



Fábio Alexandre Almeida Aparício

Licenciado em Ciências de Engenharia do Ambiente

Gestão ambiental no setor de equipamentos elétricos e eletrónicos: abordagens para a implementação da Norma ISO 14001:2015

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente, perfil de Engenharia de Sistemas Ambientais

Orientador: Professor Doutor Nuno Miguel Ribeiro Videira Costa, Professor
Auxiliar, FCT-UNL

Júri:

Presidente: Prof. Doutor João Miguel Dias Joanaz de Melo

Arguente: Prof. Doutor Tomás Augusto Barros Ramos

Vogal: Prof. Doutor Nuno Miguel Ribeiro Videira Costa



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Abril 2017

Gestão ambiental no setor de equipamentos elétricos e eletrónicos: abordagens para a implementação da Norma ISO 14001:2015

Copyright © Fábio Alexandre Almeida Aparício, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

À FCT-UNL e a todos os docentes que contribuíram para a minha formação, em especial aos professores do mestrado de Sistemas Ambientais.

À responsável do Departamento de Qualidade, Ambiente e Higiene e Segurança no Trabalho do local onde estagiei, por todo o apoio e orientação que me deu desde o primeiro dia. Aos colaboradores desta organização pela simpatia, amizade e companheirismo demonstrado para comigo. A todos os colaboradores que participaram no estudo e que contribuíram para os meus resultados. Aos colaboradores com quem passava o pouco tempo livre que existia, que com o seu sentido de humor e genuinidade tornaram este período muito mais interessante.

Especial agradecimento ao Professor Doutor Nuno Videira, pela orientação e motivação que sempre me deu, revelando-se sempre como um grande apoio nesta conclusão do meu percurso académico.

A todos os meus colegas e amigos da faculdade. Foram sempre uma boa companhia e um suporte em toda esta caminhada, sendo sempre uma excelente companhia. O meu especial obrigado aos meus companheiros de tese, Mécia, Galego e Teresa.

Aos meus amigos que sempre me apoiaram e que sempre compreenderam a minha falta de tempo nos últimos tempos, especialmente o Pavanito, Rui, Carmo, Guilherme, Gonçalo, Diogo, Daniel e o Paulo.

À minha namorada, Ana, por todo o apoio, paciência e ajuda durante todo o meu percurso académico.

Aos meus pais, Fátima e Paulo, ao meu irmão Bruno, avó Maria, tio Juka e Bisavó Mariana que sempre foram a minha referência de vida. Estiveram sempre presentes em todos os momentos da minha vida e a eles dedico inteiramente este trabalho.

Resumo

O setor dos Equipamentos Elétricos e Eletrónicos (EEE) tem sofrido várias modificações ao longo das últimas décadas, em resultado da contínua inovação e desenvolvimento de novas categorias de equipamentos que contribuem para o crescimento exponencial da produção neste setor. Esta tendência contribui para a intensificação de pressões ambientais, o que torna relevante a implementação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA). A implementação de um SGA, segundo o referencial da Norma ISO 14001 vem colmatar as necessidades das organizações em melhorar, de forma contínua, o seu desempenho ambiental, cumprir obrigações legais e alcançar os objetivos ambientais definidos. Na Norma ISO 14001 de 2015, surgem novas oportunidades e desafios para as organizações que selecionam este referencial de SGA, tais como novos requisitos associados à adoção de uma perspetiva de ciclo de vida e um maior detalhe no capítulo da comunicação ambiental.

A presente dissertação visa o desenvolvimento de abordagens para a implementação da Norma ISO 14001:2015 no setor dos EEE, face aos dois requisitos acima identificados. Para tal, foram analisados os relatórios de sustentabilidade de um conjunto de organizações do setor, identificando os principais pontos críticos, procedimentos e medidas de gestão implementados. Selecionou-se como caso de estudo a Empresa Produtora de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos (EPEEE), uma multinacional de referência do setor presente em Portugal, na qual se efetua montagem de quadros elétricos de alta e baixa tensão. Procurou-se avaliar, através de um conjunto de entrevistas semiestruturadas apoiadas por um questionário desenvolvido para este efeito, a perceção dos colaboradores e responsáveis ambientais da organização relativamente aos requisitos em estudo.

Os resultados obtidos indicam que a EPEEE deverá considerar a colmatação das lacunas identificadas na comunicação ambiental, tais como a falta de envolvimento dos colaboradores nas questões ambientais. Estas lacunas podem ser colmatadas através da implementação da Norma da comunicação ambiental, a ISO 14063, inovações na forma de comunicar e nos meios utilizados. Na comunicação interna é também importante envolver mais os colaboradores, existindo uma maior comunicação com o responsável ambiental da organização.

Relativamente à perspetiva de ciclo de vida, as etapas consideradas como as que possuem maior número de aspetos ambientais indiretos variam consoante a organização. No caso da EPEEE, existem discrepâncias entre a opinião do responsável ambiental e a documentação do SGA. O gestor ambiental identificou as etapas de ciclo de vida referentes à extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios e à produção (comportamento dos colaboradores) como as etapas com mais aspetos ambientais indiretos, o que não reflete na totalidade a informação produzida no âmbito do SGA. Face a estas discrepâncias, é necessário que exista um maior esforço por parte da EPEEE na identificação dos seus aspetos ambientais indiretos ao longo do ciclo de vida dos seus produtos.

As organizações do setor dos EEE que identifiquem as mesmas etapas devem influenciar e controlar os seus fornecedores, garantindo que as melhores práticas ambientais possíveis são utilizadas e, relativamente à produção, devem ser adotadas medidas que permitam influenciar o comportamento dos colaboradores diretos da organização. Face aos resultados obtidos, apresenta-se um conjunto de linhas de orientação que permitem apoiar a implementação dos requisitos de SGA selecionados em organizações do setor dos EEE.

Palavras-chave: Sistema de gestão ambiental; Norma ISO 14001:2015; Setor de equipamentos elétricos e eletrónicos; Aspetos ambientais; Perspetiva de ciclo de vida; Comunicação ambiental

Abstract

Throughout the last decades, the Electrical and Electronic Equipment sector (EEE) has gone through several modifications, mostly due to the continuous innovation and development of new equipment categories, which contribute to its exponential growth in production. This trend contributes towards intensified environmental pressures, making Environmental Management Systems' (EMS) implementation relevant. The implementation of an EMS, according to the ISO 14001 Standard, sets out to fill the gaps in organizations' needs on improving their environmental performance in a continuous way, fulfilling legal duties and to reach set environmental objectives. In the 2015 ISO 14001 Standard, new opportunities and challenges arise for organizations that select this EMS referential, as well as new requirements associated with embracing a new life cycle perspective and greater detail when it comes to environmental communication.

This dissertation aims at the development of approaches aimed at implementing the ISO 14001:2015 Standard on the EEE sector, in accordance to the two previously identified requirements. For such, sustainability reports from a set of the sectors' organizations were analyzed by identifying the main critical points, proceedings and managerial measures that had been implemented.

Afterwards, it was selected as a case study, the Company Producer of Electrical and Electronic Equipment (CPEEE), a multinational reference enterprise of the sector operating in Portugal, in which high and low voltage electric panels are assembled. It was sought to evaluate the perceptions of the employees and the environmental managers regarding the studied requisites. This evaluation was conducted through a series of semi-structured interviews backed-up by a questionnaire designed for this purpose.

The obtained results indicate that the CPEEE must consider rectifying the gaps identified on environmental communication, such as the lack of involvement from employees on environmental issues. These gaps can be rectified by implementing the ISO 14063 Standard, innovations on how to communicate and the means used for that purpose. It is also important to involve employees in internal communication, creating a larger communication channel with the company's environmental manager, which must be frequently and intensively used.

Regarding the life cycle perspective, the stages considered as those that hold a greater number of indirect environmental aspects vary in accordance with the organization. In the CPEEE's case, discrepancies between the environmental manager and the CPEEE's EMS documentation were identified. The manager identified the raw materials extraction, the manufacture of intermediate products and the production (employees' behavior), as the steps with greater indirect environmental contingencies, which does not fully reflect the information produced within the EMS. In the light of these findings, it is essential that the CPEEE increases its efforts on the precise identification of indirect environmental aspects throughout the products' life cycle. Finally, organizations that identify the same stages as the ones indicated above must influence and control their suppliers, ensuring that the best environmental practices are used; regarding the

production, measures to influence the behavior of direct employees of the company must be implemented to help them employees lessen their environmental aspects when it comes to production. Considering the obtained results, a set of guidelines is presented to support the implementation of the selected EMS requirements for organizations in the EEE sector.

Keywords: Environmental management system; ISO 14001:2015 standard; Electrical and electronic equipment sector; Environmental aspects; Life cycle perspective; Environmental communication

Simbologia e notações

ACADEMY – *Airbus Corporate Answer to Disseminate Environmental Management System*

AEA – Agência Europeia do Ambiente

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

APCER – Associação Portuguesa de Certificação

BM – Banco Mundial, da designação inglesa *The World Bank*

CEC – *Commission for Environmental Cooperation*

COV – Composto Orgânico Volátil

DA – Declaração Ambiental

EEE – Equipamentos Elétricos e Eletrónicos

EERA – *European Electronics Recyclers Association*

EMAS – *European Eco-Management and Audit Scheme System*

EPEEE – Empresa Produtora de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos

ERP – *European Recycling Platform*

ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais

GEE – Gases de Efeito de Estufa

GRI – *Global Reporting Initiative*

HAP – *Hazardous Air Pollutant*

IFC – *International Finance Corporation*

IPQ – Instituto Português da Qualidade

ISO – *International Organization for Standardization*

ISPRA – Instituto de Proteção e Pesquisa Ambiental, da designação italiana *Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale*

ITU – *International Telecommunication Union*

NETC – *National Environmental Technology Centre*

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico, da designação inglesa *Organisation for Economic Co-operation and Development*

OMS – Organização Mundial de Saúde, da designação inglesa *World Health Organization*

ONG – Organização Não Governamental

PAG – Potencial de Aquecimento Global

PI – Partes Interessadas

PME – Pequenas e Médias Empresas

REEE – Resíduo de Equipamento Elétrico e Eletrónico

RS – Relatório de sustentabilidade

RS – Relatório de Sustentabilidade

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

UE – União Europeia

UNU – *United Nations University*

US EIA – *United States Energy Information Administration*

US EPA – *United States Environmental Protection Agency*

Índice de Matérias

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 | Enquadramento | 1 |
| 1.2 | Objetivos da dissertação | 2 |
| 1.3 | Estrutura e organização da dissertação | 3 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA..... | 5 |
| 2.1 | Caracterização do setor dos equipamentos elétricos e eletrónicos..... | 5 |
| 2.2 | EEE e o ambiente..... | 10 |
| 2.3 | Aspetos ambientais do setor de EEE..... | 15 |
| 2.3.1 | Água | 18 |
| 2.3.2 | Biodiversidade..... | 18 |
| 2.3.3 | Substâncias perigosas | 19 |
| 2.3.4 | Utilização de recursos..... | 20 |
| 2.3.5 | Emissões atmosféricas..... | 21 |
| 2.3.6 | Energia e alterações climáticas | 22 |
| 2.3.7 | Resíduos | 23 |
| 2.4 | Ferramentas de gestão ambiental nas organizações do setor dos EEE | 27 |
| 2.4.1 | Sistemas de gestão ambiental..... | 27 |
| 2.4.2 | EMAS – Sistema Comunitário de Eco-gestão e Auditoria | 29 |
| 2.4.3 | Norma ISO 14001:2015 | 32 |
| 2.4.4 | Oportunidades e desafios identificados na implementação da Norma ISO 14001: 2015 | 35 |
| 3 | METODOLOGIA..... | 41 |
| 3.1 | Metodologia geral | 41 |
| 3.2 | Análise de um conjunto de organizações do setor dos EEE | 42 |
| 3.2.1 | Definição dos parâmetros de análise..... | 43 |
| 3.2.2 | Seleção da amostra | 45 |
| 3.2.3 | Análise comparativa das organizações..... | 47 |
| 3.3 | Caso de estudo – EPEEE | 47 |
| 3.3.1 | A EPEEE | 47 |
| 3.3.2 | Seleção dos entrevistados..... | 48 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 3.3.3 | <i>Pré-teste</i> | 49 |
| 3.3.4 | <i>Conteúdos do questionário</i> | 50 |
| 3.3.5 | <i>Tratamento de resultados</i> | 51 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 53 |
| 4.1 | Caracterização das organizações de EEE..... | 53 |
| 4.1.1 | <i>Comunicação ambiental nas organizações de EEE analisadas</i> | 55 |
| 4.1.2 | <i>Aspetos ambientais indiretos considerados</i> | 60 |
| 4.1.3 | <i>Medidas de gestão adotadas pelas organizações</i> | 62 |
| 4.1.4 | <i>Síntese da análise comparativa de organizações do setor dos EEE</i> | 64 |
| 4.2 | Avaliação das perceções dos colaboradores da EPEEE sobre os requisitos de comunicação ambiental e perspetiva de ciclo de vida..... | 65 |
| 4.2.1 | <i>Caracterização geral dos colaboradores da EPEEE</i> | 66 |
| 4.2.2 | <i>Comunicação interna realizada pela organização</i> | 67 |
| 4.2.3 | <i>Conteúdos da comunicação interna e ferramentas de comunicação ambiental</i> | 79 |
| 4.2.4 | <i>Medidas de melhoria da comunicação ambiental</i> | 82 |
| 4.2.5 | <i>Adoção de uma perspetiva de ciclo de vida – identificação de aspetos ambientais indiretos da EPEEE</i> | 83 |
| 4.2.6 | <i>Medidas de controlo dos aspetos ambientais ao longo do ciclo de vida</i> | 86 |
| 4.2.7 | <i>Comparação de resultados obtidos nas entrevistas aos colaboradores e responsável pela gestão ambiental na EPEEE</i> | 87 |
| 4.3 | Linhas de orientação para a implementação dos requisitos de comunicação e adoção de uma perspetiva de ciclo de vida no setor dos EEE..... | 101 |
| 4.3.1 | <i>Comunicação ambiental</i> | 101 |
| 4.3.2 | <i>Perspetiva de ciclo de vida</i> | 104 |
| 5 | CONCLUSÃO | 107 |
| 5.1 | Síntese conclusiva..... | 107 |
| 5.2 | Dificuldades e limitações do estudo..... | 109 |
| 5.3 | Desenvolvimentos futuros..... | 109 |
| 6 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 111 |
| 7 | ANEXOS: | 129 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 2.1 – Caracterização da cadeia de valor do setor dos EEE (fonte: ERP, Sem data; Rossem, 2001; Pinto, 2016; Ninlawan et al., 2010). | 6 |
| Figura 2.2 – Contribuição (%) de cada país da UE para a produção de EEE entre 2007 e 2012 (adaptado de Eurostat fide Comissão Europeia, 2016 a). | 8 |
| Figura 2.3 – Organizações (Nº) de EEE nos 28 Estados-Membros da UE no ano de 2011 (fonte: Eurostat fide Comissão Europeia, 2016 a). | 8 |
| Figura 2.4 – Número de indivíduos empregados pelo setor dos EEE nos 28 Estados-Membros da UE em 2011 (fonte: Eurostat, 2017). | 9 |
| Figura 2.5 – Comercialização (milhões de toneladas) de EEE entre a UE e o resto do mundo no ano de 2012 (adaptado: AEA, 2014). | 10 |
| Figura 2.6 – Diferentes materiais e as suas funções presentes num telemóvel (fonte: Geological Survey of Norway, 2013; Intel, 2011; Chancerel et al., 2015; Compound interest, 2014). | 12 |
| Figura 2.7 – PAG de um computador portátil (laranja) e uma televisão com 32 polegadas (TV com 32”) (fonte: Prakash & Schischke, 2012; Danish Ministry of the Environment, 2012; Comissão Europeia, 2016 a). | 13 |
| Figura 2.8 – Identificação de processos responsáveis por aspetos ambientais diretos e indiretos ao longo do ciclo de vida de um EEE (adaptado de Comissão Europeia, 2016 a). | 16 |
| Figura 2.9 – Descritores relacionados com aspetos ambientais do setor dos EEE (fonte: Comissão Europeia, 2016). | 17 |
| Figura 2.10 – Principais descritores ambientais considerados nas várias fases do ciclo de vida de um EEE (fonte: Comissão Europeia, 2016 a). | 17 |
| Figura 2.11 – Total de emissões de GEE (kt) ao longo do tempo (fonte: BM, 2012 b). | 21 |
| Figura 2.12 - Energia consumida (%) por setor na UE 28 em 2014 (fonte: AEA, 2017 fide Eurostat). | 22 |
| Figura 2.13 - Consumo de energia (%) por tipo de indústria (fonte: US EIA, 2014). | 23 |
| Figura 2.14 – Etapas pelas quais o EEE passa quando chega ao fim de vida (fonte: Comissão Europeia, 2016 a). | 23 |
| Figura 2.15 – Estimativa da composição dos REEE em relação ao seu peso (%) (adaptado de: UNU, 2007). | 25 |
| Figura 2.16 – Percursos dos REEE provenientes de utilizadores particulares (fonte: EERA, 2007 fide Carvalho, 2008). | 26 |
| Figura 2.17 – Ciclo PDCA (fonte: Moen & Norman, 2010). | 27 |
| Figura 2.18 – Número (milhares) de instalações que são certificadas pela Norma ISO 14001 (azul) e EMAS (laranja) (fonte: ISO, 2016; AEA, 2013; EMAS, 2016). | 29 |

| | |
|---|----|
| Figura 2.19 - Processo de melhoria continua conseguido através do EMAS (fonte: Videira et al., 2010). | 30 |
| Figura 2.20 - Número de instalações com os códigos de atividade NACE C26, C27 e C28 registadas no EMAS, por país (fonte: Comissão Europeia, 2017 c)..... | 31 |
| Figura 2.21 - O ciclo PDCA e a estrutura da Norma ISO 14001:2015 na organização (adaptado de APCER, 2016; IPQ, 2015 b). | 33 |
| Figura 3.1 – Metodologia geral seguida ao longo da presente dissertação. | 42 |
| Figura 3.2 – Atividades desenvolvidas na análise de um conjunto de organizações do setor dos EEE..... | 43 |
| Figura 4.1 - Localização das unidades de produção das organizações em estudo (fonte: Jesus, 2015)..... | 54 |
| Figura 4.2 – Temas comunicados aos funcionários pelas organizações em estudo. | 55 |
| Figura 4.3 – Forma como é realizada a comunicação pelas organizações em estudo. | 56 |
| Figura 4.4 – Formas de verificar a eficácia da comunicação utilizada pelas organizações da amostra..... | 57 |
| Figura 4.5 – Temas abordados na comunicação às PI externas pelas organizações da amostra..... | 58 |
| Figura 4.6 – Forma como é realizada a comunicação com as PI externas pelas organizações da amostra. | 59 |
| Figura 4.7 – PI externas alvo de comunicação por parte das organizações da amostra. | 59 |
| Figura 4.8 – Número de aspetos ambientais, e respetivo descritor ambiental, considerados pelas organizações em cada etapa do ciclo de vida do produto. | 60 |
| Figura 4.9 – Número de aspetos ambientais indiretos identificados pelas organizações da amostra ao longo do ciclo de vida dos seus produtos. | 61 |
| Figura 4.10 – Correspondência entre descritores ambientais indiretos e medidas de gestão comunicadas nos RS das organizações selecionadas. | 63 |
| Figura 4.11 - Ano de ingresso dos colaboradores na organização. | 66 |
| Figura 4.12 - Conhecimentos de gestão ambiental que os colaboradores possuíam quando entraram na organização. | 67 |
| Figura 4.13 – Colaboradores consultados (e formas de consulta de opinião) durante a implementação do sistema de gestão ambiental da EPEEE..... | 68 |
| Figura 4.14 - Alterações verificadas nas instalações desde que o colaborador ingressou na organização, antes (laranja) e depois (azul) de 2003. | 69 |
| Figura 4.15 - Alterações de comportamentos – colaboradores com ingresso anterior e posterior a 2003. | 70 |
| Figura 4.16 - Envolvimento (e formas de envolvimento) do colaborador na política ambiental..... | 71 |
| Figura 4.17 - Contributo e envolvimento dos colaboradores na gestão ambiental..... | 72 |
| Figura 4.18 – Perceção dos colaboradores relativa à melhoria do desempenho ambiental..... | 73 |
| Figura 4.19 - Contributo e envolvimento na gestão ambiental por parte dos colaboradores. | 74 |

| | |
|---|----|
| Figura 4.21 – Envolvimento dos colaboradores na gestão ambiental. | 75 |
| Figura 4.22 - Percepção dos colaboradores da produção (azul) e do escritório (laranja) face à frequência com que são pedidas opiniões relativamente a questões ambientais. | 76 |
| Figura 4.22 – Percepção face à divulgação (e frequência da mesma) de informações ambientais – colaboradores com ingresso anterior a 2003. | 77 |
| Figura 4.23 - Percepção dos colaboradores relativamente à comunicação em véspera de auditorias. | 78 |
| Figura 4.24 - Assuntos que são comunicados aos colaboradores por parte da gestão ambiental. | 80 |
| Figura 4.27 - Meios utilizados para a comunicação dos assuntos ambientais na EPEEE. | 81 |
| Figura 4.28 – Medidas que os colaboradores consideram importantes para melhorar a eficiência da comunicação. | 82 |
| Figura 4.29 – Principais aspetos ambientais identificados pelos colaboradores ao longo do ciclo de vida dos produtos. | 83 |
| Figura 4.30 - Principais descritores ambientais identificados pelo gestor ambiental ao longo do ciclo de vida dos produtos. | 85 |
| Figura 4.31 – Descritores ambientais considerados pela gestão ambiental e pelos documentos do SGA da EPEEE. | 96 |

Índice de Tabelas

| | |
|--|-----|
| Tabela 2.1 – Ideias chave relativamente à etapa do ciclo de vida de um EEE com maiores pressões ambientais. | 14 |
| Tabela 2.2 – Principais aspetos novos ou modificados na Norma ISO 14001:2015 face à versão anterior. Adaptado de: APCER, 2016; ISO, 2015 b..... | 34 |
| Tabela 2.3 - Principais diferenças e os seus significados da comunicação na Norma ISO 14001:2015 face à versão anterior. Adaptado de: APCER, 2016; IPQ, 2015 b; IPQ, 2004..... | 36 |
| Tabela 3.1 – Parâmetros selecionados para a análise comparativa das práticas de comunicação interna | 43 |
| Tabela 3.2 – Variáveis estudadas para a verificação de dependência entre as características dos entrevistados e os parâmetros de análise..... | 51 |
| Tabela 4.1 – Organizações analisadas e o seu respetivo número de identificação referente à sua localização | 53 |
| Tabela 4.2 - Medidas sugeridas pelos colaboradores para melhorar a gestão ambiental da organização, numa lógica de ciclo de vida | 86 |
| Tabela 4.3 – Comparação entre as respostas fornecidas pelos colaboradores e o gestor ambiental | 88 |
| Tabela 4.4 – Medidas de gestão implementadas na EPEEE por etapa de ciclo de vida e descritor ambiental | 97 |
| Tabela 4.5 – Iniciativas implementadas pelas organizações estudadas que podem ser implementadas na EPEEE | 98 |
| Tabela 4.6 - Linhas de orientação para a implementação do requisito de comunicação interna, segundo a Norma ISO 14001:2015..... | 102 |
| Tabela 4.7 - Linhas de orientação para a implementação do requisito de comunicação externa, segundo a Norma ISO 14001:2015..... | 103 |
| Tabela 4.8 - Linhas de orientação para a implementação do requisito de comunicação interna, a Norma ISO 14063 | 103 |
| Tabela 4.9 – Linhas de orientação para adoção do requisito de adoção de uma perspetiva de ciclo de vida, segundo a Norma ISO 14001: 2015 | 104 |
| Tabela I.1 - Diferentes equipamentos presentes nas categorias de EEE, de acordo com o Decreto-Lei nº 67/2014..... | 129 |
| Tabela II.1- Temas analisados para a comunicação interna, externa e descritores ambientais na amostra de organizações | 133 |
| Tabela V.1– Respostas dos colaboradores às questões 2.4, 2.7.1, 2.8.1, 4. e 6. (à esquerda) e a respetiva codificação utilizada (à direita) | 151 |

| | |
|---|-----|
| Tabela VI.1 – Localização da sede e dos locais de produção de cada uma das organizações consideradas na amostra | 155 |
| Tabela VII.1– Medidas de gestão e o respetivo descritor ambiental presentes nos RS das organizações estudadas | 156 |
| Tabela VIII.1 - Valores de p-value para as questões estudadas nos testes do Qui-quadrado.... | 163 |



Introdução

1.1 Enquadramento

Os Equipamentos Elétricos e Eletrónicos (EEE) encontram-se presentes em praticamente todos os locais que nos rodeiam. Estima-se que na residência de cada cidadão norte americano se encontram mais de 20 EEE e, que, apesar deste mercado se apresentar saturado em algumas categorias, tem mostrado uma elevada adaptabilidade às mudanças, continuando a crescer através do aparecimento de novos tipos de equipamentos (Crowe *et al.*, 2003; McCue, 2013).

O avanço tecnológico verificado nas últimas décadas, juntamente com o crescimento económico e a procura por bens de consumo levaram a que o setor dos EEE apresentasse um crescimento exponencial (Babu *et al.*, 2007). Este crescimento torna o setor como um dos maiores e mais competitivos da Europa (Comissão Europeia, 2017 a), gerando uma enorme oferta de produtos e provocando a diminuição do seu tempo de utilização (Widmer *et al.*, 2005). O aumento da produção de EEE está diretamente relacionado com o número de habitações e com os padrões de compra e utilização destes equipamentos por parte dos cidadãos. Atualmente a diminuição do tempo de utilização está também relacionada com questões estéticas e de moda, como é o caso dos telemóveis que, nos Estados Unidos da América, são trocados a cada 18 meses (Widmer *et al.*, 2005; Yuan, 2007).

De acordo com estudos desenvolvidos pela United Nations University (UNU), em 2005 foram colocados no mercado mais de 10 milhões de toneladas de EEE, o que se pode traduzir numa produção média de 19 kg/habitante, excluindo os equipamentos comercializados para uso profissional, estimados em cerca de 2,5 milhões de toneladas (UNU, 2007; EERA, 2008).

O aumento da produção destes equipamentos tem vindo a contribuir para o agravamento das pressões ambientais do setor. Um exemplo, é a quantidade de energia utilizada nas indústrias do setor, que corresponde a 7% do consumo total de energia de todas as indústrias nos Estados Unidos da América (US EIA, 2013). Este setor não apresenta apenas impactes relacionados com o consumo de energia, na verdade, o presente setor é caracterizado por aspetos ambientais

relacionados com diversos descritores ambientais, tais como, água, biodiversidade, substâncias perigosas, utilização de recursos, emissões atmosféricas e resíduos. Os aspetos ambientais do setor podem ser divididos em diretos e indiretos, sendo que, considerando a perspectiva do produtor, podem ser agrupados em várias etapas do ciclo de vida do equipamento (APCER, 2016; Comissão Europeia, 2016 a).

Com as populações a adotarem cada vez mais estilos de vida onde as tecnologias de informação e comunicação, e, por conseguinte, os EEE, são um elemento-chave, é da máxima importância que as organizações deste setor adotem comportamentos mais sustentáveis. Neste sentido surge a possibilidade de implementação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) e outras ferramentas de gestão ambiental nas organizações. Através da implementação deste tipo de instrumentos, as organizações têm como objetivo principal promover a melhoria contínua do seu desempenho, o que pode ser conseguido, por exemplo, através da Norma ISO 14001. De acordo com a mais recente versão deste referencial de SGA, a Norma ISO14001:2015, estes sistemas potenciam a obtenção de melhorias do desempenho ambiental, cumprimento de obrigações de conformidade e alcance de objetivos ambientais que a organização define (IPQ, 2015 b; APCER, 2016).

Apesar do potencial de melhoria subjacente, com a mais recente versão da Norma ISO 14001 surgem novos desafios para as organizações implementarem o seu SGA segundo este referencial. Estes desafios estão relacionados com os novos requisitos da Norma e com as alterações aos requisitos anteriores, como por exemplo a análise de contexto, relacionamento com as partes interessadas (PI), pensamento baseado no risco, perspectiva ciclo de vida e comunicação. Se por um lado a atualização da Norma ISO constitui um desafio para algumas organizações, pode ser uma oportunidade para outras envolverem os vários departamentos numa gestão integrada, atingido mais facilmente os seus objetivos (APCER, 2016).

É então do maior interesse das organizações que a Norma ISO 14001:2015 seja implementada de forma eficaz e que todos os benefícios esperados sejam alcançados, envolvendo os seus colaboradores e gestores de forma a controlar os aspetos ambientais verificados ao longo do ciclo de vida do produto.

Assim, a oportunidade de realizar um estágio profissional numa das mais importantes organizações, a nível mundial, do setor dos EEE, juntamente com os desafios colocados pela Norma ISO 14001:2015 face à versão anterior, e as dificuldades esperadas com esta transição de referenciais, estiveram na base da elaboração da presente dissertação.

1.2 Objetivos da dissertação

O objetivo geral da presente dissertação consiste no desenvolvimento de uma abordagem para a implementação de sistemas de gestão ambiental no setor dos EEE relativamente a dois requisitos solicitados pela Norma ISO 14001 em 2015, designadamente, a comunicação ambiental e a adoção de uma perspectiva de ciclo de vida na identificação de aspetos ambientais de uma organização. Estes dois temas são analisados para uma amostra de organizações do setor, recorrendo-se ainda ao guia setorial de melhores práticas desenvolvido pela Comissão Europeia.

Selecionou-se como caso de estudo uma empresa do setor do fabrico de EEE (designada ao longo do trabalho, por motivos de confidencialidade, como EPEEE – Empresa Produtora de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos) possibilitando assim compilar informação referente às práticas utilizadas no setor, bem como recolher e analisar as perceções de responsáveis ambientais e colaboradores da organização sobre a implementação destes requisitos de um SGA, segundo a Norma ISO 14001:2015.

Deste modo, no trabalho desenvolvido pretende responder-se às seguintes questões específicas:

- A comunicação ambiental interna nas organizações do setor de EEE é adequada ao solicitado na versão de 2015 da Norma ISO 1400? E quais as melhores práticas de comunicação ambiental externa praticadas no setor? Existem divergências entre a opinião dos gestores ambientais e dos colaboradores das organizações sobre esta matéria? O que podem as organizações fazer para melhorar este tipo de comunicação?
- De que modo pode uma organização do setor considerar uma perspetiva de ciclo de vida na implementação do seu SGA? Quais as melhores medidas de gestão que podem ser implementadas nesse sentido?

Assim, espera-se que os resultados e abordagem proposta na presente dissertação possam ser úteis para as organizações do setor, nomeadamente, através do planeamento de ações para melhorar a sua comunicação ambiental, bem como a adoção de metodologias que permitam identificar e controlar os aspetos ambientais indiretos que estão relacionados com o ciclo de vida dos EEE.

1.3 Estrutura e organização da dissertação

A presente dissertação encontra-se organizada em cinco capítulos:

Capítulo 1 - Introdução

No presente capítulo é realizada uma introdução ao tema desenvolvido na dissertação, enquadrando o mesmo e indicando os motivos por ser uma problemática merecedora de atenção. São também referidos quais os objetivos e o âmbito do trabalho realizado e a estrutura seguida no documento.

Capítulo 2 – Revisão de Literatura

Neste capítulo são introduzidos conceitos teóricos relacionados com o tema da dissertação, que permitem uma melhor contextualização e que auxiliam a compreensão do trabalho realizado, explicando também a importância do mesmo. Os tópicos abordados neste capítulo são os seguintes:

- Setor dos EEE: caracterização, importância e perspetivas futuras;
- Descritores ambientais relacionados com a atividade do setor: água, biodiversidade, substâncias perigosas, utilização de recursos, emissões atmosféricas, energia e alterações climáticas e resíduos;
- Caracterização dos referenciais de SGA utilizados pelas organizações: Regulamento EMAS e Norma ISO 14001;
- Caracterização das problemáticas selecionadas para a realização do estudo.

Capítulo 3 – Metodologia

No capítulo 3 é apresentada a metodologia adotada para a obtenção dos resultados. Neste capítulo é também descrito o caso de estudo e as opções metodológicas decorrentes da sua concretização ao longo do estágio realizado na EPEEE.

Capítulo 4 – Resultados e discussão

Através da aplicação da metodologia descrita no capítulo 3 obteve-se uma série de resultados que são apresentados e discutidos no capítulo 4.

Capítulo 5 – Conclusão

Finalmente, são enumeradas as principais conclusões do estudo, no capítulo 5, sendo ainda apresentadas as limitações do estudo realizado e sugeridos desenvolvimentos futuros, seguindo a linha do trabalho elaborado na presente dissertação.

Revisão de Literatura

Este capítulo tem como objetivo apresentar uma revisão sobre o setor dos Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (EEE), bem como uma análise crítica do ‘estado-da-arte’ relativo à investigação dos problemas, instrumentos e melhores práticas de gestão ambiental adotados pelas organizações do setor de EEE, fornecendo o enquadramento da problemática, conceitos e métodos abordados na presente dissertação.

2.1 Caracterização do setor dos equipamentos elétricos e eletrônicos

Em termos históricos, um dos principais marcos no desenvolvimento dos equipamentos elétricos e eletrônicos remonta à descoberta da indução eletromagnética pelo físico e químico Michael Faraday, em 1831, que é considerado como o princípio base dos geradores, transformadores e motores elétricos. Mais tarde, em 1876, Alexander Graham Bell inventou o telefone e três anos depois Thomas Edison inventou a lâmpada. Em 1904 é criada a válvula termiônica ou tubo de vácuo, capaz de converter a corrente alternada em contínua. Em 1947, Bardeen e Brattain descobriram o transístor e onze anos mais tarde, Kilby as placas de circuito integradas, abrindo portas para a criação de microprocessadores em 1971 e do primeiro computador pessoal em 1975. A partir de 1985 iniciou-se a revolução de equipamentos de informação e telecomunicação (Šmihula, 2010; Braun & Stuart, 1982; Gabrys, 2011).

Os EEE, segundo o Decreto-Lei nº 67/2014, de 7 de maio, estabelecido na alínea m) do artigo 3º, podem ser definidos como:

‘Equipamentos dependentes de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos para funcionarem corretamente, bem como os equipamentos para geração, transferência e medição dessas correntes e campos, e concebidos para utilização com uma tensão nominal não superior a 1 000 V para corrente alterna e 1 500 V para corrente contínua’.

De acordo com a alínea a) do artigo 2º do mesmo Decreto-Lei, os EEE podem dividir-se nas dez categorias seguintes:

- Categoria 1: grandes eletrodomésticos;
- Categoria 2: pequenos eletrodomésticos;
- Categoria 3: equipamentos informáticos e de telecomunicações;

- Categoria 4: equipamentos de consumo e painéis fotovoltaicos;
- Categoria 5: equipamentos de iluminação;
- Categoria 6: ferramentas elétricas e eletrónicas, com exceção de ferramentas industriais fixas de grandes dimensões;
- Categoria 7: brinquedos e equipamento de desporto e lazer;
- Categoria 8: dispositivos médicos ou acessórios, com exceção de todos os produtos implantados e infetados;
- Categoria 9: instrumentos de monitorização e controlo;
- Categoria 10: distribuidores automáticos.

Os equipamentos de cada uma destas categorias encontram-se descritos, de acordo com o Anexo I do Decreto-Lei nº 67/2014, de 7 de maio e podem ser consultados no Anexo I da presente dissertação.

As categorias listadas anteriormente encontram-se nos códigos de atividade do setor dos EEE, ou seja, nos grupos 26, 27 e 28. O primeiro (NACE C26), é referente à fabricação de equipamentos informáticos, equipamento para comunicações e produtos eletrónicos e óticos. O segundo (NACE C27) refere-se à fabricação de equipamento elétrico e o grupo NACE C28 à fabricação de máquinas e de equipamentos (Comissão Europeia, 2016 a). O setor dos EEE é caracterizado pela seguinte cadeia de valor (Figura 2.1).

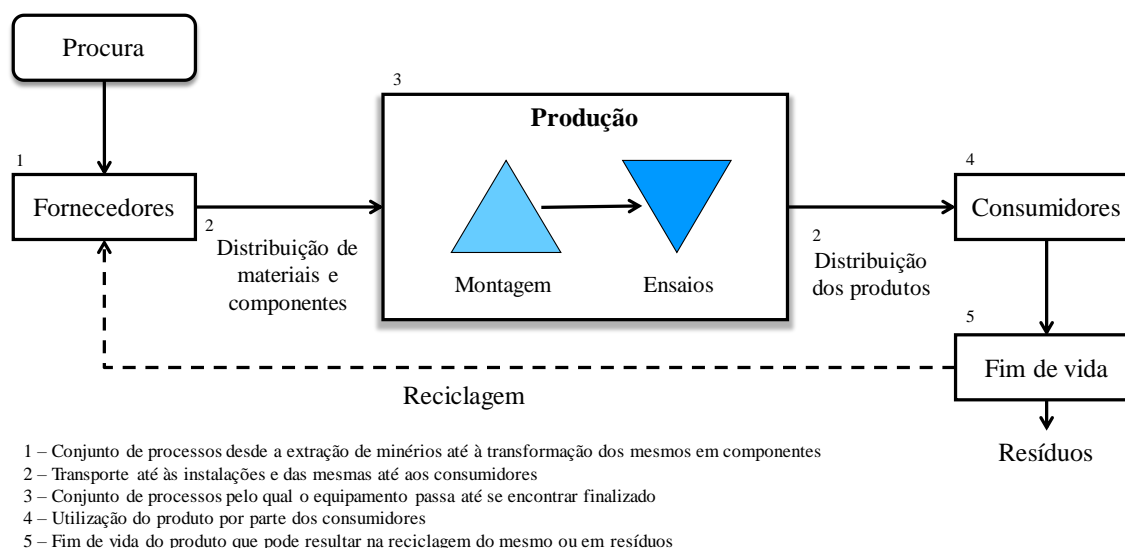


Figura 2.1 – Caracterização da cadeia de valor do setor dos EEE (fonte: ERP, Sem data; Rossem, 2001; Pinto, 2016; Ninlawan *et al.*, 2010).

O setor dos EEE é um dos setores com maior crescimento a nível global. Este crescimento é explicado pelo avanço tecnológico, o crescimento económico e pela procura por bens de consumo verificados nas últimas duas décadas, que conduziram a um aumento exponencial da comercialização de EEE. A maior comercialização destes componentes deveu-se, não só à diminuição do seu preço, mas também ao facto de se encontrarem incorporados em mais produtos (Babu *et al.*, 2007). Apesar do mercado de EEE se apresentar saturado em algumas categorias, como o mercado das televisões, frigoríficos ou máquinas de lavar roupa, outras encontram-se em

expansão, como por exemplo o mercado das telecomunicações e brinquedos eletrônicos (Crowe *et al.*, 2003).

O setor das indústrias de EEE é um dos maiores e mais competitivos setores de produção da Europa (Comissão Europeia, 2017 a). Estima-se que, no ano fiscal de 2014, as indústrias deste setor tenham tido uma receita de mais de 1 bilhão de dólares americanos, existindo uma tendência de crescimento entre 7 e 8% por ano (Sustainability Accounting Standards Board, 2015; Appelbaum, 2002).

A receita do ano fiscal de 2014 é justificada pelas exigências do mercado, nomeadamente do setor da construção, setor da manufatura da grande maioria dos produtos e pelo consumo de eletricidade (Sustainability Accounting Standards Board, 2015; Appelbaum, 2002). Desta forma, os principais consumidores de EEE são as indústrias de construção e manufatura, que necessitam de uma maior quantidade de EEE, nomeadamente sistemas de climatização e iluminação, sistemas de controlo de automação, motores elétricos, entre outros. O segundo grupo que mais utiliza EEE é o dos consumidores domésticos, que utilizam, sobretudo, equipamentos de climatização e iluminação (Sustainability Accounting Standards Board, 2015).

Apesar de ser um setor em rápido crescimento é possível verificar, através da análise de dados entre 2007 e 2012, que a produção de EEE na União Europeia (UE) se manteve constante, não obstante a descida acentuada no ano de 2009, de quase 200 mil milhões de euros referentes à produção, que ocorreu devido à crise financeira e económica que atingiu o seu pico na Europa nesse ano. No mesmo intervalo de tempo, a contribuição da produção de EEE para o Produto Interno Bruto (PIB) dos 27 Estados-Membros da UE passou de 6,88 % para 6,66%, tendo existido um decréscimo de 1,22% no ano de 2009, também devido ao efeito de contração da atividade económica. Ainda assim, esta indústria teve um crescimento de 2,7% por ano, entre os anos de 1998 e 2012, recuperando a sua importância na UE depois da crise económica (Comissão Europeia, 2017 a; Comissão Europeia, 2016 a).

Na Figura 2.2 está representada a contribuição de cada país da UE para a produção de EEE entre 2007 e 2012. Encontram-se representados os 28 Estados-Membros da UE e ainda a Islândia e a Noruega, que fazem parte do Espaço Económico Europeu, e a Turquia, que faz parte da Associação Europeia do Comércio Livre. Os países com uma representação inferior a 1% foram incluídos na categoria “Outros”. Esta categoria é constituída pela Bélgica, Bulgária, Chipre, Croácia, Eslováquia, Eslovénia, Estónia, Grécia, Irlanda, Islândia, Letónia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Noruega, Portugal, Roménia, Suécia e Turquia (Comissão Europeia, 2016 a).

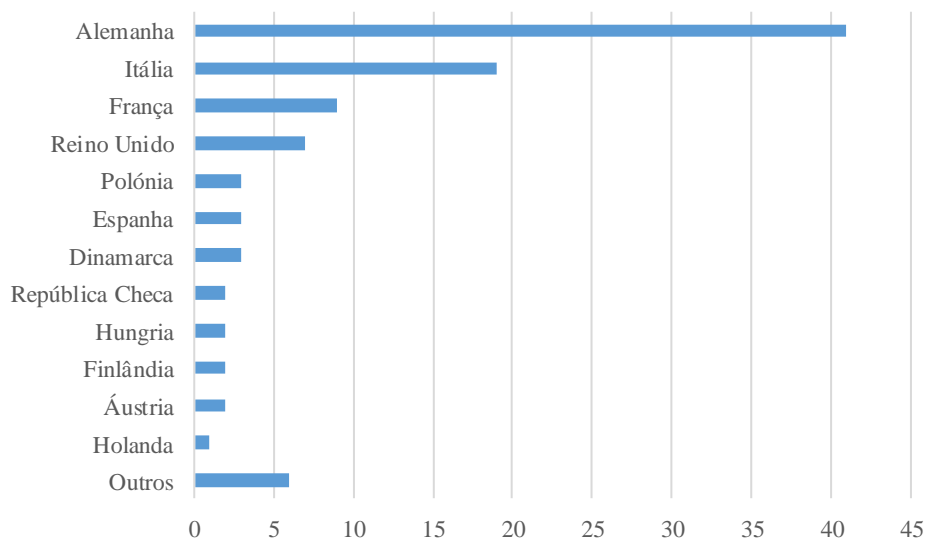


Figura 2.2 – Contribuição (%) de cada país da UE para a produção de EEE entre 2007 e 2012 (adaptado de Eurostat *vide* Comissão Europeia, 2016 a).

A Alemanha assume-se como o maior produtor de EEE na UE, com 41% do total de produção, seguido pela Itália (19%) e pela França (9%). Portugal faz parte do grupo de países que menos produzem, encontrando-se na categoria “Outros”, tendo produzido menos de 1% do total da UE entre 2007 e 2012.

No ano de 2011 existiam mais de 190 mil fábricas produtoras de componentes de EEE na UE, em que cerca de 90% são consideradas de pequenas dimensões, por terem até 50 colaboradores. O total de fábricas presentes em cada um dos 28 Estados-Membros da UE pode ser observado na Figura 2.3.

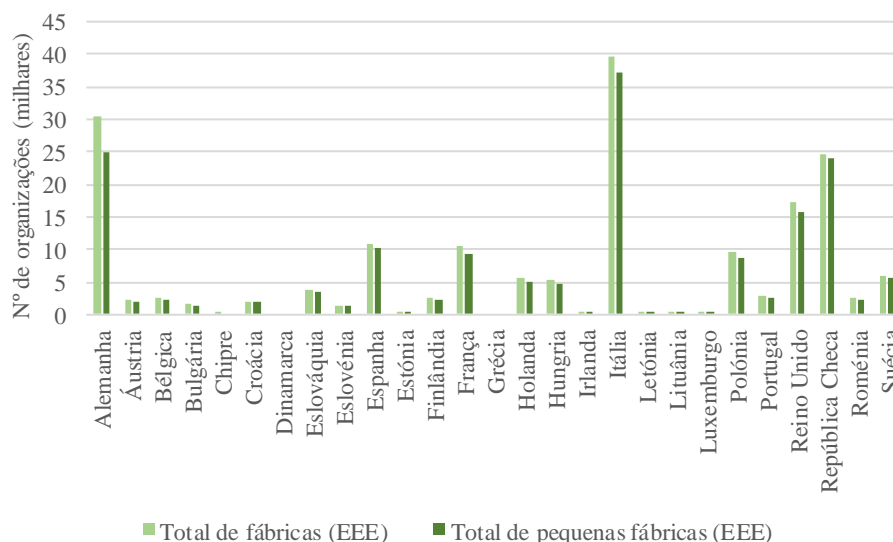


Figura 2.3 – Organizações (Nº) de EEE nos 28 Estados-Membros da UE no ano de 2011 (fonte: Eurostat *vide* Comissão Europeia, 2016 a).

Apesar da Alemanha ser o país com maior produção de EEE na UE, não é o que tem maior número de fábricas ligadas ao setor. Estas localizam-se, sobretudo, em Itália, seguindo-se a Alemanha e

a República Checa, sendo que, o conjunto destes países representa mais de 51% da totalidade de fábricas do setor dos EEE nos 28 Estados-Membros da UE. Note-se que a Dinamarca e a Grécia não têm informação referente ao número de indústrias no ano de 2011. Em Portugal existem 2 785 fábricas neste setor, das quais 2 612 são pequenas fábricas. O país com menor representação é o Luxemburgo com apenas 48 fábricas.

Este setor é também responsável por empregar um elevado número de colaboradores. Em 2011, segundo dados do Eurostat, empregava mais de 5,5 milhões de pessoas nos vários países da UE (Figura 2.4). Do total de pessoas que são empregadas neste setor, cerca de 53% trabalham em organizações com o código de atividade C28, fabricação de máquinas e equipamentos, 27% ligados ao fabrico de equipamentos elétricos, código de atividade C27 e os restantes 20% encontra-se ligados ao código de atividade C26, fabricação de equipamentos informáticos, equipamentos para comunicações e produtos eletrónicos e óticos (Comissão Europeia, 2016 a; Comissão Europeia, 2017 b).

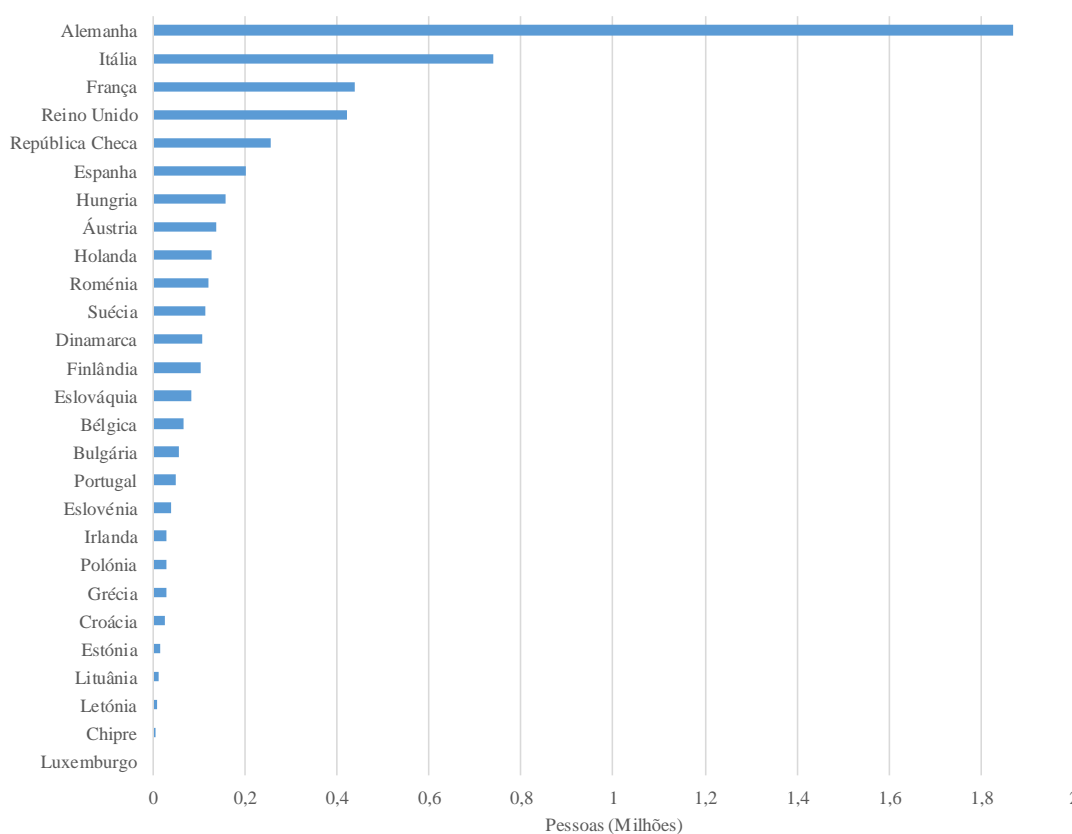


Figura 2.4 – Número de indivíduos empregados pelo setor dos EEE nos 28 Estados-Membros da UE em 2011 (fonte: Eurostat, 2017).

A Alemanha é o país na UE que mais colaboradores emprega no setor de EEE, com quase dois milhões de pessoas a dependerem do mesmo. Itália, França e Reino Unido são também locais com um elevado número trabalhadores em organizações ligadas aos EEE, perfazendo um total de mais de 1,6 milhões a trabalhar no setor. Em Portugal registam-se cerca de 48 500 colaboradores a trabalhar em organizações neste setor.

O setor dos EEE é também um setor com grande relevância no comércio internacional. Apesar da importância do setor dos EEE no espaço europeu, a Europa já não é líder mundial no comércio de equipamentos de comunicação. A maioria destes produtos presentes no mercado europeu tem como origem países fora da UE, como a China, Japão, Coreia do Sul e Estados Unidos da América (Comissão Europeia, 2017 a). Segundo um estudo desenvolvido pela Agência Europeia do Ambiente (AEA), no ano de 2012 foram comercializadas mais de 5 milhões de toneladas de EEE entre a UE e o resto do mundo, contabilizando importações (3,8 milhões de toneladas) e exportações (1,4 milhões de toneladas) (Figura 2.5) (AEA, 2014).

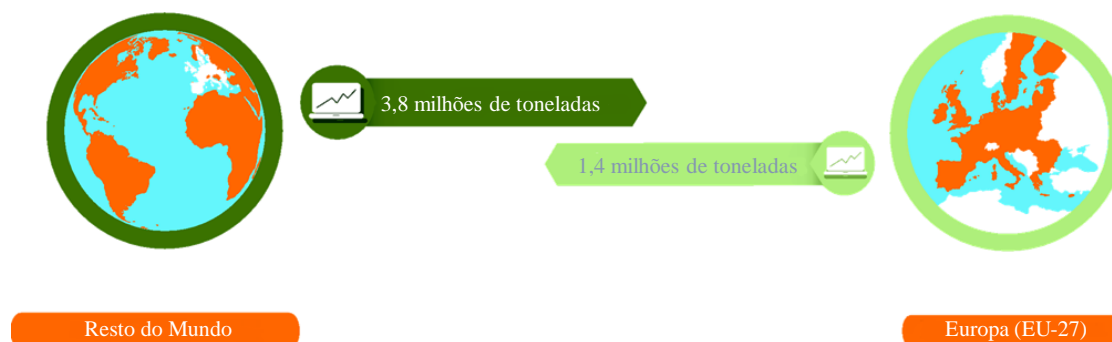


Figura 2.5 – Comercialização (milhões de toneladas) de EEE entre a UE e o resto do mundo no ano de 2012 (adaptado: AEA, 2014).

As previsões apontam para que esta indústria continue a expandir-se, podendo seguir duas direções distintas. A primeira está relacionada com a diminuição do tamanho de alguns componentes para tamanho nano, seguindo as tendências da tecnologia atual. Esta direção, conhecida por *More Moore* permite que os componentes tenham um melhor desempenho, menos custos e um menor consumo de energia, existindo maior número de componentes nos equipamentos, como se tem verificado ao longo da história (Moore, 1998). A outra direção que pode ser seguida, em paralelo com esta, é conhecida por *more than Moore* e é referente à diversificação de funções dos *chips* através da integração em pequenos componentes, como por exemplo os transístores (Arden *et al.*, 2010). Com este avanço, é esperado que os edifícios se tornem mais eficientes e as *smart cities* sejam cada vez mais uma realidade (Comissão Europeia 2013; Sustainability Accounting Standards Board, 2015; Appelbaum, 2002).

É também esperado que a Europa apresente um crescimento neste mercado, com 13% por ano e que exista criação de empregos no setor com o aparecimento de mais Pequenas e Médias Empresas (PME) (Comissão Europeia, 2016 a).

2.2 EEE e o ambiente

O setor dos EEE apresenta um conjunto relevante de pressões ambientais, ao qual está associado um elevado potencial de melhoria. Com a diminuição do tamanho de alguns componentes, identificada como uma das tendências do setor, podem ser gerados novos impactes ambientais, especialmente no que se refere à escassez de recursos, pois são necessárias maiores quantidades de metais raros e preciosos. Por outro lado, o avanço da tecnologia pode também ser benéfico

para o ambiente, pois se esta tecnologia for aplicada às fábricas e ao modelo de negócio, pode melhorar o desempenho ambiental das organizações no setor (Comissão Europeia, 2016 a).

O rápido crescimento do setor e a evolução tecnológica geraram uma oferta de EEE e uma diminuição do seu tempo de utilização. Tal facto levou a que os produtos sejam descartados mais rapidamente pelos utilizadores, originando-se problemas associados com seu encaminhamento para sistemas de gestão de resíduos. Um exemplo do curto tempo de vida dos EEE e do avanço tecnológico são os telemóveis que, atualmente nos Estados Unidos da América, são trocados a cada 18 meses e, em 2007, 60% da quantidade vendida já se encontrava com tecnologia ultrapassada (Widmer *et al.*, 2005; Gryta, 2016; Yuan, 2007).

Devido à grande diversidade de materiais presentes nos EEE, não é possível apresentar uma composição geral de todos estes equipamentos (Crowe *et al.*, 2003). No entanto, é possível identificar alguns materiais comuns entre grande parte destes equipamentos. Os componentes típicos de um EEE incluem os invólucros de metal ou de plástico, as placas de circuito impresso, fios elétricos, comutadores e disjuntores, equipamentos de visualização, como ecrãs de cristais líquidos, pilhas e acumuladores, dispositivos luminosos, condensadores, resistências, sensores e conectores (Crowe *et al.*, 2003).

Um exemplo de um tipo de equipamento que possui uma grande diversidade de materiais são os *smartphones*. Estes aparelhos de comunicação contêm uma elevada quantidade de importantes metais, como o ouro e a prata, podendo ter até 43 constituintes diferentes. A Figura 2.6 é exemplo desta diversidade de materiais e da importância dos mesmos no funcionamento do equipamento. Estima-se que em 2012 a quantidade de telemóveis seria três quartos da população mundial e que em 2014 começaram a existir mais telemóveis do que pessoas (BM, 2012 a; Boren, 2014).



Figura 2.6 – Diferentes materiais e as suas funções presentes num telemóvel (fonte: Geological Survey of Norway, 2013; Intel, 2011; Chancerel *et al.*, 2015; Compound interest, 2014).

O avanço tecnológico verificado neste setor é principalmente visível no subsector da tecnologia de informação e dos equipamentos de telecomunicação. Este avanço tecnológico constitui também um problema que se prende com as questões ambientais, pois a tecnologia é utilizada para controlar os aspetos ambientais da utilização dos produtos. Se esta redução é um aspeto positivo, negativo é o facto de outras fases, como a fase da produção, ser deixada um pouco à margem do avanço tecnológico, existindo um aumento das pressões verificadas nesta etapa. Esta diferença deve-se, por um lado, à preocupação atual das populações em relação às alterações climáticas e o aumento dos custos da energia, levando os produtores a melhorarem a eficiência dos equipamentos e, por outro, à ausência de incentivos económicos, não sendo muitas vezes a fase de produção aquela que é prioritária em termos de atuação nesta matéria (Comissão Europeia, 2016 a). Estima-se que o subsector da tecnologia de informação e dos equipamentos de telecomunicação tenha sido responsável por 830 milhões de toneladas de CO₂eq em todo o mundo no ano de 2007, prevendo-se que atinja os 1,4 mil milhões de toneladas de CO₂eq em 2020 (ITU, 2007).

Por outro lado, o avanço da tecnologia de sistemas de informação e comunicação desempenha um papel importante na mitigação das alterações climáticas em vários setores. As estimativas são que, através da monitorização de vastas áreas, diminuição do consumo energético dos

equipamentos e utilização de sensores combinados com identificadores por radiofrequência, exista uma diminuição de 7,8 mil milhões de toneladas de CO₂eq emitidos no ano de 2020 (ITU, 2007).

Prakash & Schischke (2012) e o Ministério Dinamarquês do Ambiente (Danish Ministry of the Environment, 2012) desenvolveram estudos relativamente ao Potencial de Aquecimento Global (PAG) de um computador portátil e uma televisão com 32 polegadas, respetivamente. Os resultados obtidos nestas duas investigações foram compilados e são representados na Figura 2.7.

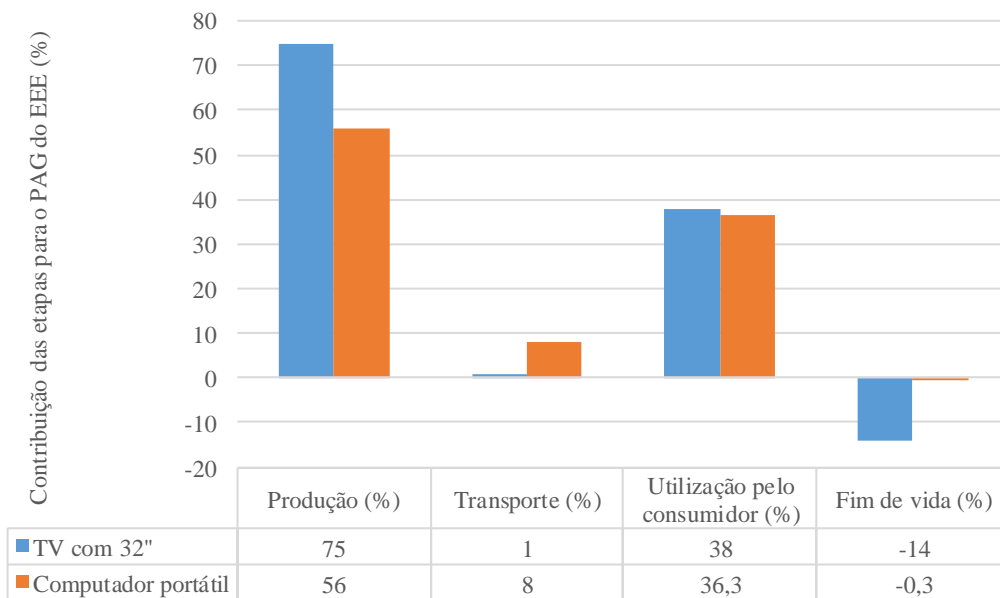


Figura 2.7 – PAG de um computador portátil (laranja) e uma televisão com 32 polegadas (TV com 32'') (fonte: Prakash & Schischke, 2012; Danish Ministry of the Environment, 2012; Comissão Europeia, 2016 a).

As conclusões de ambos os estudos indicam que a fase da produção é a que apresenta maior PAG tendo em conta todo o ciclo de vida do produto. Em seguida, para ambos os estudos, a utilização do EEE por parte do consumidor apresenta valores também elevados de PAG. Na fase de fim de vida, ambos os estudos apresentam valores negativos que podem ser interpretados como ‘créditos’, entendidos como emissões que são prevenidas graças à reutilização de componentes, tais como o alumínio, cobre e ferro.

Um computador portátil, com uma vida útil de 5 anos, é responsável pela emissão de 382 kg CO₂eq. A sua produção é responsável pela emissão de 214 kg CO₂eq e, durante o transporte, considerando a distribuição para as lojas e depois para o consumidor, são gerados 30 kg de CO₂eq. A utilização pelo consumidor é responsável pela emissão de 138 kg CO₂eq e o fim de vida por quase 1 kg CO₂eq, estando esta última fase dividida em duas partes, a deposição do resíduo, que contribui com 4 kg e o ‘crédito’, contribuindo com menos 5 kg (Prakash & Schischke, 2012).

Segundo Gertsakis & Lewis (2001), tendo em consideração uma perspetiva de ciclo de vida, regra geral, os EEE apresentam maiores impactes ambientais na fase de utilização, consumindo bastante energia, podendo existir algumas diferenças consoante o equipamento em questão

(Lewis *et al.*, 2001). Já O’Connell e Stutz (2010) indicam que os impactes ambientais na etapa da produção e da utilização são sensivelmente iguais (Tabela 2.1).

Tabela 2.1 – Ideias chave relativamente à etapa do ciclo de vida de um EEE com maiores pressões ambientais.

| Autor | Caso de estudo | Conclusões do estudo |
|---|---|--|
| Prakash & Schischke (2012) | Computador portátil. | Considerando o seu ciclo de vida e um tempo de vida útil de 5 anos, o produto apresenta maiores emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE) na produção. |
| Ministério Dinamarquês do Ambiente (2012) | Televisão com 32 polegadas. | Considerando o seu ciclo de vida, o produto apresenta maiores emissões de GEE na produção. |
| Gertsakis & Lewis (2001) | Esquentadores, fogões elétricos, frigoríficos, lâmpadas, equipamentos de climatização, máquinas de lavar e secar. | Considerando o seu ciclo de vida, o produto apresenta maiores pressões ambientais na fase de utilização. |
| | Telemóveis e outros equipamentos com pouco consumo energético. | Considerando o seu ciclo de vida, o produto apresenta maiores pressões ambientais na fase de produção. |
| O’Connell & Stutz (2010) | Computador portátil de marca Dell e modelo Latitude E6400. | Se o produto for fabricado na China, a manufatura representa 65% das pressões totais e a utilização 42%. Se a produção for na Europa, a manufatura representa 47% e a utilização 50%, sendo sensivelmente iguais. Em ambos os casos existem ‘créditos’ no fim de vida. |

Tomlinson & Rizy (1998), com o intuito de perceber os efeitos no consumo de energia com a substituição de equipamentos por outros mais eficientes energeticamente, efetuaram a substituição das máquinas de lavar a roupa de toda a população da cidade de Bern, no Estado do Kansas, EUA, estudando as alterações decorrentes durante os 3 meses seguintes. Esta substituição resultou num decréscimo de 58% da quantidade de energia utilizada na lavagem de roupa, demonstrando que o consumo de energia durante a fase de utilização está diretamente relacionado com a eficiência do equipamento.

Apesar de não existir unanimidade relativamente à etapa do ciclo de vida do produto com maiores pressões ambientais, a produção de EEE é a etapa que mais contribui para o consumo de metais. O impacte ambiental deste consumo de metais é significativo, principalmente caso se trate de metais preciosos ou raros, como é o caso do ouro e a prata. Para a mineração destes metais existem elevados custos ecológicos e sociais. Se for tido em consideração o solo que é destruído, a água e energia que é consumida, a produção de dióxido de enxofre, a lixiviação de cianeto e a amalgamação de mercúrio, para a produção de 1 tonelada de ouro são emitidas 10 mil toneladas de CO₂eq (Schluepa *et al.*, 2009). Se estes cálculos forem extrapolados para a procura mundial, durante um ano, as emissões para a extração do ouro são de 5,1 milhões de toneladas de CO₂eq (Schluepa *et al.*, 2009).

Os diferentes constituintes dos EEE apresentam diferentes impactes no ambiente. Por exemplo, no caso de um computador portátil de marca *Dell* e modelo *Latitude E6400* a produção da *motherboard* representa quase 50% dos impactes verificados nesta fase e mais de 20% no ciclo de vida do produto. A produção do *display* contribui com cerca de 25% dos impactes da fase de produção, enquanto os chassis e a bateria contribuem com 15% e 7%, respetivamente (O'Connell & Stutz, 2010).

Existem ainda impactes ambientais relacionados com o transporte dos EEE do fabricante para os vários locais de venda, em todo o mundo. A etapa do transporte torna-se preocupante devido ao aumento da distribuição por meio aéreo, uma vez que este é o meio mais poluente, considerando a quantidade que é transportada em cada viagem (Comissão Europeia, 2016 a). Também no fim de vida do equipamento existem impactes ambientais, existindo cada vez mais pressões por parte das entidades reguladoras para que os produtores destes equipamentos tomem responsabilidade pelos seus produtos quando estes atingem o fim de vida (Lewis *et al.*, 2001).

Considerando as várias categorias de EEE (categorias listadas no início do Capítulo 2.1), os resultados relativos ao PAG dos vários equipamentos são diferentes. De acordo com um estudo desenvolvido pela UNU (2007), os EEE com maior PAG são os grandes e pequenos eletrodomésticos, em particular congeladores e frigoríficos. No sentido inverso, as ferramentas elétricas e eletrónicas, com exceção de ferramentas industriais fixas de grandes dimensões, são os EEE que menos contribuição têm para o PAG do setor.

2.3 Aspectos ambientais do setor de EEE

Os aspetos ambientais podem ser definidos, de acordo com a Decisão da Comissão de 4 de março de 2013, relativa à adoção do guia do utilizador que indica os passos necessários para participar no Regulamento EMAS, como *‘um elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que tem ou pode ter um impacte no ambiente. Os aspetos ambientais podem estar relacionados com os fluxos de entrada (consumo de matérias-primas e energia, por exemplo) ou de saída (emissões para a atmosfera, produção de resíduos, etc.)’*.

De forma a entender melhor o ciclo de vida de um EEE, foi elaborada a Figura 2.8, que incorpora a perspetiva dos produtores. Nesta figura é possível verificar quais são as fases do ciclo de vida consideradas e quais as etapas pelas quais passam os EEE. Encontra-se ainda esquematizada a relação entre os aspetos ambientais diretos e indiretos e as várias etapas do ciclo de vida.

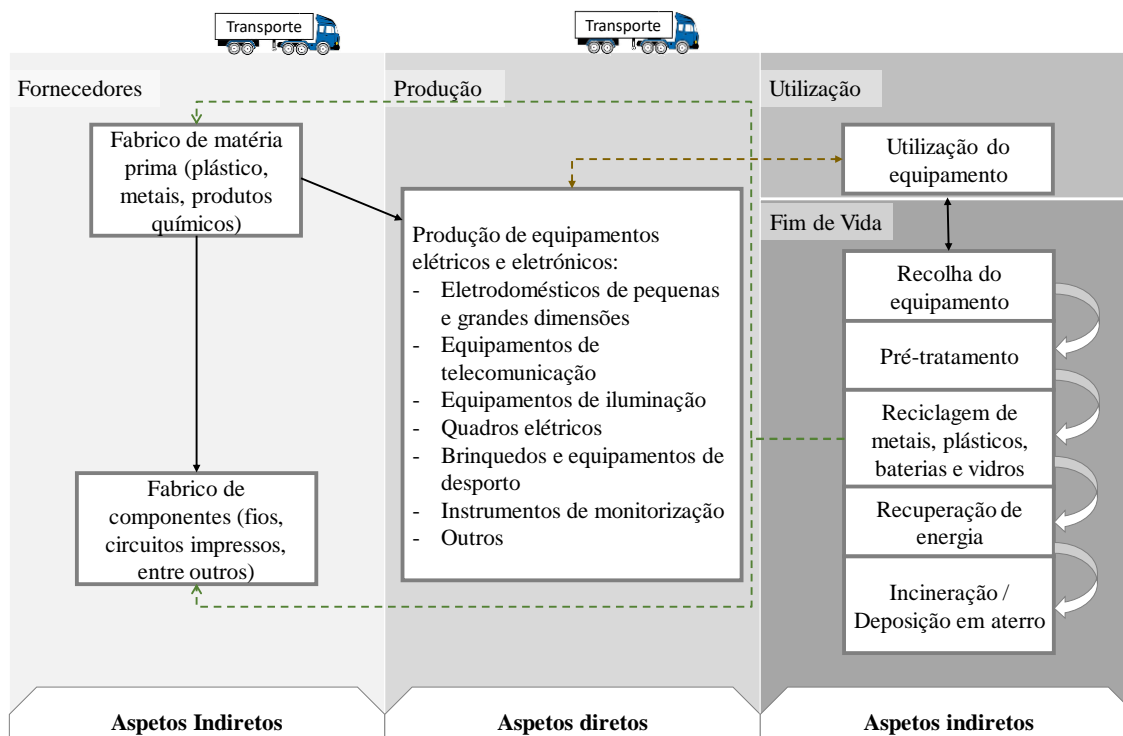


Figura 2.8 – Identificação de processos responsáveis por aspetos ambientais diretos e indiretos ao longo do ciclo de vida de um EEE (adaptado de Comissão Europeia, 2016 a).

Os aspetos ambientais do ciclo de vida de um EEE podem ser divididos em duas categorias distintas, segundo a perspetiva do produtor. Estes aspetos podem então ser considerados diretos ou indiretos, sendo que os diretos correspondem a aspetos que a organização pode influenciar e controlar enquanto os aspetos indiretos são os que a organização pode apenas influenciar (APCER, 2016).

Assim sendo, os aspetos ambientais indiretos estão relacionados com a etapa do ciclo de vida associada à extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios (onde atuam os fornecedores da EPEEE). Esta etapa diz respeito a todos os processos pelos quais a matéria-prima é exposta até ser transportada para as instalações da organização que a vai utilizar. O transporte dos fornecedores para as instalações e das instalações para os consumidores, corresponde também a um aspeto indireto. A utilização do produto por parte dos consumidores e as várias etapas no fim de vida do produto, quando este se torna num resíduo implicam também aspetos ambientais indiretos, na perspetiva da organização produtora de EEE (Comissão Europeia, 2016 a).

Relativamente aos aspetos ambientais diretos estes incluem todas as etapas pelas quais o produto passa no local de produção, desde que a matéria prima entra até que sai das instalações da organização, pois são estes os aspetos que a própria pode controlar diretamente (Comissão Europeia, 2016 a).

Segundo a Comissão Europeia (2016 a), para o setor dos EEE, os aspetos ambientais podem ser agrupados numa série de descritores ambientais. Estes descritores, considerados numa perspetiva do produtor, são representados na Figura 2.9.

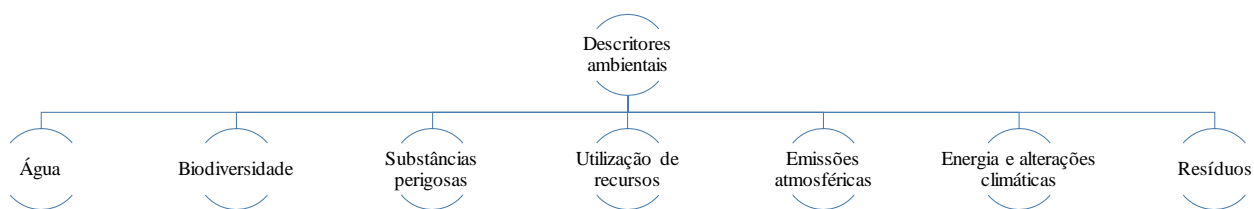


Figura 2.9 – Descritores relacionados com aspetos ambientais do setor dos EEE (fonte: Comissão Europeia, 2016).

De acordo com o mesmo documento, existem várias pressões ambientais relacionadas com as diferentes etapas do ciclo de vida de um EEE. A Figura 2.10 ilustra os descritores ambientais mais significativos para as várias fases do ciclo de vida do produto, numa perspetiva do produtor de EEE.

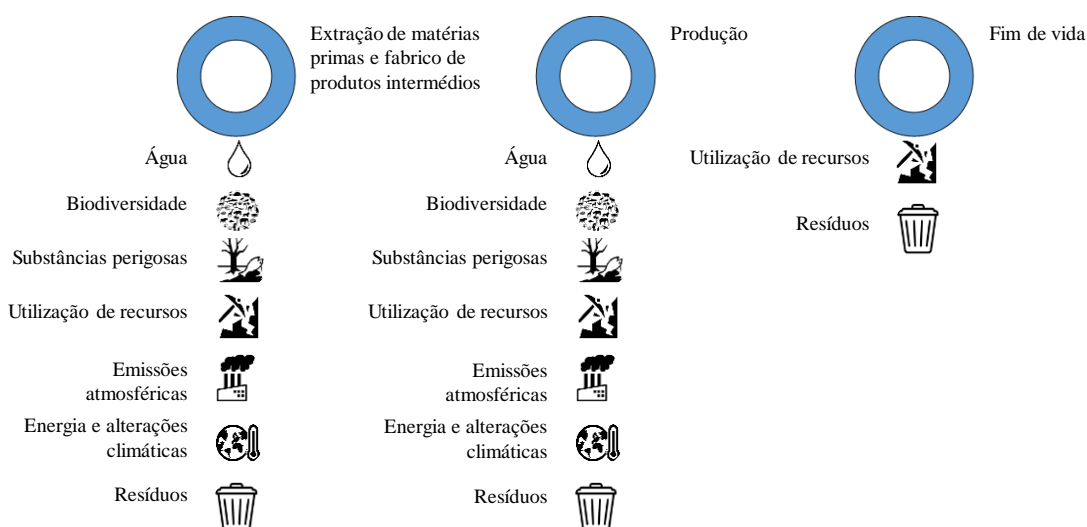


Figura 2.10 – Principais descritores ambientais considerados nas várias fases do ciclo de vida de um EEE (fonte: Comissão Europeia, 2016 a).

Nas etapas do ciclo de vida correspondentes à extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios e à produção dos EEE, existem aspetos ambientais relacionados com o descritor ambiental da água, biodiversidade, substâncias perigosas, utilização de recursos, emissões atmosféricas, energia e alterações climáticas e resíduos. Na fase correspondente ao fim de vida do produto, são identificados aspetos ambientais relacionados com o descritor ambiental da utilização de recursos e produção de resíduos.

Apesar da Comissão Europeia (2016 a) não especificar aspetos ambientais relevantes na etapa de transporte e de utilização do produto, não significa que estas etapas não tenham uma influência sobre o ambiente. No caso do transporte existem aspetos ambientais relacionados principalmente com as emissões atmosféricas e, no caso da utilização do produto, destacam-se os aspetos relacionados com a energia e alterações climáticas (Crosbie, 2008; Swedish Environmental Protection Agency, 2002).

No seguimento da identificação geral dos vários descritores e aspetos ambientais do setor, detalham-se nos subcapítulos seguintes as atividades subjacentes às pressões ambientais tipicamente observadas no ciclo de vida de um EEE.

2.3.1 Água

O consumo excessivo de água é uma preocupação global e não apenas dos países onde esta escasseia. Associado a este consumo excessivo estão sempre maiores despesas para a organização consumidora, não só pelo custo que representa, como também pela quantidade de tratamentos necessários para que a água possa ser utilizada e devolvida aos sistemas naturais. Estes tratamentos ocorrem quer antes da utilização da água nos vários processos de purificação dos materiais, por forma a remover substâncias que possam interferir com reações químicas específicas ou afetar a tempo útil de vida do equipamento, como depois da sua utilização, com os processos que decorrem em Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) antes da libertação desta água no meio (Comissão Europeia, 2016 a).

Nos tratamentos de purificação são utilizados químicos com elevada pureza e grande diversidade de características, podendo esta etapa repetir-se várias vezes, aumentando o consumo de água e contaminando a mesma com, por exemplo, ácido sulfúrico (BM., 1999; Zant, 2014).

Durante a extração de metais pode ocorrer contaminação e acidificação de grandes volumes de água. Estes impactes devem-se a escorrências que podem levar a água contaminada até rios ou à contaminação da água subterrânea (Cui & Forssberg, 2003). De acordo com um estudo realizado por Dixit *et al.* (1992), em Sudbury o valor do pH das águas próximas a locais de extração de minérios baixou entre 1 a 2 valores.

Segundo um estudo desenvolvido por Hischier *et al.* (2007), para produzir um m² de substrato, também conhecido como *wafers*, material semiconductor, são utilizados cerca de 97 m³ de água em processos de purificação do semiconductor. A água utilizada neste processo fica contaminada por fósforo e azoto, podendo acelerar o processo de eutrofização do meio, e por metais pesados, como cádmio ou chumbo. Já para a produção de um m² de placa de circuito impressa é necessário mais de um m³ de água (Goosey, 2005).

Para estes componentes, i.e., os circuitos impressos, é utilizada tinta que, em excesso, será drenada, convertendo-se numa fonte de poluição com elevado teor em matéria orgânica. Estes efluentes líquidos podem ainda conter metais, solventes orgânicos e ácidos (US EPA, 1990; BM, 1999).

2.3.2 Biodiversidade

As maiores preocupações dos produtores de EEE em relação à biodiversidade estão ligadas ao momento da construção de uma nova instalação, e às perturbações nos habitats e espécies que decorrem dessa alteração de uso do solo. É natural estas preocupações surgirem durante a fase de planeamento, momento no qual é escolhido o local onde as novas instalações da indústria

produtora de EEE se irão situar. Existe assim a necessidade de analisar o seu impacto na biodiversidade local antes da construção, como por exemplo através da realização de um estudo de impacto ambiental (Comissão Europeia, 2016 a).

Numa fase posterior à construção das instalações, existem momentos em que os impactos sobre a biodiversidade também devem ser considerados. Um destes momentos é a escolha dos fornecedores, considerando a preocupação dos mesmos relativamente à biodiversidade associada às suas instalações e aos locais utilizados para a extração de matéria prima (Comissão Europeia, 2016 a).

A exploração de minérios está também muito relacionada com perda de biodiversidade local. Estes problemas advêm dos processos pelos quais os minérios passam até se atingirem os padrões necessários para a sua utilização no setor dos EEE, podendo levar à acidificação dos solos e à contaminação com metais pesados, diminuindo a sua fertilidade (Freedman & Hutchinson, 1980; Cox & Hutchinson, 1981). Esta contaminação do solo pode levar à contaminação das plantas e, consequentemente, entrar na cadeia alimentar de vários seres vivos, havendo bioamplificação e bioacumulação (Winterhalder, 1996).

2.3.3 Substâncias perigosas

Os fabricantes e fornecedores de produtos elétricos e eletrónicos devem estar sempre em conformidade com os regulamentos presentes nas Restrições de Substâncias Perigosas (RoHS). A diretiva da RoHS da UE 2011/65/EU limita a utilização de chumbo, cádmio, mercúrio, crómio hexavalente, bifenilos polibromados (PBB) e éteres difenílicos polibromados (PBDE) em EEE. Todas estas substâncias podem estar presentes nestes equipamentos com uma concentração até 0,1% ou 1 000 ppm, com exceção do cádmio, que tem um limite de 0,01% ou 100 ppm.

Esta diretiva foi revista em 2015, dando origem a uma nova diretiva, a Diretiva 2015/863. Surge, então, a restrição de quatro novos elementos, o ftalato de bis (2-etil-hexilo) (DEHP), o ftalato de benzilo e butilo (BBP), o ftalato de dibutilo (DBP) e o ftalato de di-isobutilo (DIBP). Estes elementos não podem estar presentes com concentrações superiores a 0,1% ou 1 000 ppm.

No entanto, e apesar dos vários esforços da UE em aplicar a legislação, existem incertezas relativamente à quantidade de substâncias proibidas utilizadas nos EEE. Esta incerteza surge da dificuldade que os fabricantes têm em saber, exatamente, qual a composição do produto final, quando este incorpora, por vezes, milhares de pequenos componentes adquiridos a fornecedores espalhados por todo o mundo. Por outro lado, de acordo com um estudo desenvolvido por Bogaert *et al.* (2008), desde a implementação da diretiva, foi evitada a incorporação de mais de 130 mil toneladas de chumbo, 6 mil toneladas de cádmio, 760 toneladas de crómio hexavalente e 31 toneladas de mercúrio em EEE. Estes resultados foram possíveis devido ao esforço por parte dos fabricantes em substituir estas substâncias por outras menos perigosas.

As organizações do setor têm também de respeitar o regulamento nº 1907/2006, relativo ao registo, avaliação, autorização e restrição de substâncias químicas (REACH) que entrou em vigor

em junho de 2007. Este regulamento tem como objetivo melhorar o quadro legislativo da UE em relação às substâncias químicas presentes nos EEE. Todas as organizações que fabriquem ou importem substâncias químicas têm de registar esses produtos para que os possam continuar a fabricar ou importar. Este registo permite às organizações partilhar conhecimentos acerca de químicos utilizados e aumentar a segurança que existe em relação a equipamentos onde estes produtos estejam presentes.

As várias organizações do setor dos EEE começaram, entretanto, a entender que a utilização de substâncias perigosas, mesmo que ainda não referenciadas pela UE, pode ter um impacto significativo no negócio. Tal facto tem resultado numa substituição destas substâncias por outras com menor perigosidade (Comissão Europeia, 2016 a).

Existem ainda vários químicos perigosos que se encontram no mercado, mas que estão a ser estudados para que a sua substituição se torne cada vez mais, uma realidade. É o exemplo dos retardadores de chama bromados, especialmente utilizados no policlorobifenilos (PCB), do policloreto de polivinila (PVC), presente, especialmente, em cabos elétricos e o uso de arsénio em ecrãs *touch* (Comissão Europeia, 2016 a).

2.3.4 Utilização de recursos

A escolha dos materiais a utilizar no produto pode ser feita com base na avaliação do produtor ou outra entidade presente no ciclo de vida, através da seleção dos materiais que apresentam menores impactos ou de mais fácil mitigação (Comissão Europeia, 2016 a).

O processo de extração dos metais, uma das principais etapas para a produção de EEE, apresenta várias pressões ambientais. As minas produzem uma grande quantidade de resíduos, pois apenas uma pequena fração do material que é extraído é que é considerado minério e utilizado, sendo tudo o resto considerado ‘ganga’, que é descartada (Dudka & Adriano, 1997). Existem duas formas de extração de minérios. Uma destas formas é a extração em minas a céu aberto e a outra em minas subterrâneas, sendo que a primeira produz normalmente uma maior quantidade de resíduos, como é o caso da mina de cobre de Bingham, no Estado Americano do Utah, que remove cerca de 225 mil toneladas por dia, entre as quais apenas 20% é minério (Kesler & Simon, 2015). Em relação às minas subterrâneas, a quantidade de minério bruto que é extraído varia entre os 9 e os 27% face à quantidade total de material que é removido, sendo que, em ambas as situações, os resíduos são, geralmente, depositados no local (Minarik & Gillerman, 1992).

Em 2003, o setor de EEE era responsável pelo consumo de quase 80% da procura mundial de índio, utilizado nas camadas condutoras no vidro LCD, 50% de antimónio, utilizado como retardador de chama, mais de 80% de ruténio, constituinte dos discos rígidos e cujo o consumo aumentou sete vezes em 2006 e 2007 (Crowe *et al.*, 2003; EMPA, 2007).

Se os recursos continuarem a ser extraídos à velocidade atual, o antimónio, utilizado em ligas metálicas e em semicondutores, estaria disponível por mais 11 anos, o ouro e o zinco durante mais 20 anos e o cobre durante mais 38 anos (Orange, 2015).

2.3.5 Emissões atmosféricas

As emissões atmosféricas relacionadas com o setor de produção de EEE podem dividir-se em três grupos. O primeiro grupo refere-se às emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE), sendo que este tipo de gases proveniente da produção de energia elétrica ou regulação da temperatura (Comissão Europeia, 2016 a), serão consideradas no próximo subcapítulo ‘Energia e alterações climáticas’.

Em relação ao primeiro grupo, os GEE considerados neste tópico são os gases refrigerantes hidrofluorcarbonetos (HFC), o perfluorocarbonos (PFC), o hexafluoreto de enxofre (SF_6), que é utilizado como isolador de disjuntores e trifluoreto de azoto (NF_3) utilizado nos ecrãs dos LCD (Prakash *et al.*, 2014). Existem emissões atmosféricas relacionadas com os vários processos de extração e tratamento de minérios necessários para que este fique pronto para ser utilizado pelos produtores de EEE. A fusão e refinação de metais são responsáveis por emissões atmosféricas de CO_2 , SO_2 , NO_x , entre outros (Dudka & Adriano, 1997).

Estes gases utilizados em alguns EEE contribuem para o aumento de GEE presentes na atmosfera. A Figura 2.11 mostra a variação das emissões destes gases ao longo das últimas quatro décadas.

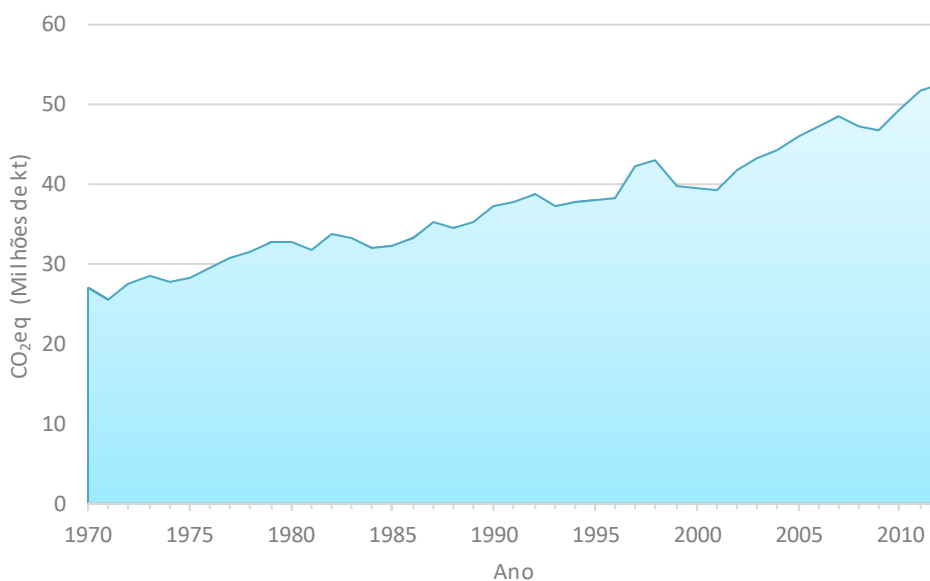


Figura 2.11 – Total de emissões de GEE (kt) ao longo do tempo (fonte: BM, 2012 b).

O aumento das emissões de GEE, a partir da década de 90, está em muito relacionada com o aumento de 258% das emissões de HFCs entre 1990 até 2010. Este aumento deve-se principalmente a este gás ter vindo substituir os CFCs (US EPA, 2017 a).

O segundo grupo é referente às emissões de compostos orgânicos voláteis (COV) e poluentes atmosféricos perigosos, do termo inglês *Hazardous Air Pollutants* (HAP). Os COV pertencem a este grupo e são produtos químicos que contêm carbono, transformando-se facilmente em vapores ou gases. Juntamente com o carbono encontram-se elementos como o hidrogénio, oxigénio, cloro, enxofre, entre outros (Klimont *et al.*, 2001).

A emissão dos COV e HAP dá-se devido a, por exemplo, geração de calor e eletricidade, utilização de solventes em vários processos de equipamentos utilizados na indústria e utilização de tintas. Muitos destes COV são também HAP, pois os COV, quando combinados com os óxidos de azoto e luz solar provocam a formação de ozono troposférico ou *smog*, provocando problemas respiratórios às populações e afetando a vegetação e ecossistemas (Klimont *et al.*, 2001; Karnosky *et al.*, 2007; US EPA, 2017 b).

O terceiro grupo diz respeito às partículas geradas através de processos ou armazenagem de matérias-primas. As partículas ganham maior importância na produção de semicondutores, pois para tal é necessário um ambiente controlado, como salas limpas e filtragem do ar, por forma a obter a melhor qualidade possível do produto. Partículas na produção de semicondutores podem indicar que o produto não terá a qualidade necessária (Comissão Europeia, 2016 a; IFC, 2007).

2.3.6 Energia e alterações climáticas

A energia necessária para o bom funcionamento das instalações e para uma climatização adequada do local de produção tem impactes, quer resultantes da produção dessa energia nas instalações quer através da compra da mesma. A AEA (2017) analisou os setores dos 28 Estados-Membros da UE que apresentaram maior consumo de energia no ano de 2014 (Figura 2.12).

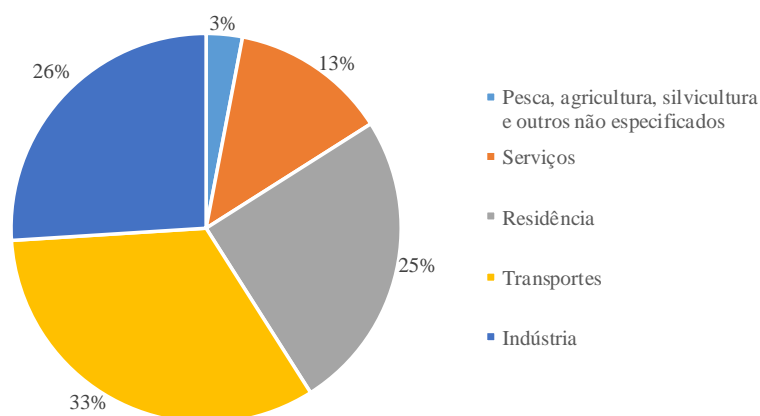


Figura 2.12 - Energia consumida (%) por setor na UE 28 em 2014 (fonte: AEA, 2017 *vide* Eurostat).

O setor que apresentou maiores consumos foi o setor dos transportes, com 33% da totalidade de energia consumida em 2014. Em seguida, o setor da indústria apresenta 26% do consumo total de energia, com mais 1% que a energia consumida nas residências e escritórios. Considerando a totalidade de energia que é consumida pelas indústrias e, de acordo com a AEA, as indústrias que mais contribuem para o consumo de energia geral, nos 28 Estados-Membros da UE, encontram-se identificadas na Figura 2.13.

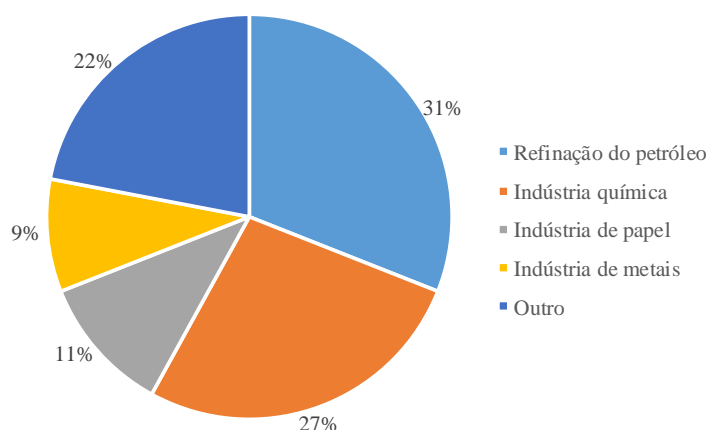


Figura 2.13 - Consumo de energia (%) por tipo de indústria (fonte: US EIA, 2014).

A indústria que mais contribui para o consumo de energia é a refinação do petróleo, com 31% do total de consumo do setor, seguindo-se a indústria química com 27% deste consumo. De acordo com a *Energy Information Administration* (EIA) nos Estados Unidos da América, 7% do consumo total de energia do setor da indústria é da responsabilidade do setor dos EEE (US EIA, 2013).

A energia consumida nos vários setores da indústria e da manufatura, de acordo com a US EIA (2014), no ano de 2010, 38% da energia fornecida às várias indústrias teve como origem a biomassa, 29% o gás natural e 12% a eletricidade.

2.3.7 Resíduos

Após o período de utilização do produto o EEE chega ao fim do seu ciclo de vida. Nesta fase podem ocorrer diversas etapas de gestão de resíduos, representadas na Figura 2.14.

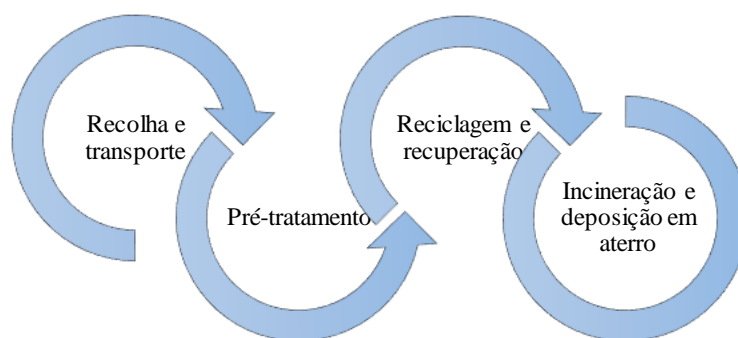


Figura 2.14 – Etapas pelas quais o EEE passa quando chega ao fim de vida (fonte: Comissão Europeia, 2016 a).

Estas etapas são referentes ao processo pelo qual o Resíduo de Equipamento Elétrico e Eletrónico (REEE) passa no fim de vida. No entanto, a produção de resíduos não se limita ao equipamento quando este atinge o término da sua vida útil, mas também à quantidade que é gerada para que o equipamento possa ser produzido e transportado nas melhores condições. Pode então dividir-se esta categoria em dois grupos: os REEE e as embalagens a estes associados (Comissão Europeia, 2016 a).

Relativamente ao equipamento, o seu tratamento deve ser realizado de uma forma cuidada, pois devido à presença de materiais perigosos, os REEE podem causar problemas ambientais durante o processo de gestão de resíduos. Existem vários países com legislação própria sobre esta temática, com a finalidade de diminuir os riscos, melhorar a reutilização e reciclagem, reduzindo a eliminação dos mesmos (Kesler & Simon, 2015). Existem também vários municípios que apresentam recolha seletiva destes equipamentos, no entanto, estima-se que apenas 60% dos REEE são recolhidos e, conseqüentemente, colocados num sistema de reciclagem apropriado. Na maioria das vezes, os pequenos aparelhos são misturados com os resíduos domésticos (Crowe *et al.*, 2003). Assim, estima-se que na UE dois terços dos REEE sejam enviados diretamente para aterro ou exportados para fora da União (Huisman *et al.*, 2007).

Com o aumento do consumo de EEE, aumenta também a quantidade de REEE, estimando-se que o crescimento dos REEE seja superior ao crescimento dos resíduos urbanos em cerca de três vezes (NETC, 1997). Segundo Baldé *et al.* (2015) a quantidade de REEE gerada em 2014 foi de 41,8 toneladas, prevendo que em 2018 esta quantidade seja de quase 50 toneladas. No que se refere à contribuição para a quantidade de REEE gerados, a Oceânia foi o continente que menos contribuiu, gerando 0,6 toneladas de REEE, ao contrário da Ásia que foi o maior produtor de REEE, tendo sido responsável pela produção de 16 toneladas. Apesar disso a Europa é o continente que apresentou maior quantidade de REEE por pessoa, cerca de 16 kg (Baldé *et al.*, 2015).

Os REEE têm uma constituição diversificada e não homogénea de materiais e componentes, tornando a sua gestão um processo complexo. Para melhorar a sua gestão ambiental, contribuindo também para a economia circular e aumentando a eficiência dos recursos, é necessário melhorar o sistema de recolha e o tratamento do REEE, nomeadamente a reciclagem (Comissão Europeia, 2016 b). Para que esta última seja melhorada, é essencial identificar e quantificar os materiais valiosos, como o ouro, e as substâncias perigosas, como o mercúrio, compreendendo também as características físicas do fluxo de resíduos (Cui & Forssberg, 2003; Schluepa *et al.*, 2009). Na Figura 2.15 é possível observar uma estimativa da composição típica dos REEE.

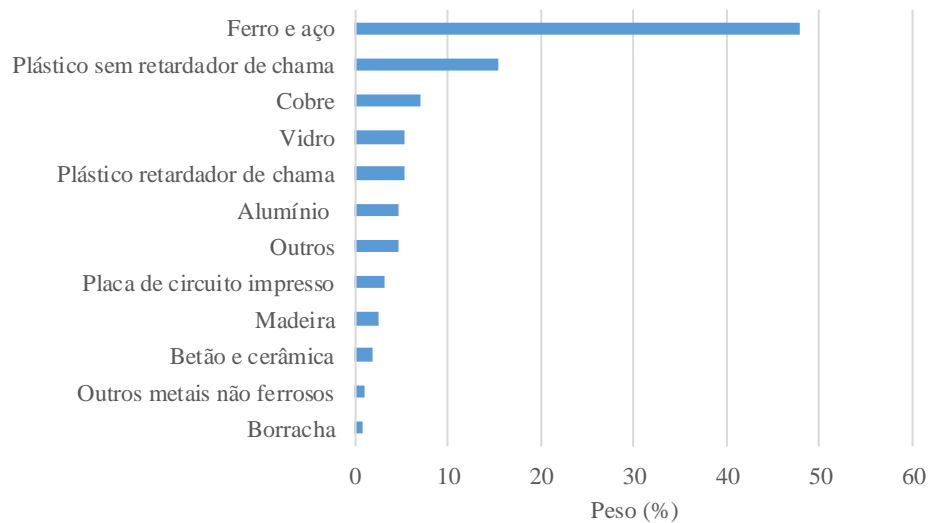


Figura 2.15 – Estimativa da composição dos REEE em relação ao seu peso (%) (adaptado de: UNU, 2007).

A composição dos EEE mais recentes pode conter até 60 diferentes componentes (Widmer *et al.*, 2005; Schluepa *et al.*, 2009). Face a esta complexidade no tratamento dos REEE, em 90% dos casos são depositados em aterro, incinerados ou valorizados sem qualquer pré-tratamento (Nordic Council of Ministers, 1995). O pré-tratamento contém duas vertentes: a primeira é a remoção de todos os componentes perigosos para a saúde pública e para o ambiente e a segunda vertente consiste na separação da maior quantidade de materiais recicláveis possível dos restantes materiais, bem como o respetivo encaminhamento para tratamento adequado (Schluepa *et al.*, 2009).

Os impactes ambientais relacionados com a deposição dos REEE em aterros apresentam uma elevada dificuldade de quantificação devido a fatores externos como a temperatura, salinidade, pH e oxigénio disponível (Wilkinson *et al.*, 2001). No entanto, quando se encontram presentes metais pesados (mercúrio, chumbo, cádmio e crómio), substâncias halogenadas (CFC, PCB, PVC e retardadores de chama), amianto e arsénio considera-se que os impactes ambientais são mais graves (Crowe *et al.*, 2003). Pode também ocorrer lixiviação e evaporação de substâncias perigosas, resultante da destruição dos condensadores e dos disjuntores, onde se encontra mercúrio (Goldman & Shannon, 2001).

Na análise das pressões ambientais da gestão de REEE pode também incluir-se o comércio deste tipo de resíduos. O fluxo ilegal de REEE torna-se importante uma vez que a deposição não controlada de materiais tóxicos conduz a processos de contaminação ambiental (Frazzoli *et al.*, 2010). Assim, existem três fontes principais de poluição dos REEE que são comercializados de forma ilegal. A primeira fonte de poluição é referente aos constituintes originais do equipamento, como o chumbo e o mercúrio, que, quando o produto é desmantelado para a sua recuperação, pode gerar contaminações com origem nestes constituintes, uma vez que este processo é realizado sem as condições necessárias. A segunda fonte são os produtos químicos utilizados nos processos de reciclagem e separação do equipamento, como o cianeto. Por último, as dioxinas formadas durante o processo de recuperação de materiais (Lundgren, 2012). De acordo com o estudo

desenvolvido por Walters & Santillo (2008) os REEE que são tratados na China (um dos principais destinos de REEE) estão a degradar, de forma significativa, a qualidade do ar, do solo, da água e a afetar a biodiversidade dos locais onde são tratados. Os fluxos característicos dos REEE encontram-se representados na Figura 2.16.

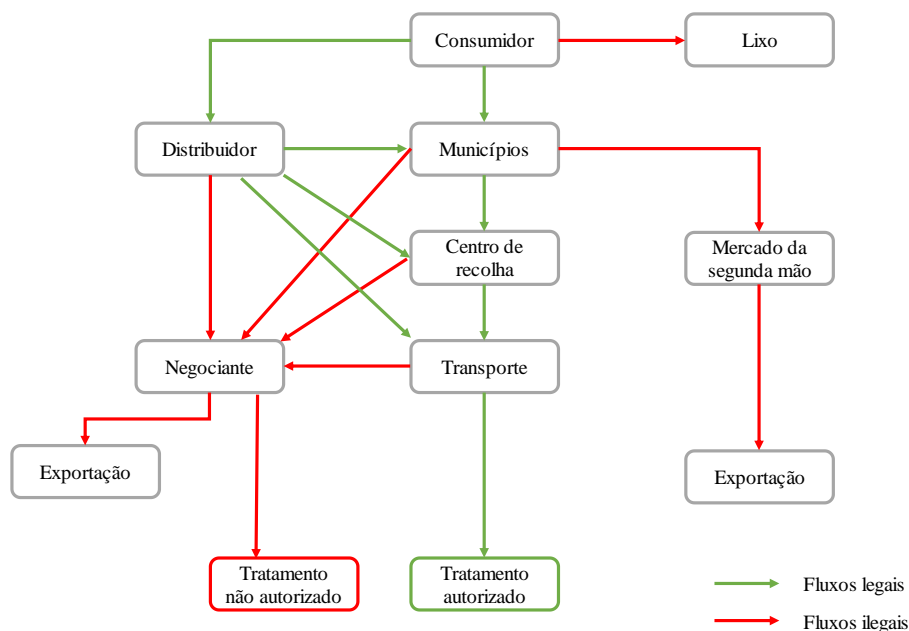


Figura 2.16 – Percursos dos REEE provenientes de utilizadores particulares (fonte: EERA, 2007 *vide* Carvalho, 2008).

Praticamente todos os intervenientes no fluxo dos REEE estão envolvidos em práticas possivelmente ilegais, sendo que a exportação de REEE é uma dessas práticas. Este comércio existe devido ao aumento da quantidade de EEE e, conseqüentemente, de REEE, devido à falta de responsabilidade do produtor e a dissociação que existe entre o consumo e a produção de resíduos (Rucevska *et al.*, 2015). Também a legislação existente na UE relativamente aos REEE, por ser rigorosa e impor tratamentos de melhor qualidade, aumenta o custo de tratamento ou eliminação do REEE, fazendo com que os responsáveis procurem alternativas menos dispendiosas (OCDE, 2012; Baird *et al.*, 2014).

Existem ainda aspetos ambientais relacionados com a quantidade de resíduos que são gerados para que o equipamento possa ser produzido e transportado nas melhores condições. O tratamento dos resíduos produzidos nas várias etapas de produção está associado a diferentes custos de tratamento. Por norma, os resíduos gerados na etapa da produção são resíduos urbanos comuns, como o papel, as embalagens e o vidro e, em alguns casos, resíduos de construção (quando um produto se encontra em desenvolvimento ou expansão das instalações). No entanto, existem alguns resíduos que são perigosos, como os óleos utilizados nas maquinarias.

Como o tratamento de resíduos apresenta custos, os fabricantes concentram os esforços na redução da quantidade de resíduos gerados, para que os mesmos possam ser reciclados ou reutilizados nas instalações.

2.4 Ferramentas de gestão ambiental nas organizações do setor dos EEE

2.4.1 Sistemas de gestão ambiental

Desde o início da década de 80 que as organizações incluíram nas suas estratégias e nas decisões operacionais questões relacionadas com o ambiente, começando a apresentar preocupações relativamente a esta temática (Inman, 2010). Nesta sequência, os Sistemas de Gestão Ambientais (SGA) surgiram como uma ferramenta de destaque num contexto de gestão ambiental ao nível de uma organização (Campos & Melo, 2008). Também as instituições e as populações ficaram mais despertas para a sustentabilidade, fazendo pressão junto das organizações para que estas implementem um SGA (Delmas & Toffel, 2004; Stave, 2010).

Um SGA faz parte de um sistema de gestão global de uma dada organização e tem como objetivo oferecer um enquadramento para proteger o ambiente e responder às alterações ambientais verificadas, equilibrado com as necessidades socioeconómicas (Perotto *et al.*, 2008). A implementação de um SGA requer a identificação dos vários aspetos ambientais da organização, facilitando posteriormente a intervenção no sistema para a melhoria do desempenho ambiental (Comoglio & Botta, 2012).

Dependendo de características da organização como o tamanho, atividade, impactes e requisitos regulamentares, cultura corporativa e compromissos políticos, existem vários referenciais passíveis de utilização para a implementação de um SGA, no entanto, todos têm como objetivo final a melhoria contínua do desempenho ambiental (CEC, 2005). Uma esquematização do processo de melhoria continua, também conhecido como “Ciclo PDCA” (*Plan-Do-Check-Act*), pode ser consultada na Figura 2.17.

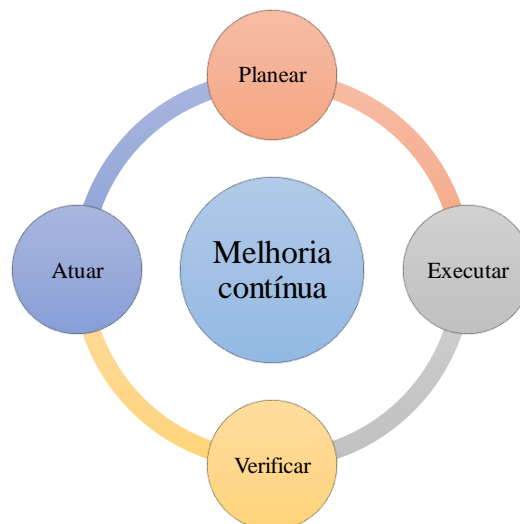


Figura 2.17 – Ciclo PDCA (fonte: Moen & Norman, 2010).

Existem atualmente dois referenciais principais que definem os requisitos de um SGA: o Sistema Comunitário de Eco-gestão e Auditoria, do inglês *Eco-Management and Audit Scheme* (EMAS)

e a Norma ISO 14001, apresentada pela *International Standardization Organization* (IPQ, 2015 b; Franchetti, 2011). Estes dois documentos são semelhantes e compatíveis ao nível dos requisitos para a implementação de um SGA (Franchetti, 2011; Neugebauer, 2012).

Apesar de todos os esforços realizados para que o EMAS e a Norma ISO se aproximassem cada vez mais, ainda existem algumas diferenças entre os dois SGA (Testa *et al.*, 2014). Os motivos para a implementação dos dois SGA são distintos, se por um lado as organizações implementam a Norma ISO 14001 em resposta a pressões externas ou para a organização entrar no mercado internacional, as razões para a implementação do EMAS estão relacionadas com motivações internas (Neugebauer, 2012; Hillary, 2004).

No entanto, e embora o EMAS seja mais exigente a nível do desempenho ambiental, envolvimento dos colaboradores, auditorias internas e comunicação entre as Partes Interessadas (PI), não existem diferenças muito significativas entre este SGA e a Norma ISO 14001 (Pinto, 2012; Neugebauer, 2012). A ideia é que estes SGA sejam complementares e, de forma a facilitar esta complementaridade, a nova versão da Norma ISO 14001 (ISO 14001:2015) apresenta mais garantias de compatibilidade com outros sistemas de gestão, adotando a mesma estrutura, temas e definições (APCER, 2016). Neste sentido, a adoção da Norma ISO 14001 de uma forma bem conseguida irá significar que as medidas mais importantes do EMAS já estão implementadas, facilitando a transição para o Regulamento EMAS caso a organização assim deseje (Freimann & Walther, 2002).

Na Figura 2.18 é comparado o número de organizações cujo SGA foi certificado pela Norma ISO 14001 e registado no EMAS. De notar que ambos apresentam um crescimento ao longo do período analisado, no entanto a taxa de crescimento da Norma ISO 14001 é superior (Neugebauer, 2012). O EMAS não apresenta uma evolução constante, tendo existido um decréscimo na quantidade de instalações com esta certificação no ano de 2014, explicado principalmente pela crise económica (ISPRA, 2015).

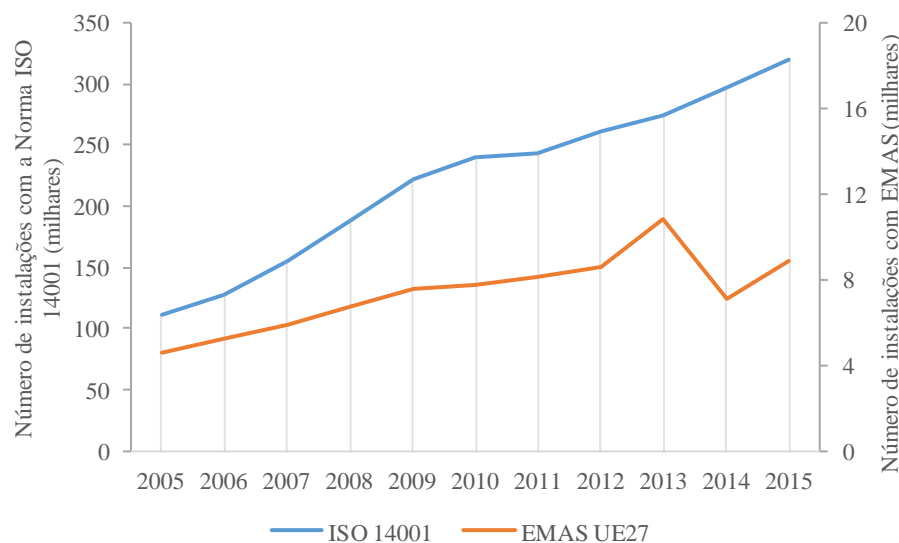


Figura 2.18 – Número (milhares) de instalações que são certificadas pela Norma ISO 14001 (azul) e EMAS (laranja) (fonte: ISO, 2016; AEA, 2013; EMAS, 2016).

Na gestão de uma organização, departamentos como a qualidade, ambiente, segurança e higiene no trabalho representam estruturas fundamentais para o seu crescimento e desenvolvimento sustentável. A Norma ISO 14001 apresenta a vantagem de ser compatível com a Norma ISO 9001 (qualidade) e com o Norma OHSAS 18001:2007 (higiene e segurança no trabalho), fazendo com que as organizações que já tenham estas Normas implementadas, mostrem preferência em implementar a Norma ISO 14001 face ao EMAS (APCER, 2016).

Ambos os referenciais SGA apresentados não possuem ferramentas ou metodologias pré-definidas para o levantamento e avaliação dos aspetos ambientais da atividade da organização, constituindo uma área de investigação na implementação de um SGA. As organizações ficam assim com total liberdade para a escolha da metodologia a utilizar (Zobel & Burman, 2004).

Os benefícios observados para as organizações que implementam um SGA são diversificados, sendo que alguns autores referem que os benefícios em matéria de economia de recursos e redução de custos são, de certa forma, proporcionais ao esforço que a organização realiza na melhoria contínua do seu desempenho ambiental (Jørgensen, *et al.*, 2006; Sroufe *et al.*, 1998).

2.4.2 EMAS – Sistema Comunitário de Eco-gestão e Auditoria

O EMAS funciona como um esquema público voluntário, que tem como finalidade promover a melhoria contínua do desempenho ambiental das organizações, apresentando quatro principais vantagens: melhor desempenho ambiental e financeiro; melhor gestão dos riscos e das oportunidades; maior credibilidade, reputação e transparência; e maior motivação dos colaboradores (APA, sem data a).

Este referencial de SGA surgiu em 1993 (EMAS I), mas a sua participação estava restrita a organizações do setor industrial e de transformação. A revisão efetuada em 2001, que originou o EMAS II, teve em consideração o reconhecimento da importância da gestão ambiental nos

restantes setores de atividade económica e a participação neste SGA foi alargada para todo o tipo de organizações. Em 2010 entrou em vigor uma nova revisão, EMAS III, que possibilita a participação de organizações fora da Comunidade Europeia (APA, sem data b).

Com a entrada em vigor do novo EMAS, para além da possibilidade de qualquer organização a nível mundial poder registar-se neste esquema, existiu também uma melhoria da aplicabilidade e da credibilidade do sistema (Regulamento N. 1221/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho). Ao implementarem o seu SGA segundo o EMAS, as organizações comprometem-se, a cumprir a legislação nacional e comunitária (Franke, 1995).

O objetivo do EMAS III, tal como está indicado no Regulamento (CE) nº. 1221/2009, é *'promover a melhoria contínua do desempenho ambiental das organizações mediante o estabelecimento e a implementação pelas mesmas de sistemas de gestão ambiental, a avaliação sistemática, objetiva e periódica do desempenho de tais sistemas, a comunicação de informações sobre o desempenho ambiental e um diálogo aberto com o público e com outras partes interessadas, bem como a participação ativa do pessoal das organizações e a sua formação adequada'*.

As etapas gerais para uma organização aderir ao EMAS podem ser consultadas na Figura 2.19.

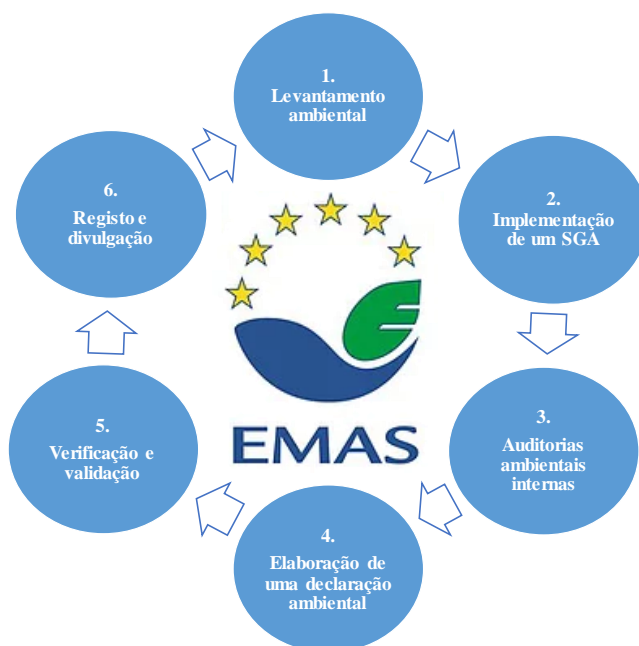


Figura 2.19 - Processo de melhoria contínua conseguido através do EMAS (fonte: Videira *et al.*, 2010).

As organizações com o Regulamento aplicado apresentam vantagens a nível do desempenho, transparência e credibilidade, sendo que as duas últimas são conseguidas através das declarações ambientais (DA). Estas declarações possibilitam ainda que as PI possam comparar o desempenho ambiental das organizações do mesmo setor ou entre vários setores de atividade (APA, sem data c; Comissão Europeia, 2013).

A DA é uma das principais características específicas do EMAS. A comunicação da DA das organizações é, na perspetiva das PI, uma forma de verificar o empenho da organização para se

tornar mais sustentável e, na perspetiva da organização, uma oportunidade para divulgar as medidas que foram tomadas para uma maior sustentabilidade. Na DA de uma organização encontra-se informação referente à sua estrutura e atividade, política ambiental, aspetos e impactes ambientais, desempenho, objetivos e metas ambientais e a conformidade com as obrigações legais aplicáveis. Estas DA têm requisitos mínimos, mas, de forma geral, as organizações podem definir o grau de pormenor, estrutura e o aspeto da mesma (Comissão Europeia, 2013).

As organizações que pretendam registar-se no EMAS devem provar que cumprem a legislação ambiental, comprometer-se a melhorar, de forma contínua, o seu desempenho ambiental, mostrar que existe empenho num diálogo aberto com todas as PI, motivar os colaboradores em participar na melhoria contínua e publicar e atualizar uma DA validada pelo EMAS (Comissão Europeia, 2013).

Os benefícios que as organizações têm através da implementação do Regulamento EMAS são: economia de energia e de recursos; redução do número de acidentes; melhoria das relações com as PI; mais oportunidades de mercado; aumento da produtividade; progressos em termos de conservação de colaboradores e de recrutamentos; outros (Comissão Europeia, 2013).

De acordo com a Comissão Europeia (2017 c), no setor dos EEE existem 130 fábricas com o EMAS implementado, sendo que a sua distribuição pelos países se encontra na Figura 2.20.

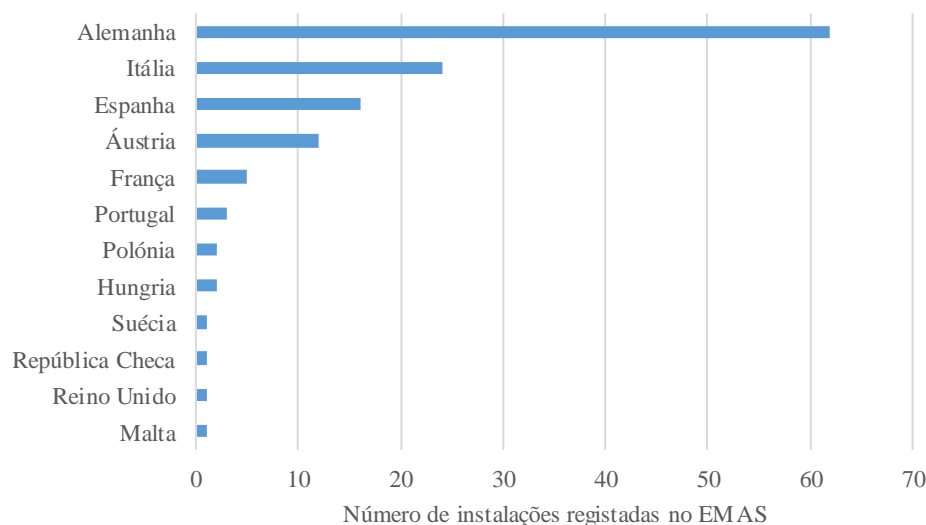


Figura 2.20 - Número de instalações com os códigos de atividade NACE C26, C27 e C28 registadas no EMAS, por país (fonte: Comissão Europeia, 2017 c).

A Alemanha é o país que apresenta maior quantidade de instalações registadas no EMAS, com 62, seguindo-se Itália e Espanha, com 24 e 16, respetivamente. Já Portugal tem três instalações do setor registadas no EMAS (Comissão Europeia, 2017 c).

2.4.3 Norma ISO 14001:2015

A ISO 140001 consiste numa norma voluntária internacional que auxilia uma dada organização a elaborar a sua política ambiental e a atingir os objetivos que nesta constam, tendo em consideração os impactes ambientais significativos e as exigências legais aplicáveis. É adequada a todas as organizações, de todas as dimensões, públicas ou privadas. Em 1996, a ISO apresentou a primeira versão da norma com os requisitos de implementação de SGA, a Norma ISO 14001:1996. Esta versão viria a ser substituída em 2004 e, mais recentemente, em 2015 (ISO, sem data; ISO, 2015 a). Esta última revisão trouxe novas garantias de compatibilidade com outras normas de sistema de gestão, devido à adoção da mesma estrutura, mesmos temas e definições. (APCER, 2016). As revisões contínuas têm servido, segundo alguns autores, para aproximar a Norma ISO e o EMAS, atenuando a rivalidade sentida aquando da criação de ambos os referenciais (Comissão Europeia, 2016 c).

A Norma ISO 14001:2015 tem como objetivo proporcionar às organizações ferramentas para proteger o ambiente e auxiliar na resposta às alterações das condições ambientais, em equilíbrio com as necessidades socioeconómicas. Esta Norma contribui para o desenvolvimento sustentável através da proteção do ambiente, da mitigação de riscos para a organização, do cumprimento das obrigações de conformidade, da melhoria do desempenho ambiental, da adoção de uma perspetiva de ciclo de vida, da obtenção de benefícios financeiros e operacionais e da comunicação da informação ambiental (APCER, 2016).

A presente Norma relaciona-se com o ciclo PDCA apresentado anteriormente através dos seus requisitos e principais fases de implementação (Figura 2.21).

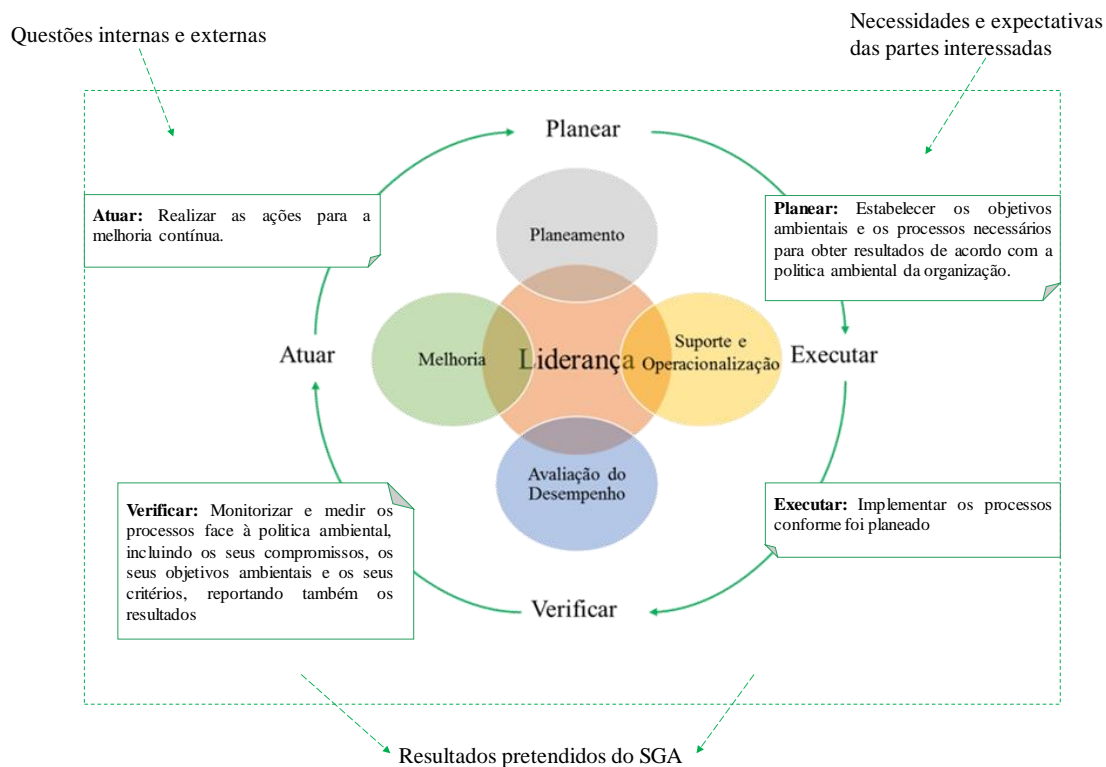


Figura 2.21 - O ciclo PDCA e a estrutura da Norma ISO 14001:2015 na organização (adaptado de APCER, 2016; IPQ, 2015 b).

De acordo com esta Norma, existem três resultados que a organização pode esperar após a sua implementação: melhoria contínua do desempenho ambiental; cumprimento de obrigações de conformidade e alcance de objetivos ambientais que a organização define (IPQ, 2015 b). De notar que estes resultados deverão ser consistentes com a política ambiental da organização, pelo que podem existir diferenças entre organizações, mesmo que o código de atividade seja o mesmo (APCER, 2016).

São várias as motivações existentes na organização para que seja implementado um sistema de gestão ambiental segundo a Norma ISO 14001. A maioria destas motivações estão relacionadas com fatores externos, como a imagem da organização, vantagens nos mercados (e.g. entrada em mercados internacionais), exigência dos consumidores, do mercado ou dos colaboradores, tentar melhorar a comunicação entre as PI, também designadas como *stakeholders* da organização (Hillary, 2004; Potoski & Prakash, 2004; Donaldson, 1996). Por outro lado, as motivações também podem ter origem interna, como a procura de uma solução para problemas no processo produtivo, a necessidade de melhorar os fluxos de informação, melhorar a motivação dos colaboradores e redução das pressões ambientais geradas (Potoski & Prakash, 2004; Boudouropoulos & Arvanitoyannis, 1998).

Segundo um estudo desenvolvido em 1 510 organizações industriais por Melnyk *et al.* (2002), existem melhorias significativas a nível da gestão dos resíduos nas indústrias que têm a Norma ISO 14001 implementada. Outro estudo, desenvolvido por Anton *et al.* (2004), concluiu que a

adoção de um SGA abrangente, como a Norma ISO 14001, tem um impacto significativo na redução de emissões de substâncias tóxicas. Russo (2007) desenvolveu um estudo relacionado com a indústria de EEE, utilizando dados de 1996 e 2001, concluiu que a adoção da Norma ISO 14001 conduz à redução das emissões e que, quanto maior o espaço temporal após a sua implementação, menores serão as emissões específicas registadas.

Por outro lado, para que as organizações consigam implementar esta Norma, têm de enfrentar vários obstáculos, entre os quais o elevado custo de certificação. O custo de implementação de um SGA pode variar, aproximadamente, entre os 20 e os 75 mil dólares por fábrica, para organizações com 100 a 300 colaboradores. Sendo que a média do custo de implementação estimado por alguns autores é de cerca de 76 mil dólares. A este valor é ainda necessário acrescentar o custo de manutenção da Norma e o custo das auditorias, o que irá contribuir para um valor superior (Ghisellini & Thurston, 2005; Schylander & Martinuzzi, 2006; Kolk, 2000). Estes custos para obtenção da certificação estão relacionados com a produção dos documentos necessários, a formação dos colaboradores, a necessidade de recorrer a auditores externos à organização e alterações necessárias a realizar nas instalações ou processos de produção (Kollman & Prakash, 2002; Dycus, 1998).

Também o tempo necessário para o processo de certificação esteja concluído é um obstáculo. Um estudo realizado por Babakri *et al.* (2003) revela que mais de 75% das organizações estudadas demoram entre 8 e 19 meses a obter certificação. As mesmas organizações afirmaram que identificar os aspetos ambientais a considerar na sua organização, os documentos necessários para ter um sistema de gestão ambiental, a formação que é necessária e as auditorias como os principais aspetos que mais esforço exigem por parte de uma organização.

Com a nova versão da Norma ISO 14001 surgem também novos desafios para as organizações. A Norma ISO 14001:2015 apresenta novos conceitos relativamente à versão anterior, de 2004, como se apresenta na Tabela 2.2, excluindo as diferenças na comunicação ambiental, que será abordada no subcapítulo seguinte.

Tabela 2.2 – Principais aspetos novos ou modificados na Norma ISO 14001:2015 face à versão anterior (adaptado de APCER, 2016; ISO, 2015 b).

| Requisito novo ou modificado | Comentário |
|-------------------------------------|---|
| Análise de contexto | Aspeto que surge na nova versão. Apresenta um nível estratégico e abrange questões positivas e negativas. As questões externas devem incluir as condições ambientais afetadas, ou possíveis de ser afetadas, pela organização e pela sua atividade. |
| Pensamento baseado no risco | Aspeto que surge na nova versão. As organizações devem determinar os riscos e oportunidades relacionados com os aspetos ambientais, as obrigações de conformidade e outras questões de contexto identificadas, que necessitam de ser tratados para: <ul style="list-style-type: none"> • garantir os resultados pretendidos; • prevenir ou reduzir os efeitos indesejáveis; • atingir a melhoria contínua. |

Tabela 2.2 – Principais aspetos novos ou modificados na Norma ISO 14001:2015 face à versão anterior (adaptado de APCER, 2016; ISO, 2015 b). (continuação).

| | |
|------------------------------------|---|
| Perspetiva de ciclo de vida | Este conceito já era referido na versão anterior da Norma, onde as organizações deveriam identificar os aspetos que são controlados e influenciados pela mesma, mas na nova versão fica explicitado que a organização deve considerar o ciclo de vida dos produtos e serviços na determinação dos aspetos ambientais e no controlo operacional. A perspetiva do ciclo de vida não requer uma avaliação detalhada do ciclo de vida, mas sim que as organizações necessitam pensar nas fases do ciclo de vida que podem ser controladas ou influenciadas pela organização, nomeadamente no <i>design</i> e desenvolvimento dos produtos, nos requisitos ambientais de aquisição de produtos e serviços, na comunicação de requisitos ambientais aos fornecedores, na informação fornecida sobre os impactes ambientais significativos do transporte do produto, durante a utilização e no tratamento dos resíduos em fim de vida e o seu destino final. |
|------------------------------------|---|

2.4.4 Oportunidades e desafios identificados na implementação da Norma ISO 14001: 2015

Face às novidades apresentadas pela mais recente versão da Norma ISO 14001, surgem vários desafios e oportunidades para as organizações que queiram implementar esta Norma, e para aquelas que, na altura da renovação da certificação, terão de se adaptar aos requisitos da nova versão. Neste sentido, e devido à impossibilidade de estudar todos os temas na presente dissertação, foram selecionados os requisitos relacionados com a) a comunicação ambiental, que sofreu alterações significativas na nova versão; e b) a adoção de uma perspetiva de ciclo de vida, uma novidade na nova versão.

Comunicação ambiental no âmbito de um SGA

A comunicação numa organização pode dividir-se em comunicação interna e externa. Ambos os temas sofreram algumas alterações com a atualização da Norma ISO 14001. Estas alterações podem ser consultadas na Tabela 2.3.

Tabela 2.3 - Principais diferenças e os seus significados da comunicação na Norma ISO 14001:2015 face à versão anterior (adaptado de APCER, 2016; IPQ, 2015 b; IPQ, 2004).

| Tema | ISO 14001:2004 | ISO 14001:2015 | Comentários |
|---------------------|--|---|--|
| Generalidades | - | <p>7.4.2 Generalidades</p> <p>São especificados os processos que a organização deve estabelecer, implementar e manter para a comunicação interna e externa</p> | Através desta novidade, a implementação e manutenção da Norma pretende tornar-se mais simples, levando a que seja mais fácil identificar o que comunicar, quando comunicar, com quem comunicar e como comunicar. |
| Comunicação interna | <p>4.4.3 Comunicação</p> <p>Importância da comunicação interna e a forma como esta pode ser assegurada.</p> | <p>7.4.2 Comunicação Interna</p> <ul style="list-style-type: none"> • É especificado a importância da comunicação interna; • Necessidade de comunicar aos colaboradores as informações relevantes para o sistema de gestão ambiental aos vários níveis e funções da organização, como por exemplo os aspetos ambientais significativos da organização; • Os processos de comunicação devem permitir que os colaboradores contribuam para a melhoria contínua da organização • A estrutura interna deverá ser estudada de forma a entender quais as abordagens necessárias para que a comunicação seja eficaz | Na edição de 2015 da Norma é requerida a comunicação interna sobre os aspetos ambientais significativos. A comunicação eficaz pode ser efetuada por diferentes meios, envolvendo os colaboradores e incentivando-os a propor e a definir melhorias |
| Comunicação externa | <p>4.4.3 Comunicação</p> <ul style="list-style-type: none"> • A comunicação externa dos aspetos ambientais é opcional. Caso a organização decida divulgá-los tem de documentar a sua decisão, devendo estabelecer e implementar um método de comunicação; • São fornecidos exemplos para a comunicação externa; • Poderão existir diálogos entre as PI, que se podem mostrar preocupadas com a gestão ambiental da organização e pedir esclarecimentos relativamente aos aspetos ambientais associados às operações da organização | <p>7.4.3 Comunicação externa</p> <ul style="list-style-type: none"> • São apresentados esclarecimentos sobre o que a organização deve comunicar e são feitas exigências face ao rigor da informação quando esta é criada e atualizada; • A informação tem de estar sempre disponível e protegida; • Deverá existir sempre a comunicação de informações relacionadas com os aspetos ambientais significativos, desempenho ambiental, obrigações de conformidade e recomendações para a melhoria contínua, sendo que esta comunicação deve ser um processo bidirecional. | Na versão de 2004, as PI eram referidas apenas a propósito dos objetivos ambientais e das comunicações externas. Com a nova versão da Norma, existe maior detalhe relativamente à determinação das PI e das suas necessidades e expectativas, sendo mais desenvolvida e clara. A organização passa a ter obrigações de conformidade para cumprir e é falado num processo bidirecional, existindo a ideia de maior envolvimento entre a organização e as PI externas. A organização deixa também de ter a possibilidade de não comunicar os seus aspetos ambientais significativos. |

As PI influenciam as ações e a elaboração de planos de gestão ambiental das organizações, podendo a sua falta de envolvimento (inatividade das PI) prejudicar o cumprimento dos objetivos

das organizações. Desta forma, as PI, tanto internas como externas, podem desempenhar um papel fundamental nos processos de avaliação de desempenho de uma dada organização (Waligo *et al.*, 2014).

a) Comunicação interna

De acordo com o Regulamento nº 1221/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho uma organização *‘deve reconhecer que a participação ativa dos trabalhadores constitui uma força motriz, uma condição prévia para uma melhoria ambiental contínua e bem-sucedida e um recurso fundamental para melhorar o seu desempenho ambiental, bem como a melhor forma de implementar com êxito o sistema de gestão e auditoria ambientais na organização’*.

A comunicação interna tem como principal objetivo envolver toda a comunidade da organização no SGA, facilitando o entendimento e a colaboração de todos os intervenientes, contribuindo para a melhoria contínua. Para que a melhoria contínua seja assegurada, existe a necessidade de adotar processos de comunicação bidirecionais, permitindo que, tanto os gestores ambientais como os colaboradores, recebam e transmitam informações relevantes (APCER, 2016). De acordo com Daily & Huang (2001), a comunicação interna pode alterar a atitude dos colaboradores e os mesmos, com esta mudança, podem afetar o desempenho ambiental da organização. Os colaboradores utilizam assim o *feedback* por parte da gestão para melhorar o seu desempenho, ficando mais sensibilizados, podendo alterar comportamentos que não são tão eficazes (Silverman, 2005).

Assim, os temas que devem ser comunicados pela organização aos colaboradores no âmbito de um SGA, incluem (APCER, 2016; IPQ, 2015 b):

- Liderança e compromisso - A gestão ambiental deve comunicar a todos os colaboradores a importância de ter uma gestão ambiental implementada que seja eficaz e a importância da sua conformidade;
- Política ambiental - A política ambiental deve ser comunicada para toda a organização;
- Funções, responsabilidades e autoridade - A gestão ambiental deve garantir que são comunicadas todas as informações associadas às funções e responsabilidade daqueles que trabalham no SGA;
- Aspectos ambientais - A organização deve comunicar os seus aspectos ambientais significativos aos colaboradores;
- Objetivos ambientais - Os colaboradores devem ter conhecimento dos objetivos ambientais da organização;
- Planeamento e controlo operacional - A organização deve considerar informar sobre os aspectos ambientais dos seus produtos e serviços, transportes, uso e fim de vida ou deposição final;
- Preparação e resposta a emergência – divulgar informações relevantes acerca da preparação e resposta a situações de emergência aos colaboradores e outras partes interessadas;
- Monitorização, medição, análise e avaliação - A organização deve comunicar informações relevantes do seu desempenho ambiental, tanto aos colaboradores como às partes interessadas externas.

Apesar da comunicação interna ser obrigatória e do envolvimento dos colaboradores apresentar vantagens, existem organizações que demonstram não possuir uma comunicação interna eficaz ou bem implementada, que seja do interesse dos colaboradores. A realidade é que a Norma ISO 14001 não exige a participação dos colaboradores em processos de tomada de decisão ou implementação de medidas relacionadas com o SGA, pelo que, caso a caso, caberá a cada organização decidir como envolver os seus colaboradores nestes processos (Comissão Europeia, sem data; German EMAS Advisory Board, 2014).

Neste sentido e com a finalidade de avaliar a participação dos colaboradores numa organização com a Norma ISO 14001 implementada, Boiral (2007) realizou entrevistas a colaboradores e gestores de nove organizações de vários setores. Em seis das nove organizações em estudo, os colaboradores afirmaram que raramente eram consultados ou envolvidos na implementação de medidas relacionadas com a Norma ISO 14001 ou nos processos de monitorização. Apesar dos gestores das organizações estudadas considerarem que a base da Norma ISO 14001 é a comunicação e envolvimento de todos os membros da organização, os colaboradores revelaram que, na altura da implementação do SGA, os gestores alteraram todos os processos sem qualquer explicação. Revelaram ainda que, atualmente, ainda não compreendiam totalmente do que se trata esta Norma, indicando dificuldades em distingui-la da Norma da qualidade, a ISO 9001. Os colaboradores de uma organização mineira revelaram ainda que a maioria dos mineiros não sabem que a organização é certificada pela Norma ISO 14001 (Boiral, 2007).

Sendo a comunicação interna avaliada em auditorias, torna-se importante perceber se a comunicação está a ser conseguida ou, pelo contrário, se existem lacunas. Desta forma, a organização pode conduzir entrevistas a colaboradores da organização, avaliando se a informação está a ser transmitida com a qualidade suficiente (APCER, 2016).

b) Comunicação externa

O envolvimento das PI pela organização é da maior importância. Assim, para além de cumprir um requisito da Norma ISO 14001:2015, a organização passa a conhecer quais as necessidades e expectativas. O envolvimento das PI possibilita que as organizações adquiram mais conhecimento sobre as suas preocupações, resultando numa maior influência nas opiniões e perceções das PI (IPQ, 2008). Estas PI podem ser desde clientes e comunicação social, até fornecedores, autoridades locais e Organizações Não Governamentais (ONG) (APCER, 2016; Bansal & Hunter, 2003).

Face ao mercado muito competitivo, as organizações estão constantemente sob escrutínio de vários grupos de PI. Este fator tem o poder de influenciar algumas opções das organizações, como é o caso da integração de práticas de gestão ambiental (González *et al.*, 2008). A influência das PI externas na organização pode concretizar-se através de diferentes formas, por exemplo: as PI com poder de regulamentação, como as autoridades locais, atuam através da aprovação de legislação ambiental (Henriques & Sadorsky, 1996); as ONG, comunidades locais e a população geral podem influenciar a opinião pública através dos meios de comunicação (Henriques & Sadorsky, 1996; Chien & Shih, 2007); os clientes (utilizadores do produto ou serviço) podem

consultar informações referentes ao SGA da organização, como a política ambiental (Gordon, 2001); os fornecedores podem partilhar tecnologias com menos impactes, conhecimentos ou influenciar a organização a adotar práticas mais sustentáveis (Zhu *et al.*, 2004; Simpson *et al.*, 2007); e, finalmente, os consumidores apresentam, cada vez mais, uma preferência por produtos com menos impactes ambientais associados, como produtos reciclados ou com rótulo ecológico (Kulwiec, 2006; Pagell *et al.* 2007).

A comunicação de informações relacionadas com a gestão ambiental da organização contribui para uma maior transparência, melhor reputação da mesma junto das PI e para uma maior competitividade entre as organizações do setor, que resulta numa maior criação de valor (Hahn & Kühnen, 2013; Galera *et al.*, 2014). Através da maior abertura e comunicação externa, a organização pode ganhar quota de mercado com os consumidores a preferirem o produto de uma organização que faça esforços para ter um impacte ambiental inferior. Também os investidores podem sentir-se mais seguros com o facto de a organização considerar os riscos ambientais da sua atividade. Existem também questões de segurança para a organização que, através da comunicação externa, consegue proteger-se de plágios e outras práticas da concorrência (Delmas, 2001).

As organizações são, cada vez mais, confrontadas com a necessidade de expressar a sua visão e explicar as implicações ambientais da sua atividade, produtos e serviços. No lado das PI, a necessidade de se manterem informados e contribuírem com a sua perceção está também a aumentar, facilitando a comunicação (IPQ, 2008).

Perspetiva de ciclo de vida

Com a nova versão da Norma ISO 14001, é necessário que a organização atue de forma consistente com a perspetiva de ciclo de vida do seu produto ou serviço, desde a criação do seu *design* até ao destino final (IPQ, 2015 a). Através desta versão a organização passa a necessitar de ter em consideração o ciclo de vida dos materiais associados aos seus produtos e serviços, não sendo, contudo, requerida uma análise de ciclo de vida completa do produto ou serviço. No entanto, a organização tem de determinar cuidadosamente as etapas do ciclo de vida que pode influenciar ou controlar e quais os aspetos ambientais que estão associados a cada uma destas etapas (APCER, 2016).

Através da Norma ISO 14001:2015 e das suas alterações face à anterior existem oportunidades evidentes para uma gestão integrada de todos os processos da organização, envolvendo os seus diversos departamentos. No entanto, com a perspetiva de ciclo de vida surge também a necessidade de demonstração de conformidade em que a organização terá de indicar os aspetos e impactes ambientais, tendo em consideração uma perspetiva de ciclo de vida do produto ou serviço (APCER, 2016). Segundo um estudo desenvolvido pela Associação Portuguesa de Certificação (APCER, 2016) onde foram questionadas 128 organizações de países lusófonos registadas na sua base de dados, 91% das quais portuguesas e 8% brasileiras, 64% das respostas indicavam que os inquiridos apresentavam dúvidas relativas à perspetiva de ciclo de vida e

gostariam que o guia da APCER abordasse com maior detalhe esta novidade da nova versão desta Norma.

É por isso, necessário que as organizações reflitam sobre as diferentes etapas do ciclo de vida e como podem chegar tanto a montante como a jusante da sua posição no ciclo de vida do produto, de forma a influenciar os outros intervenientes (APCER, 2016). De forma a auxiliar as organizações nesta reflexão, existem documentos de referência que foram criados com a finalidade de definir as melhores práticas para os vários setores de atividade. Estes documentos têm por base a troca de informações entre os Estados-Membros da UE, as indústrias interessadas, as ONG e a Comissão Europeia (Comissão Europeia, 2016 a). Existem setores que ainda não possuem a versão final destes documentos, como o caso do setor dos EEE que tem apenas a versão preliminar. Nestes documentos de referência setoriais são ainda apresentados os principais descritores ambientais do setor numa perspetiva do produtor (Comissão Europeia, 2016 a).

Por se tratar de uma nova exigência da Norma ISO 14001:2015, a adoção de uma perspetiva de ciclo de vida é entendida como uma das alterações mais desafiantes e com maior necessidade de investigação. Tal é comprovado pelo facto de 64% das organizações presentes num estudo desenvolvido pela APCER (2016) terem indicado que deveriam existir esclarecimentos relativamente a este assunto.

De acordo com um estudo desenvolvido por Ninlawan *et al.* (2010) sobre a possibilidade de uma gestão ambiental na cadeia de valor das organizações produtoras de componentes eletrónicas para computadores na Tailândia, é necessário que as PI externas, como os fornecedores e entidades relacionadas com o fim de vida do produto, sejam envolvidas. Outro estudo semelhante foi realizado por Kumar *et al.* (2012), desta feita com organizações indianas produtoras de componentes de EEE. As conclusões são que, para além das PI externas, também os colaboradores devem ser envolvidos, sensibilizando-os relativamente a questões ambientais.

Por sua vez, o setor dos EEE foi selecionado devido às características das cadeias de fornecimento típicas do setor, onde uma organização ‘focal’ (i.e., produtora de EEE) está normalmente sediada num local e possui fornecedores espalhados por todo o mundo, existindo especial necessidade de manter uma comunicação eficiente, tanto interna como externa. Por ser um setor com um rápido crescimento e com vários aspetos ambientais ao longo da sua cadeia de valor, é um desafio para estas organizações considerarem a perspetiva de ciclo de vida dos seus produtos. Acrescenta-se ainda que a oportunidade de desenvolvimento de um estágio numa fábrica produtora de quadros elétricos e eletrónicos (categoria de EEE), a qual faz parte de uma organização multinacional, foi também um fator determinante na escolha do setor a estudar.

Assim, e de acordo com a revisão de literatura apresentada nesse capítulo, a presente dissertação procura colmatar as lacunas identificadas, nomeadamente ao desenvolver uma abordagem para a gestão ambiental das organizações do setor dos EEE, nomeadamente face aos requisitos de adoção de uma perspetiva de ciclo de vida e de comunicação ambiental, no âmbito de implementação da Norma ISO 14001: 2015.



Metodologia

3.1 Metodologia geral

O presente capítulo apresenta a metodologia utilizada no desenvolvimento da presente dissertação, descrevendo todos os processos até à obtenção e discussão dos resultados finais. A metodologia utilizada pode dividir-se em quatro etapas distintas:

- **Etapa 1:** análise de um conjunto de organizações do setor de EEE, por forma a verificar como é realizada a comunicação, interna e externa, e o que é comunicado. Posteriormente, para as mesmas organizações, foram estudados os aspetos ambientais indiretos através da utilização de descritores ambientais associados à prática da atividade, bem como medidas de gestão utilizadas para as minimizarem;
- **Etapa 2:** corresponde à seleção de um caso de estudo de uma organização produtora de EEE, designada ao longo do trabalho por motivos de confidencialidade como empresa EPEEE (Empresa Produtora de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos), e realização de entrevistas semi-estruturadas aos colaboradores e responsáveis pela gestão ambiental, de forma a avaliar como são abordados os dois requisitos em estudo da Norma ISO 14001:2015. O objetivo destas entrevistas foi verificar quais os temas que são comunicados da gestão para os colaboradores, de que forma são comunicados e se a comunicação dentro da organização é eficaz. Também são estudados os aspetos ambientais indiretos da organização, verificando quais os principais e qual a perceção dos colaboradores sobre os mesmos, no sentido de investigar abordagens para a adoção de uma perspetiva de ciclo de vida;
- **Etapa 3:** realização da segunda entrevista ao gestor ambiental baseada na comparação das respostas dos colaboradores e do gestor ambiental, obtidas no decurso da primeira entrevista. Nesta segunda entrevista, o gestor ambiental é também questionado relativamente ao conteúdo e formas de comunicação externas utilizadas pela EPEEE.
- **Etapa 4:** apresentação de linhas de orientação para a utilização da Norma ISO 14001:2015 que as organizações do setor poderão seguir no sentido de adotar uma perspetiva de ciclo de vida e procedimentos eficazes de comunicação ambiental relevante relacionada com o seu SGA.

A Figura 3.1 esquematiza a metodologia geral que foi seguida ao longo da presente dissertação, sendo que as etapas gerais apresentadas serão descritas em detalhe nos subcapítulos seguintes.

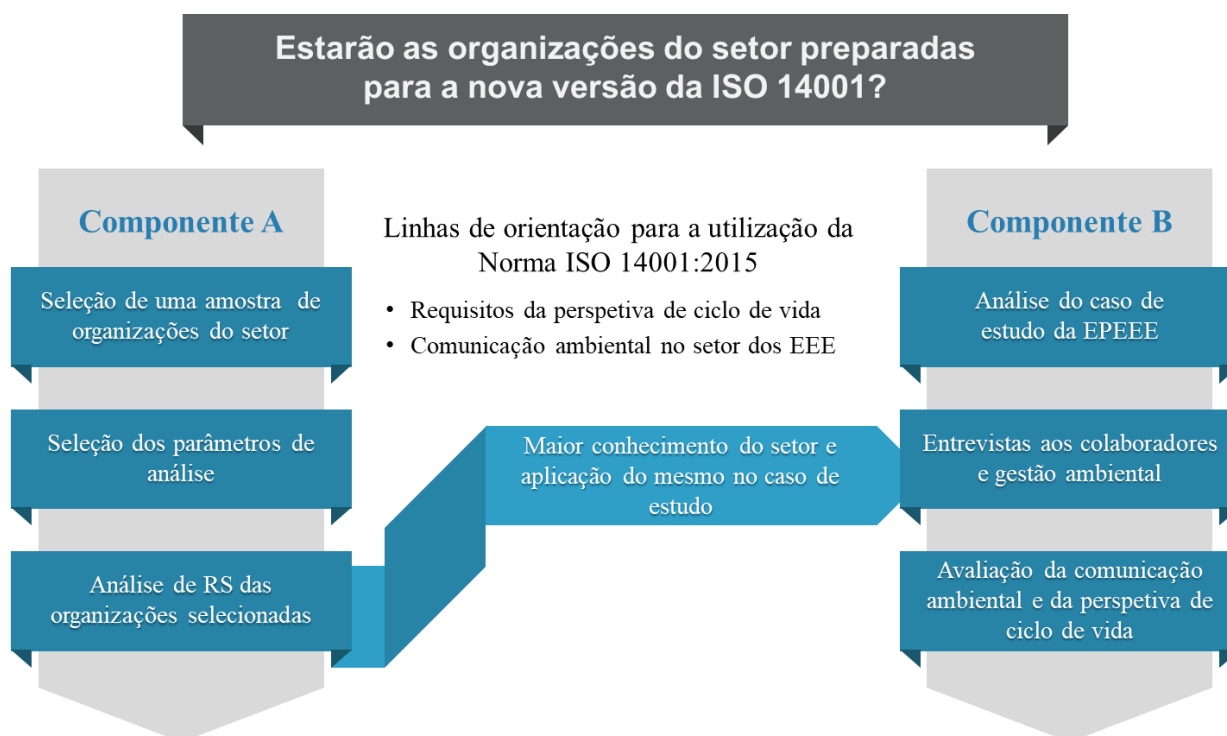


Figura 3.1 – Metodologia geral seguida ao longo da presente dissertação.

3.2 Análise de um conjunto de organizações do setor dos EEE – Componente A

Com o objetivo de analisar os diferentes processos de comunicação, tanto internos como externos, que algumas das organizações do setor apresentam, bem como os aspetos ambientais indiretos que estas comunicam ter e as formas como os tentam minimizar, foram analisados os Relatórios de Sustentabilidade (RS) e as Declarações Ambientais EMAS de várias organizações do setor. A versão preliminar do Documento de Referência Setorial relativo às melhores práticas ambientais do setor dos EEE e a Norma ISO 14001:2015 foram utilizados como documentos de apoio à análise. Os subcapítulos que se seguem explicitam a metodologia seguida para a seleção de parâmetros, que permitem analisar os processos de comunicação interna e externa. Explicita ainda a metodologia desenvolvida para a caracterização das organizações do setor relativamente aos aspetos ambientais indiretos e as medidas de gestão que utilizam para os controlarem (3.2.1); a forma como foi selecionada a amostra de organizações (3.2.2); a análise comparativa das organizações em estudo (3.2.3).

A Figura 3.2 esquematiza as atividades desenvolvidas nesta etapa do estudo.

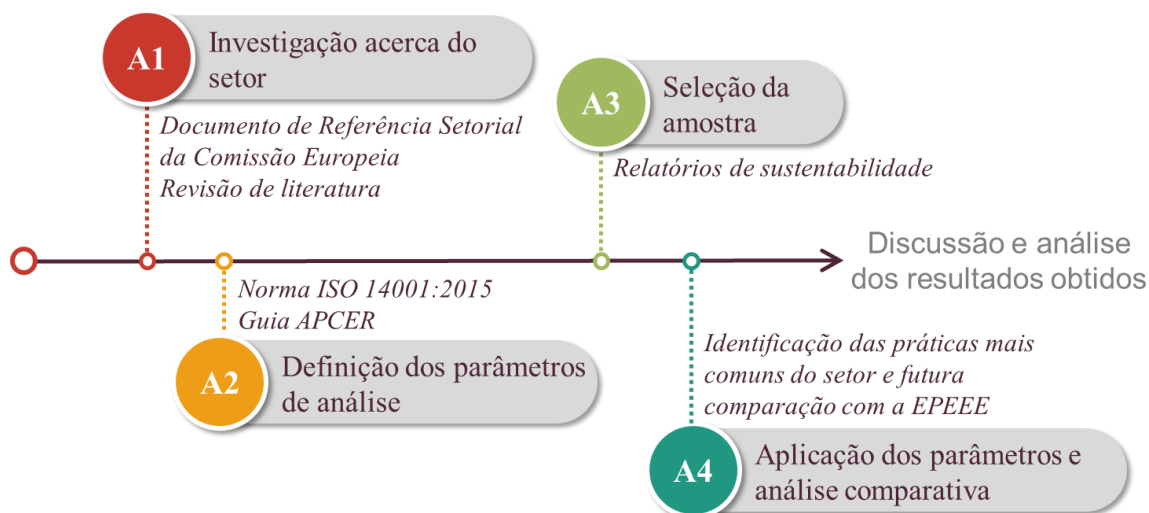


Figura 3.2 – Atividades desenvolvidas na análise de um conjunto de organizações do setor dos EEE.

3.2.1 Definição dos parâmetros de análise

Comunicação interna

A seleção dos parâmetros referentes à comunicação interna foi efetuada através de uma análise quantitativa, com recurso ao Guia APCER (APCER, 2016) e à Norma ISO 14001:2015 (IPQ, 2015 b), encontrando-se presentes na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Parâmetros selecionados para a análise comparativa das práticas de comunicação interna

| Requisito em estudo | Parâmetros de análise |
|----------------------------|--|
| Comunicação interna | Importância de uma gestão ambiental eficaz Política ambiental Responsabilidades e autoridade para as funções relevantes Objetivos ambientais Potenciais aspetos ambientais significativos dos seus produtos e serviços, associados a fases do ciclo de vida Preparação e resposta a emergências Desempenho ambiental |

Após a escolha dos parâmetros a utilizar na avaliação da comunicação interna, torna-se importante averiguar a forma como esta comunicação é realizada. Através da consulta dos documentos referidos anteriormente, foi possível identificar três formas principais de comunicação:

- Formação específica (cursos lecionados por especialistas, entre outros);
- Comunicação entre pessoas com formação e sem formação;
- Publicações internas da organização (revistas, panfletos, entre outros).

Importa também perceber quais as principais formas de verificação da eficácia da comunicação utilizadas pelas organizações. Esta verificação pode ser conseguida através de:

- Auditorias periódicas, analisando a validade dos cursos, palestras, entre outros;
- Observação da satisfação e expectativas reveladas pelos colaboradores.

Em ambos os casos houve a preocupação de não limitar a análise às formas de comunicação e verificação descritas nos documentos consultados, existindo sempre a hipótese considerar outras formas de comunicação e de verificação da eficácia da mesma, na sequência da análise dos RS.

Comunicação externa

A seleção dos parâmetros de análise referentes à comunicação externa foi, à semelhança da comunicação interna, efetuada com recurso aos mesmos documentos. Pretendeu-se assim seleccionar os parâmetros que melhor permitissem avaliar o que as organizações admitem comunicar às PI externas, tendo sido considerados os seguintes:

- Âmbito do SGA;
- Política ambiental;
- Riscos e oportunidades a serem tratados;
- Aspectos e impactes ambientais;
- Critérios para determinar a significância;
- Obrigações de conformidade;
- Objectivos ambientais;
- Resultados da avaliação do desempenho;
- Resultados da avaliação da eficácia do SGA;
- Resultados da avaliação da conformidade e não conformidade e ações corretivas;
- Resultados da auditoria;
- Resultados da revisão pela gestão;
- Plano de respostas às emergências;
- Sustentabilidade da cadeia de fornecimento;
- Melhores práticas.

Importa também perceber quais as formas de comunicação utilizadas para veicular os assuntos ambientais que a organização considera relevantes. Foram então consideradas as seguintes formas de comunicação:

- Pessoalmente;
- Reuniões;
- *Newsletter* ou similar;
- *Website*;
- Relatórios de Sustentabilidade;
- Relatórios EMAS;
- Relatório de Responsabilidade Social Corporativa.

Após coligir a informação referente aos aspetos comunicados e à forma como são comunicados, foram analisados quais as PI externas que as organizações consideram. São estas:

- Clientes;
- Autoridades locais;
- Comunidade local;
- Reguladores;
- Fornecedores;
- ONG;
- Comunicação social;

- Universidades;
- Investidores;
- Consórcios;
- Outras indústrias;
- Credores;
- Acionistas.

Aspetos ambientais indiretos

Os descritores ambientais relativos aos aspetos ambientais indiretos foram escolhidos com base no guia setorial da Comissão Europeia (Comissão Europeia, 2016 a). Estes descritores são constituídos por informação presente nos relatórios de sustentabilidade e nas DA. São então os seguintes:

- Água;
- Biodiversidade;
- Substâncias perigosas;
- Utilização de recursos;
- Emissões atmosféricas;
- Energia e alterações climáticas;
- Resíduos.

Os descritores ambientais selecionados foram aplicados a várias organizações com o objetivo de entender quais os aspetos ambientais indiretos relatados. As etapas do ciclo de vida onde são analisados os descritores ambientais referidos anteriormente são as seguintes:

- Extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios (correspondente aos fornecedores de uma produtora de EEE);
- Transporte até às instalações;
- Produção (comportamento dos colaboradores);
- Distribuição para os consumidores;
- Consumidores;
- Fim de vida.

3.2.2 Seleção da amostra

A seleção da amostra de organizações do setor dos EEE foi realizada tendo como base três etapas principais: acesso à base de dados EMAS, consulta dos relatórios ambientais do setor e definição da amostra final analisável.

Pesquisa inicial na base de dados EMAS

O acesso à base de dados EMAS¹ foi realizado com base no código NACE, que corresponde ao código oficial das várias atividades setoriais da Comunidade Europeia. Esta pesquisa foi realizada entre os meses de agosto de 2016 e fevereiro de 2017, tendo sido consultados os códigos de

¹ Base de dados da Comissão Europeia que permite pesquisar sobre os registos no Regulamento EMAS, disponível em: <<http://ec.europa.eu/environment/emas/register/>>.

atividade C26, C27 e C28. Devido à ausência dos relatórios EMAS na base de dados, a questões linguísticas e à informação pouco relevante para os requisitos estudados, não foi selecionada nenhuma organização registada no EMAS.

Consulta dos relatórios de sustentabilidade do setor

Por forma a selecionar as organizações a integrarem no estudo, foram consultados os RS das mesmas, tendo sido para tal utilizada a plataforma *Global Reporting Initiative* (GRI), mais propriamente o *Sustainability Disclosure Database*. Esta consulta foi realizada entre agosto de 2016 e fevereiro de 2017.

De forma a garantir que todas as organizações escolhidas integram o setor em estudo, foi consultado a categoria *Equipment* presente na GRI, sendo que devido à inexistência de uma categoria própria do setor dos EEE, esta é a que mais se aproxima. Através da consulta da plataforma GRI, foram encontrados vários relatórios de sustentabilidade de potenciais organizações a considerar, sendo que as organizações retiradas desta base de dados não faziam parte da base de dados do EMAS.

Através de uma análise prévia dos RS das organizações, foi verificado que algumas destas não eram comparáveis ou não tinham informação relativa aos parâmetros em estudo, tendo sido automaticamente excluídas do conjunto final. Como a pesquisa foi realizada através do código NACE, foram encontradas várias organizações que, apesar de estarem registadas no EMAS, não disponibilizavam os seus RS, não sendo, portanto, possível analisá-las. Também algumas organizações com o seu RS na página de Internet da GRI foram excluídas da amostra por não pertencerem ao setor dos EEE.

Conjunto final de empresas analisadas

De forma a que a amostra fosse analisável foi utilizado um critério que tem por base o idioma presente nos RS. Segundo este critério foram excluídas todas organizações cujo o idioma utilizado não fosse português ou inglês. Devido à utilização deste critério e à ausência de RS nas páginas de Internet das organizações, não foi possível selecionar nenhuma organização das que anteriormente tinham sido identificadas como registadas no EMAS.

A amostra final de organizações estudadas respeita também a disposição verificada nos capítulos anteriores, que indicam que o centro e o sul da Europa apresentam maior número de organizações. Procurou-se ainda que estas organizações fossem de diferentes subsectores de atividade, de forma a que a amostra não ficasse confinada à produção de apenas um tipo de EEE. Por fim, na seleção da amostra pretendeu recolher-se um número e diversidade de organizações suficiente para caracterizar o setor relativamente aos parâmetros identificados e assim apoiar o desenvolvimento do caso de estudo na EPEEE. É também importante referir que os RS analisados foram sempre os mais recentes disponibilizados pela respetiva organização. A amostra final é então constituída por nove organizações do setor de EEE que atuam na Europa.

3.2.3 Análise comparativa das organizações

Após a recolha de todos os RS da amostra selecionada para o estudo, foram verificados os parâmetros escolhidos previamente. A utilização dos mesmos parâmetros nos diversos RS torna a amostra comparável entre si, podendo-se verificar facilmente quais as diferentes formas de gestão utilizadas pelas organizações relativamente à comunicação, tanto interna como externa, quais os aspetos ambientais indiretos considerados e as medidas de gestão face aos mesmos (i.e., os que se relacionam com a adoção de uma perspetiva de ciclo de vida).

Para a elaboração das análises estatísticas de toda a dissertação recorreu-se ao *software* Microsoft Excel™, utilizado para a elaboração de figuras referentes aos parâmetros relativos à comunicação e aos aspetos ambientais indiretos, representando o desempenho de cada organização avaliada através de medidas de estatística descritiva.

Através da comparação entre as várias medidas de gestão apresentadas pelas organizações da amostra é possível compará-las posteriormente com a organização do caso de estudo, EPEEE, e assim identificar oportunidades de melhoria do mesmo.

3.3 Caso de estudo – EPEEE – Componente B

3.3.1 A EPEEE

A EPEEE é uma organização do setor dos EEE situada em Portugal. Esta é certificada pela Norma ISO 14001:2004 e em agosto de 2016 tinha 142 colaboradores, não se encontrando registada no EMAS. Esta organização é uma multinacional responsável pela produção de vários tipos de produtos elétricos e eletrónicos, focando-se este caso de estudo na montagem de quadros elétricos de média e baixa tensão, produzidos em vários locais do mundo, entre os quais Portugal. O estudo que se apresenta foi realizado em paralelo com um estágio profissional no departamento de qualidade, ambiente e higiene e segurança no trabalho desta organização, tendo-se adquirido vários conhecimentos e um amplo entendimento da organização e do setor, que se demonstraram indispensáveis na elaboração da presente dissertação.

No seguimento da análise ao setor efetuada procurou avaliar-se a comunicação interna e a perceção que os colaboradores, de vários postos de trabalho, possuem relativamente aos aspetos ambientais indiretos da organização. Para tal foram elaboradas entrevistas tendo-se optado por este método, em detrimento de um questionário sem entrevista, pois a entrevista permite aumentar a possibilidade de resposta visto ser um tema sobre o qual havia a expectativa de ser pouco dominado pelos colaboradores (Boiral, 2007).

Os questionários a utilizar em entrevistas podem ser de três tipos: resposta fechada, aberta ou mista. Aqueles que apresentam apenas respostas fechadas podem ser considerados mais eficazes que os que apresentam apenas perguntas abertas, pois a recolha de dados e análise dos mesmos é mais simples, no entanto não existem garantias de que todos os assuntos relevantes foram abordados (Fink, 2006). Esta desvantagem dos questionários de resposta fechada pode ser

contornada através da inclusão de algumas questões de resposta aberta, passando o questionário a ser misto. Assim existe uma garantia que todas os assuntos relevantes são abordados, sendo também uma forma de avaliar a validade das respostas dadas nas perguntas de resposta fechada (Moser & Kalton, 1971).

Assim, para a elaboração dos questionários foram seguidas as recomendações de Dillman (2007) e O'Cathain & Thomas (2004) que sugerem a utilização de um questionário misto, ou seja, um questionário que inclua tanto questões de resposta aberta como de resposta fechada.

3.3.2 Seleção dos entrevistados

Com a finalidade de averiguar o número de indivíduos necessários na amostra para a realização de entrevistas, foi necessário verificar primeiro o número exato de colaboradores na organização. Como referido anteriormente, em agosto, encontravam-se 142 colaboradores em atividade. A este número foi necessário retirar dois elementos, o autor deste estudo e a responsável pela gestão ambiental pela organização, que foi entrevistada posteriormente.

De acordo com Cardon *et al.* (2015) é necessário explicitar a quantidade de indivíduos que fazem parte da amostragem, pois, se esta quantidade for inferior a 20 pode não apresentar elevados valores de confiança e se for muito superior a 40, as últimas entrevistas podem não trazer nada de novo para o estudo. Para estes autores, não existem evidências que indiquem que estudos que apresentem uma amostra superior a 30 indivíduos tenha resultados mais credíveis, no entanto também não os prejudica (Marshall *et al.*, 2015).

Para Mason (2010) que analisou 179 estudos que utilizam entrevistas como forma de recolher a opinião relativamente a um tema, a quantidade média de indivíduos incluídos nas amostras é de 36, sendo este número considerado como suficiente para uma boa amostragem.

Neste sentido, e percebendo que não existe uma regra estabelecida para a escolha do tamanho da amostra, optou-se por verificar a quantidade de colaboradores a entrevistar de forma a ter a maior confiança e o menor erro associado possíveis, sem tornar a amostra demasiado grande. Foi então seguida a Equação (1). Esta foi a expressão utilizada pois a amostra corresponde a sensivelmente 33% da população total, o que, por ser superior a 5%, leva a que seja considerada uma população finita.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times (1 - p)}{Z^2 \times p(1 - p) + e^2(N - 1)} \quad (1)$$

Em que,

n = Número de indivíduos da amostra

N = População total, neste caso 140

Z = Valor crítico que corresponde ao intervalo de confiança desejado, neste caso 1,645

p = Proporção populacional de indivíduos que pertence à categoria em estudo, neste caso 50%

e = Margem de erro considerada, neste caso 10%

Relativamente ao valor p , foi escolhido o valor de 50% pois não existem expectativas relativamente às proporções na população. Desta forma, o valor de 50% representa o pior cenário possível, tornando o valor da amostra n maior.

Os valores de Z e e advêm da escolha do intervalo de confiança e da margem de erro selecionadas, respetivamente. O intervalo de confiança selecionado foi de 90% com uma margem de erro de 10%, resultando numa amostra n de 46 indivíduos. Este tamanho da amostra é superior a 20 indivíduos, o que, para Cardon *et al.* (2015) significa pode ser considerado como aceitável.

A amostra foi selecionada de forma aleatória, tendo apenas como preocupação manter as proporções de indivíduos do sexo masculino e feminino e de local de trabalho, entre colaboradores que têm como local de trabalho o escritório e a área de produção da EPEEE. Em caso de recusa a participar no estudo, o colaborador é excluído e um novo colaborador é selecionado, também de forma aleatória, de acordo com o género e o posto de trabalho do colaborador que recusou.

3.3.3 Pré-teste

Com o objetivo de validar o questionário a colocar aos colaboradores e ao gestor ambiental optou-se por realizar um pré-teste, respeitando as proporções de géneros e o posto de trabalho na organização (Dillman, 2007).

De acordo com Mattar *et al.* (2014) os pré-testes podem ser realizados as vezes que forem necessárias até que o questionário se encontre com a qualidade pretendida. Estes testes são realizados através de entrevistas pessoais e, para Goode & Hatt (1979) funcionam como ensaios gerais. Os resultados obtidos no pré-teste devem ser analisados para que se conheçam as limitações do questionário. É importante analisar a proporção de respostas do tipo “não sei”, verificar a existência de questões difíceis de responder ou mal formuladas, a proporção de pessoas que se recusam a responder e os comentários efetuados pelos entrevistados. Se depois desta análise, o pré-teste tiver muitas alterações, é necessária a realização de novo pré-teste e a sua validação (Goode & Hatt, 1979).

Não existe uma regra para o tamanho mínimo da amostra no pré-teste. De acordo com Zaltman (1975), a amostra deve ser de pequenas dimensões e, segundo Ferber (1962) uma amostra de 12 pessoas é considerado suficiente. Desta forma, optou-se por questionar 12 colaboradores, correspondendo a 25% da população total questionada.

Para aprovação do pré-teste e, tal como foi realizado por Kaur (2011), foi necessário obter uma perceção positiva do mesmo e estimar a confiabilidade através do coeficiente alfa de Cronbach. Como não existe valor mínimo de amostras necessárias para a realização deste teste, foram utilizados todos os pré-testes realizados, seguindo-se a Equação (2).

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right] \quad (2)$$

Em que,

k = Número de questões

V_i = Variância de cada uma das questões

V_t = Variância da classificação total dos pré-testes

Após a validação do pré-teste e após o mesmo ter sido submetido às alterações necessárias, sobretudo pormenores de clarificação das questões colocadas, os questionários finais foram realizados à amostra selecionada previamente.

3.3.4 Conteúdos do questionário

De forma a auxiliar a elaboração do questionário e os temas a abordar, foi consultado o estudo desenvolvido por Borsese *et al.* (2003) que avaliou a comunicação interna de 43 indústrias italianas ao entrevistar os seus gestores ambientais. O questionário desenvolvido foi assim realizado a um conjunto de colaboradores e ao gestor ambiental e pode ser dividido em seis secções distintas. A primeira secção de questões é referente às características do participante, qual o seu género, idade, escolaridade, meio de transporte para o local de trabalho, local de residência, entre outros. Com estas questões pretendeu efetuar-se uma caracterização geral dos colaboradores entrevistados.

Na segunda secção de questões, é avaliada a perceção que o entrevistado possui sobre a integração na política ambiental da organização, existindo também questões relacionadas com o ano em que ingressou na organização, a fim de avaliar se o colaborador já possuía conhecimento acerca de gestão ambiental e se a sua opinião foi ouvida durante a implementação do SGA da EPEEE (caso o colaborador já se encontrasse na organização). Nesta secção são ainda abordados temas como as alterações que o entrevistado verificou desde que o SGA foi implementado ou desde que chegou à organização. Questões relacionadas com a vontade do colaborador participar no SGA e a forma e frequência com que a informação ambiental é divulgada também se encontram neste grupo, sendo que, na terceira secção, é pedido ao entrevistado para exemplificar quais as informações que são comunicadas e a forma como são transmitidas.

A quarta secção é constituída apenas por uma questão que tem como finalidade avaliar se os entrevistados apresentam propostas de melhoria relativamente à forma como a comunicação é realizada dentro da organização.

Na secção cinco o colaborador indica a sua opinião relativamente aos aspetos ambientais indiretos da organização onde se encontra, pretendendo-se avaliar se o entrevistado entende o conceito de ciclo de vida e se consegue identificar os aspetos ambientais indiretos resultantes das atividades da fábrica. Em seguida é efetuada a correspondência entre os aspetos ambientais identificados pelos entrevistados e os respetivos descritores ambientais. Na sequência deste grupo, surge a última secção onde é questionado ao colaborador quais as medidas que considera que a organização deveria tomar de forma a melhorar a sua gestão ambiental, numa perspetiva de ciclo de vida.

Após a realização das entrevistas aos colaboradores, o gestor ambiental da EPEEE também foi entrevistado, utilizando o mesmo questionário. Esta entrevista foi realizada com a finalidade de verificar se existem diferenças significativas entre a percepção do gestor ambiental e os restantes colaboradores.

Uma vez realizado e analisado este questionário, foi elaborado um novo questionário (Anexo IV) onde foram apresentados os resultados dos questionários dos colaboradores ao gestor ambiental, pedindo-se comentários para todas as questões. Foram também incluídas novas questões para entender a opinião do gestor face às possíveis discrepâncias entre a opinião do gestor e dos colaboradores.

Nesta nova entrevista, o gestor ambiental é também questionado face aos assuntos comunicados externamente às PI externas e a forma como estes são comunicados, com o objetivo de verificar se a organização tem um vasto leque de PI externas identificadas, bem como as melhorias possíveis de implementar.

De forma a apoiar a análise crítica dos resultados das entrevistas foi também consultada a documentação oficial do SGA da EPEEE, designadamente no que diz respeito aos aspetos ambientais indiretos. Esta informação recolhida foi, em seguida, comparada com os dados recolhidos através da entrevista com o gestor ambiental. Foi realizado o mesmo processo para as medidas de gestão, verificando que medidas estavam aplicadas e quais as que poderiam ser aplicadas no futuro.

3.3.5 Tratamento de resultados

Após as alterações resultantes do pré-teste e uma vez realizadas todas as entrevistas, os dados recolhidos foram tratados, havendo a necessidade de agrupar respostas a questões abertas por temáticas, nomeadamente nas questões 2.4, 2.7.1, 2.8.1, 4. e 6. Estes agrupamentos e as respostas que a eles deram origem encontram-se no descritas no Anexo V.

Posteriormente, optou-se por verificar a existência de dependência relativamente à opinião dos colaboradores e o seu local de trabalho, género, ano de ingresso na organização e habilitações literárias. Foram escolhidas estas variáveis pois fazem parte da caracterização do colaborador entrevistado, contribuindo para uma análise mais aprofundada da amostra. As variáveis estudadas e comentários relativamente às mesmas podem ser consultados na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Variáveis estudadas para a verificação de dependência entre as características dos entrevistados e os parâmetros de análise.

| Comunicação interna | Comentário |
|----------------------------|---|
| Local de trabalho | Verificou-se se o facto de os colaboradores se encontrarem a desempenhar funções na produção ou na zona administrativa tem influência nos resultados. |
| Género | Verificou-se se o género dos colaboradores tem influência nos resultados. |

| | |
|--------------------------------|---|
| Ano de ingresso na organização | Verificou-se se o facto de os colaboradores terem ingressado na organização antes ou depois de 2003 (ano de implementação do SGA) apresenta diferenças significativas em termos dos resultados e perceções reveladas. |
| Habilitações literárias | Verificou-se se as habilitações literárias (até 12º ano ou curso superior) dos colaboradores apresenta diferenças significativas nos resultados. |

Para avaliar as variáveis acima referidas foram seleccionadas as seguintes questões: 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12 e 2.13. Estas foram as questões seleccionadas por serem as únicas de resposta fechada que cumpriam os requisitos do método estatístico utilizado, o teste do Qui-quadrado.

Este teste estatístico destina-se a testar hipóteses, permitindo perceber se existe dispersão entre duas variáveis nominais, avaliando assim as variáveis qualitativas. A amostra submetida a este teste tem de cumprir os seguintes requisitos:

- Os grupos de amostras são independentes;
- A seleção da amostra é aleatória;
- As observações são frequências ou contagens;
- Cada observação pertence a apenas uma categoria;
- A amostra deve ter, no mínimo, 5 observações por variável.

Tendo a amostra cumprido com todos os requisitos, foi testada a hipótese zero (H_0), ou seja, a hipótese que indica que as variáveis em estudo são independentes.

Foi então aplicado o teste do Qui-quadrado através da utilização do *software* R, versão 3.2.2. Este *software* utiliza a expressão na Equação (3).

$$x^2 = \sum \frac{(f - e)^2}{e} \quad (3)$$

Em que,

f = Quantidade de frequências observadas

e = Quantidade de frequências esperadas

Obtém-se assim o valor do *p-value* e, caso este seja inferior a 0,05, então a H_0 é rejeitada, existindo assim uma dependência entre a variável em estudo e a opinião do colaborador referente a um determinado assunto (Morris, 1985; R Core Team, 2015). Os resultados obtidos no teste do Qui-quadrado encontram-se descritos no Anexo VIII e foram apresentados na segunda entrevista com a gestão ambiental.

4




Resultados e Discussão

No presente capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos no estudo comparativo de organizações do setor dos EEE, bem com no caso de estudo e entrevistas realizadas na EPEEE.

4.1 Caracterização das organizações de EEE

Na Tabela 4.1 são apresentadas as organizações do setor dos EEE cujos relatórios de sustentabilidade foram analisados, no que se refere aos requisitos de implementação da Norma ISO 14001: 2015 em foco na presente dissertação. Estas organizações foram associadas a um número de identificação, de 1 a 9.

Tabela 4.1 – Organizações analisadas e o seu respetivo número de identificação referente à sua localização

| Organização | País onde está sediado | Número de identificação |
|-----------------------|---------------------------|---|
| Nokia | Finlândia |  |
| Siemens | Alemanha |  |
| Celestica | Canadá |  |
| Alps Electric | Japão |  |
| Panasonic | Japão |  |
| Samsung | Coreia do Sul |  |
| LG | Coreia do Sul |  |
| Mitsubishi electric | Japão |  |
| Microsoft Corporation | Estados Unidos da América |  |

Apesar de nem todas as organizações selecionadas se encontrarem sediadas na Europa, todas apresentam fábricas neste continente. A localização geográfica destas organizações pode ser consultada na Figura 4.1 e mais detalhadamente no Anexo VI.

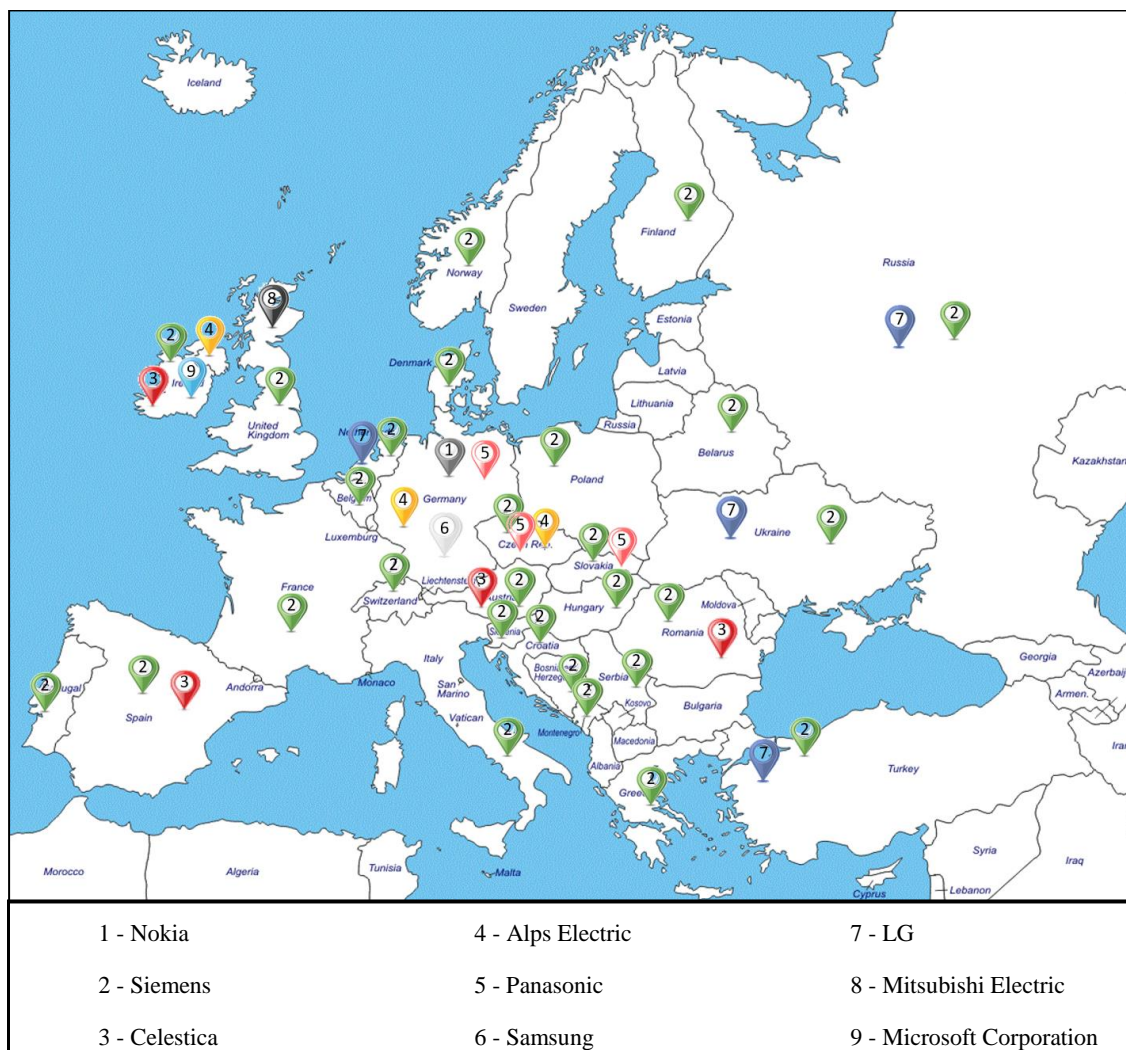


Figura 4.1 - Localização das unidades de produção das organizações em estudo (fonte: Jesus, 2015).

Como é possível observar, a maioria das organizações escolhidas na amostra têm instalações no centro da Europa, verificando assim a tendência que existe no setor, descrita no capítulo 2.

Os resultados obtidos relativamente à análise dos RS destas organizações, no que respeita aos requisitos de comunicação (interna e externa) e aspetos ambientais indiretos (adoção de perspetiva de ciclo de vida), encontram-se de forma detalhada no Anexo II.

4.1.1 Comunicação ambiental nas organizações de EEE analisadas

Comunicação interna

A comunicação interna, realizada entre a gestão e os colaboradores apresenta importantes vantagens ao nível da gestão ambiental. Através da consulta dos RS das várias organizações presentes na amostra selecionada, foi possível avaliar a comunicação interna de cada organização.

O estudo relativamente à comunicação interna pode dividir-se em três temas distintos, tal como está indicado no Capítulo 3.2.1. Desta forma, no que se refere ao primeiro tópico, os temas comunicados aos funcionários foram obtidos os seguintes resultados (Figura 4.2).

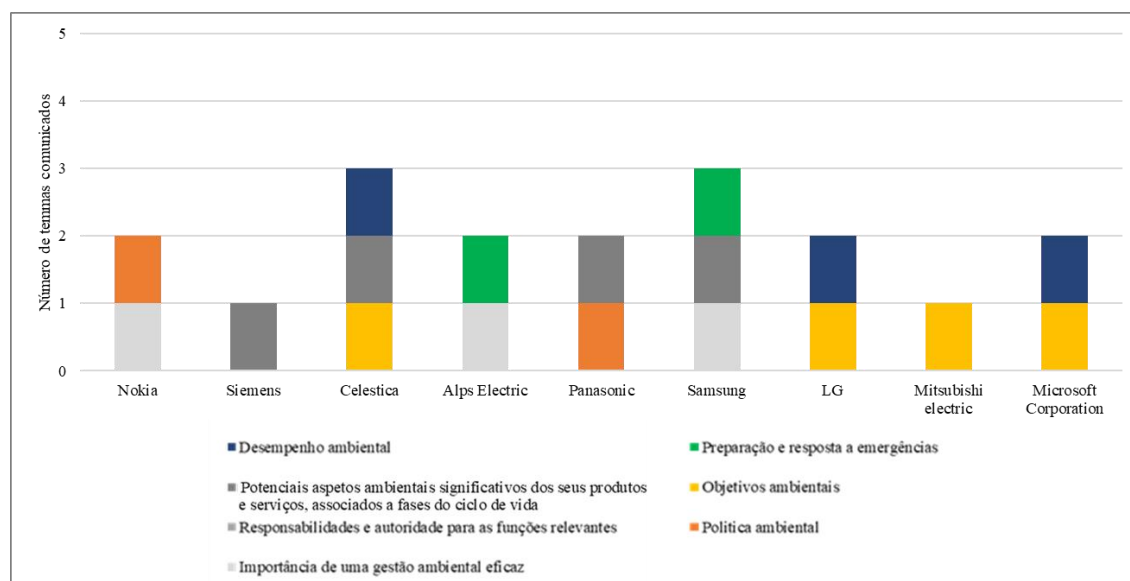


Figura 4.2 – Temas comunicados aos funcionários pelas organizações em estudo.

Como é possível observar na figura anterior, os temas que as várias organizações mais comunicam aos seus colaboradores são os potenciais aspetos ambientais significativos dos seus produtos e serviços, associados a fases do ciclo de vida e os objetivos ambientais da organização. O desempenho ambiental da organização e a importância de uma gestão ambiental eficaz são também outros dos temas comunicados.

Por outro lado, nenhuma das organizações indica que comunique as responsabilidades e autoridade para as funções relevantes e apenas duas indicam que comunicam a preparação e resposta a emergências e a sua política ambiental.

As organizações que mais comunicam os temas estudados são a *Celestica* e a *Samsung*, comunicando 3 dos 7 temas estudados. No sentido inverso encontra-se a *Siemens* e a *Mitsubishi electric*, que comunicam apenas 1 dos temas estudados.

Relativamente ao segundo tema abordado, i.e., a forma como é realizada a comunicação, foram obtidos os resultados que se apresentam na Figura 4.3.

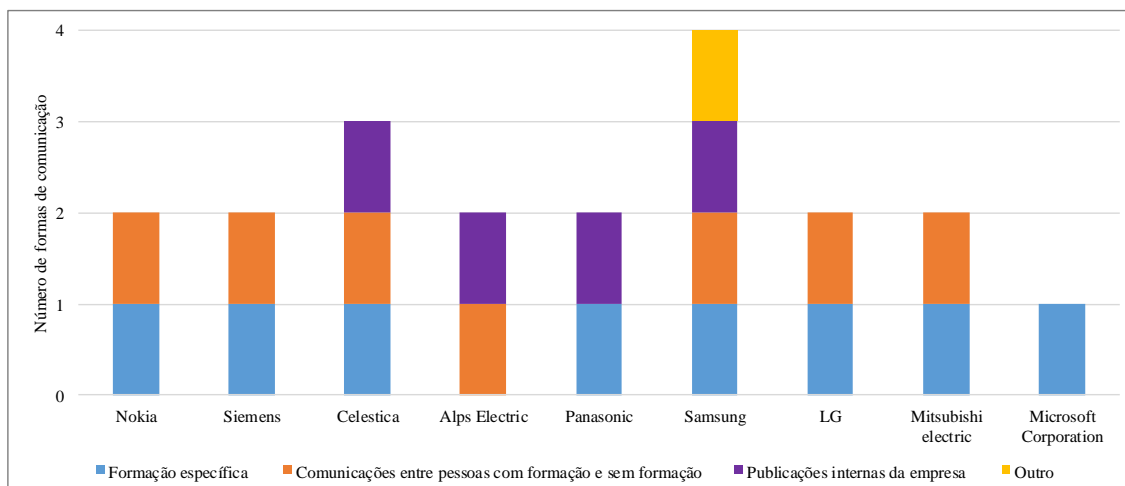


Figura 4.3 – Forma como é realizada a comunicação pelas organizações em estudo.

As organizações realizam a comunicação com os seus colaboradores, principalmente, através de formações específicas, frequentemente conseguidas através de palestras com especialistas. A comunicação entre pessoas com formação e sem formação, conseguida através de palestras com a gestão de topo ou o responsável ambiental da organização, é também uma forma de comunicação muito utilizada. Existem ainda quatro organizações que admitem utilizar mecanismos de publicações internas, como revistas e panfletos, para melhorar a sua comunicação interna. A *Samsung* utiliza ainda outra forma de comunicação com os colaboradores, os centros de aconselhamento, para que estes sejam instruídos relativamente aos temas comunicados, utilizando também todas as outras formas de comunicação estudadas, utilizando assim mais formas de comunicação.

A *Celestica* é a segunda organização com mais formas de comunicação, utilizando as formações específicas, comunicação entre pessoas com formação e sem formação e recorrendo a publicações internas da organização. Por outro lado, a *Microsoft Corporation* apenas indica no seu RS a utilização de formações ambientais específicas para comunicar com os seus colaboradores, destacando-se como a organização que menos instrumentos utiliza.

Face ao último tema, i.e., a forma de verificar a eficácia da comunicação interna, foram obtidos os resultados presentes na Figura 4.4.

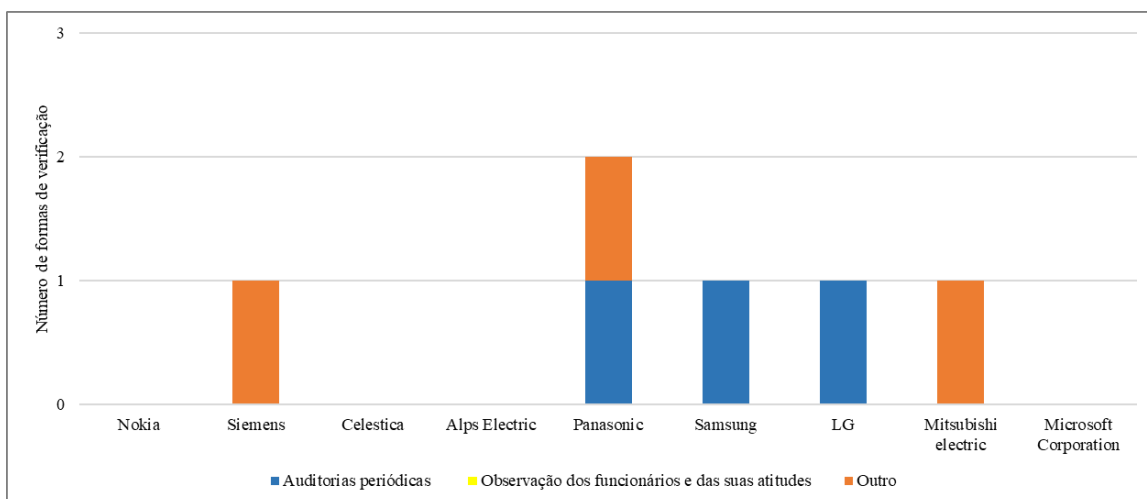


Figura 4.4 – Formas de verificar a eficácia da comunicação utilizada pelas organizações da amostra.

Como é possível verificar na Figura 4.4, 4 das 9 organizações estudadas não fazem qualquer referência a como a eficácia da comunicação interna é avaliada. Três organizações indicam que a verificação é realizada através de auditorias periódicas e igual número específica outras formas de verificação. A *Siemens* indica que a verificação é realizada através de inquéritos, a *Panasonic* realiza uma competição anual para avaliar o conhecimento dos funcionários relativamente a problemas ambientais e sustentabilidade na organização e ainda auditorias junto dos colaboradores. Finalmente a *Mitsubishi electric* incentiva a comunicação entre os gestores e os restantes colaboradores, de forma a que os colaboradores sejam avaliados durante as conversas. De notar que nenhuma organização indicou a observação dos funcionários e das suas atitudes como um objeto de verificação da eficácia de comunicação ambiental.

Relativamente às organizações, apenas a *Panasonic* utiliza mais de uma forma de verificação da eficiência da comunicação interna. A *Siemens*, *Samsung*, *LG* e a *Mitsubishi electric* indicam nos seus RS apenas uma forma de verificação da eficácia da comunicação, enquanto a *Nokia*, *Celestica*, *Alps Electric* e a *Microsoft Corporation* não indicam nenhuma.

De acordo com o estudo desenvolvido por Borsese *et al.* (2003), que avaliou a comunicação interna ao entrevistar os gestores ambientais de 43 indústrias italianas de vários setores de atividade com certificação ambiental, 73% destas indústrias admitem que a sua forma de verificação da eficácia da comunicação são as auditorias periódicas, tal como a *Siemens*, *Panasonic* e a *Mitsubishi electric*. Também neste estudo existem indústrias que admitiram não verificar a eficácia da comunicação, tal como a *Nokia*, *Celestica*, *Alps Electric* e a *Microsoft Corporation*.

Comunicação externa

O presente estudo referente à comunicação externa pode dividir-se em três temas principais. Estes temas são: Temas abordados na comunicação às entidades externas; Forma como é realizada a comunicação; PI alvo da comunicação. Relativamente ao primeiro tema, os resultados obtidos encontram-se na Figura 4.5.

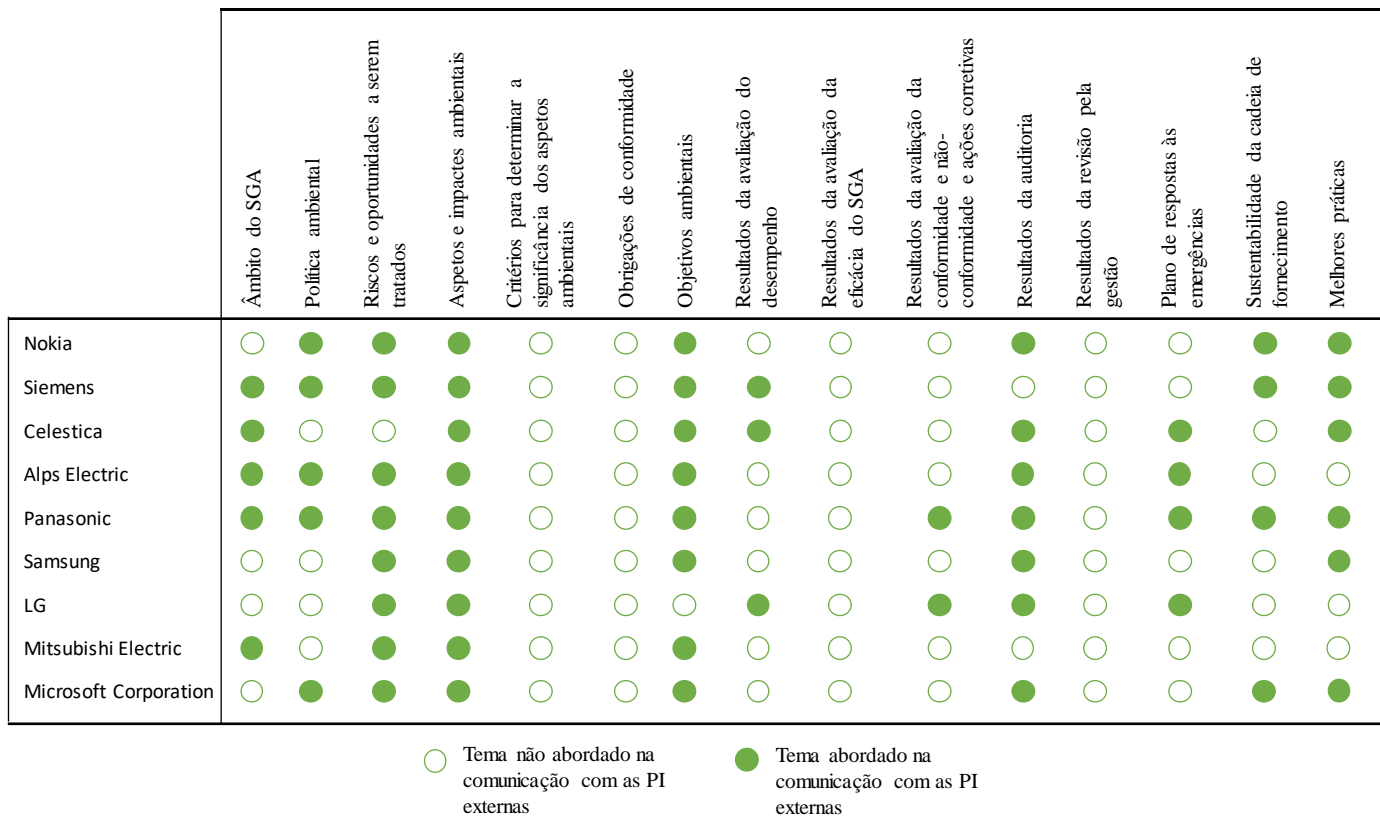


Figura 4.5 – Temas abordados na comunicação às PI externas pelas organizações da amostra.

Conforme pode ser verificado através da Figura 4.5, o tema mais abordado na comunicação entre as organizações estudadas e as suas PI externas são os aspetos e impactes ambientais, tratando-se de um tema comunicado por todas as organizações. Outros dois assuntos comunicados são os riscos e as oportunidades a serem tratados e os objetivos ambientais, ambos comunicados por oito das nove organizações.

Por outro lado, existem quatro assuntos que não são comunicados às PI, são estes: os critérios para determinar a significância dos aspetos ambientais; as obrigações de conformidade; os resultados da avaliação de eficácia do SGA; e os resultados da revisão pela gestão.

Relativamente às organizações, a *Panasonic* é a que mais temas comunica, num total dez temas considerados. A segunda organização que mais temas comunica com as PI externas é a *Siemens*, com oito temas, seguida da *Nokia*, *Celestica*, *Alps Electric* e *Microsoft Corporation*, todas com sensivelmente sete temas comunicados. Por outro lado, a *Samsung* e a *Mitsubishi electric* são as organizações que menos temas comunicam às PI externas, comunicando cinco e quatro, respetivamente.

Após entender quais os temas comunicados pelas organizações, torna-se necessário perceber a forma como é realizada esta comunicação. Assim sendo, e para um melhor entendimento dos resultados, foi elaborada a Figura 4.6.

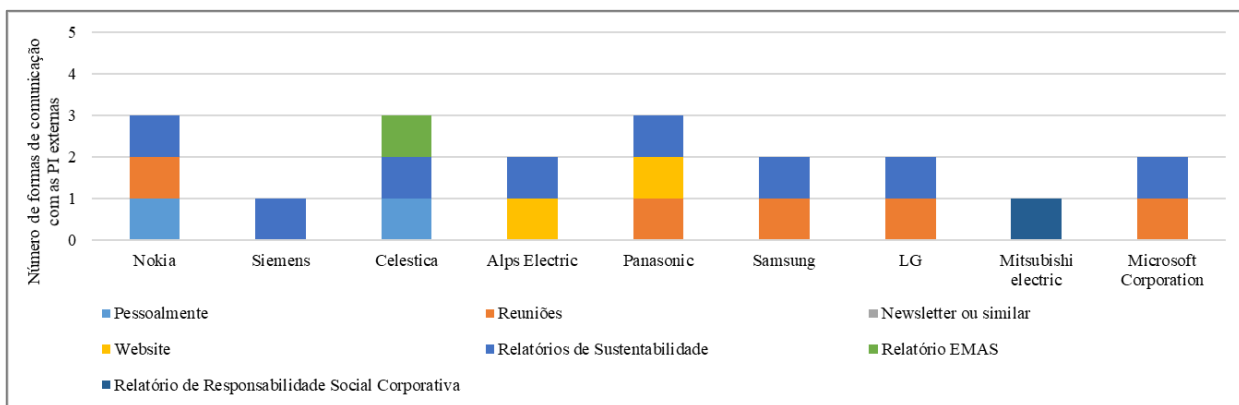


Figura 4.6 – Forma como é realizada a comunicação com as PI externas pelas organizações da amostra.

A Figura 4.6 indica que, de todas as formas de comunicação consideradas, a mais utilizada para a comunicação com as PI externas são os seus relatórios de sustentabilidade (nove organizações), seguindo-se as reuniões com as PI (cinco organizações). Existem ainda formas de comunicação que são pouco usadas, como comunicação através da DA EMAS e através do relatório de responsabilidade social corporativa, ambas a serem utilizadas apenas por uma organização. A *Celestica* foi a única organização que indica comunicar através do relatório EMAS, no entanto, este era válido até maio de 2015, não existindo até à data novo registo desta organização na base de dados do EMAS. Nenhuma das organizações estudadas realiza a comunicação ambiental com as PI externas através de uma *Newsletter* ou similar.

As organizações que mais ferramentas de comunicação utilizam são a *Nokia*, *Celestica* e *Panasonic*, utilizando cada uma, três formas distintas de comunicar. No caso da *Siemens* e da *Mitsubishi electric*, a comunicação é realizada apenas através de um meio, o RS no caso da *Siemens* e o relatório de responsabilidade social no caso da *Mitsubishi electric*.

Finalmente, é importante verificar quais as PI que são alvo da comunicação das organizações (Figura 4.7).

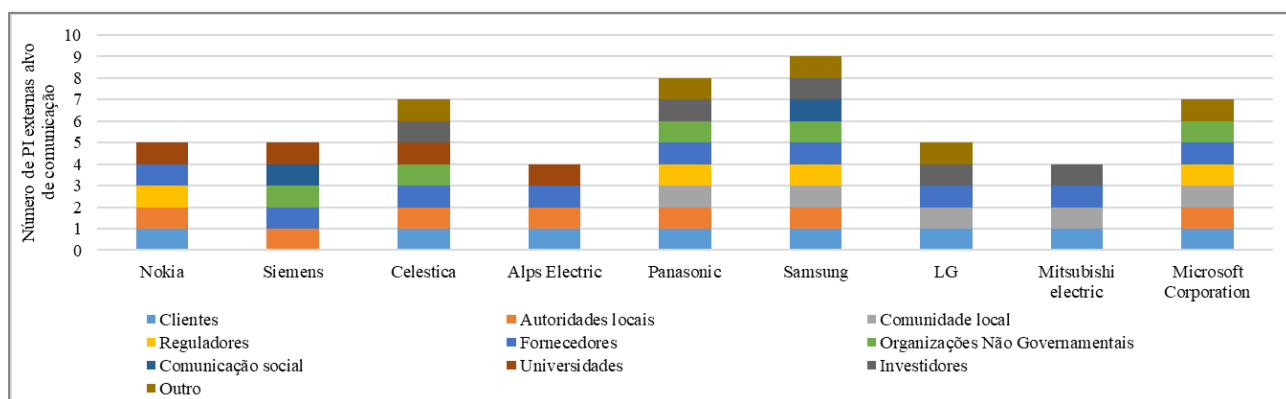


Figura 4.7 – PI externas alvo de comunicação por parte das organizações da amostra.

As organizações comunicam vários temas relacionados com o sistema de gestão ambiental às PI externas. Todas as organizações analisadas admitem comunicar com os seus fornecedores,

seguindo-se os clientes, com quem apenas a *Siemens* não comunica, e as autoridades locais, com sete organizações a comunicarem a este tipo de PI. No sentido inverso, quatro organizações admitem comunicar com os reguladores e apenas duas comunicam as questões ambientais através de órgãos de comunicação social.

Existe ainda um grupo de PI, denominado por “Outro”, que representa uma categoria em que são incluídas PI externas que não fizeram parte dos parâmetros seleccionados na análise. Estas PI externas são os consórcios, PI da *Celestica*, os credores, PI da *Samsung*, os acionistas, PI da *LG* e outras indústrias, PI da *Panasonic* e da *Microsoft Corporation*.

A *Samsung* é a organização que comunica com mais PI externas, perfazendo um total de nove tipos de grupos de interesse, seguindo-se a *Panasonic* com oito. Por outro lado, a *Alps Electric* e a *Mitsubishi electric* são as organizações que comunicam com um menor número de PI externas, comunicando com apenas quatro.

4.1.2 Aspetos ambientais indiretos considerados

Nesta secção do capítulo, são analisados quais os descritores ambientais relacionados com os respetivos aspetos ambientais indiretos que a amostra de organizações relata serem decorrentes das suas atividades. Através da Figura 4.8 é possível verificar quais as etapas do ciclo de vida que as organizações consideram apresentar maior número de aspetos ambientais relevantes.

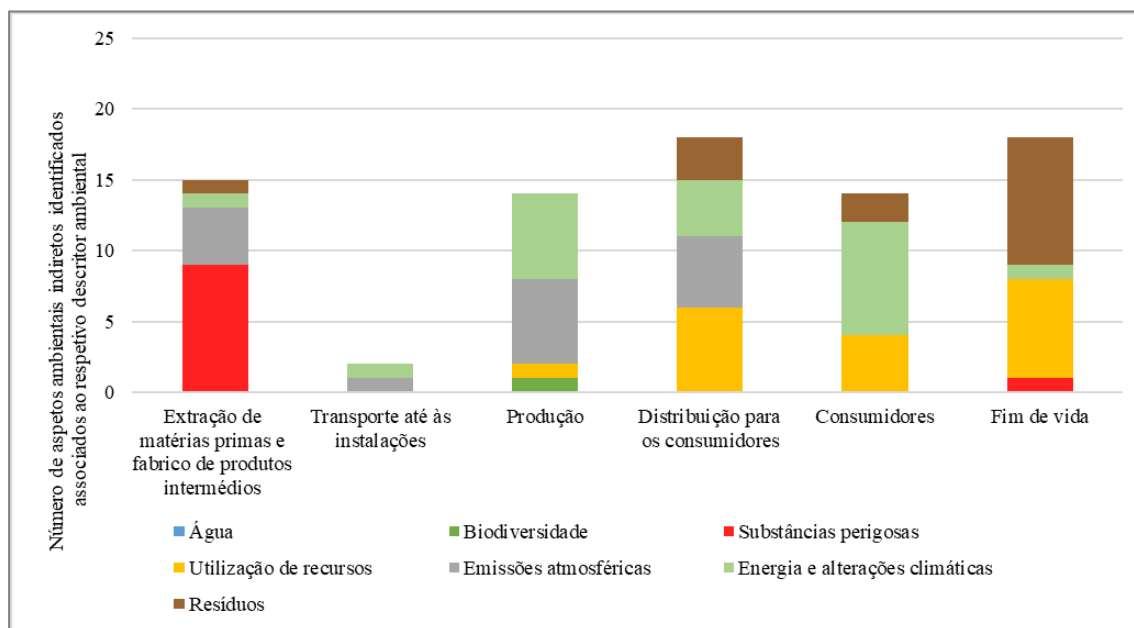


Figura 4.8 – Número de aspetos ambientais, e respetivo descritor ambiental, considerados pelas organizações em cada etapa do ciclo de vida do produto.

Através da análise da Figura 4.8 é possível verificar que, segundo as organizações estudadas, as etapas da distribuição do produto para os consumidores e o fim de vida do mesmo são as que estão associadas a uma maior quantidade de aspetos ambientais considerados, 18. Ao invés, durante o transporte até às organizações são apontados apenas dois.

Relativamente aos aspetos ambientais indiretos, os aspetos relacionados com a energia e alterações climáticas foram mencionados 21 vezes, tornando-se assim como o descritor ambiental mais vezes mencionado. Este parâmetro refere-se a aspetos ambientais como a energia consumida para a produção de peças e componentes, por parte dos fornecedores, ou energia utilizada nos meios de transporte na fase da distribuição, tanto dos fornecedores para as suas instalações, como para os clientes. A utilização de recursos, referenciada 18 vezes pelas organizações, é identificada como sendo o segundo descritor ambiental mais considerado. Por oposição, o descritor ambiental relativo à água não foi referido por nenhuma organização.

Na Figura 4.9 é possível observar em que etapa do ciclo de vida dos seus produtos é que as organizações identificam mais aspetos ambientais indiretos.

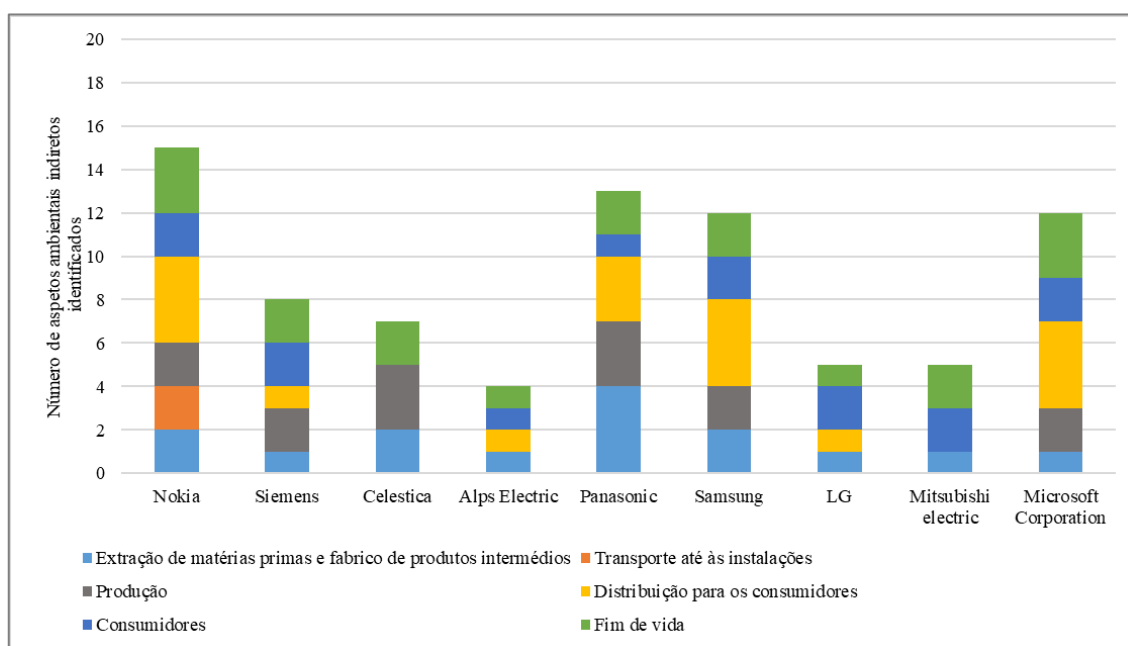


Figura 4.9 – Número de aspetos ambientais indiretos identificados pelas organizações da amostra ao longo do ciclo de vida dos seus produtos.

Como é possível verificar, com 15 aspetos ambientais indiretos identificados, a *Nokia* é a organização que mais aspetos ambientais indiretos considera, seguindo-se a *Panasonic* que identifica e a *Samsung* e a *Microsoft Corporation* que identificam 12 cada. Por outro lado, a *Alps Electric* é a organização com menos aspetos ambientais indiretos identificados, com apenas quatro.

Relativamente às etapas do ciclo de vida, a distribuição para os consumidores é a etapa que a *Nokia*, a *Samsung* e a *Microsoft Corporation* consideram ter mais aspetos ambientais indiretos. Na *Siemens*, as etapas referentes ao comportamento dos colaboradores durante a produção, consumidores e fim de vida são as que apresentam maior relevância no total desta organização. No caso da *Celestica*, o maior contributo é por parte da etapa correspondente à produção e na *Panasonic* corresponde aos à extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios. Em relação à *LG* a etapa do ciclo de vida com maior número de aspetos ambientais indiretos

identificados é a que corresponde aos consumidores e para a *Mitsubishi electric* divide-se entre os consumidores e o fim de vida. Finalmente, para a *Alps Electric*, as etapas correspondentes à extração de matéria prima e fabrico de produtos intermédios, distribuição para os consumidores, consumidores e fim de vida são as que mais aspetos ambientais indiretos têm identificados.

4.1.3 Medidas de gestão adotadas pelas organizações

No presente subcapítulo são apresentadas as várias medidas de gestão que as organizações estudadas adotaram para fazerem face aos seus aspetos ambientais indiretos. Apesar de as organizações terem identificado vários aspetos ambientais indiretos decorrentes das suas atividades, isso não significa que apresentem medidas de gestão referentes a estes aspetos, não havendo por isso relação entre os dois parâmetros analisados.

A Figura 4.10 ilustra a comparação entre os aspetos ambientais indiretos que as organizações identificaram e as medidas de gestão que apresentaram para os mesmos, verificando também quais os aspetos ambientais que foram identificados, mas que não têm nenhuma medida de gestão identificada nos RS.

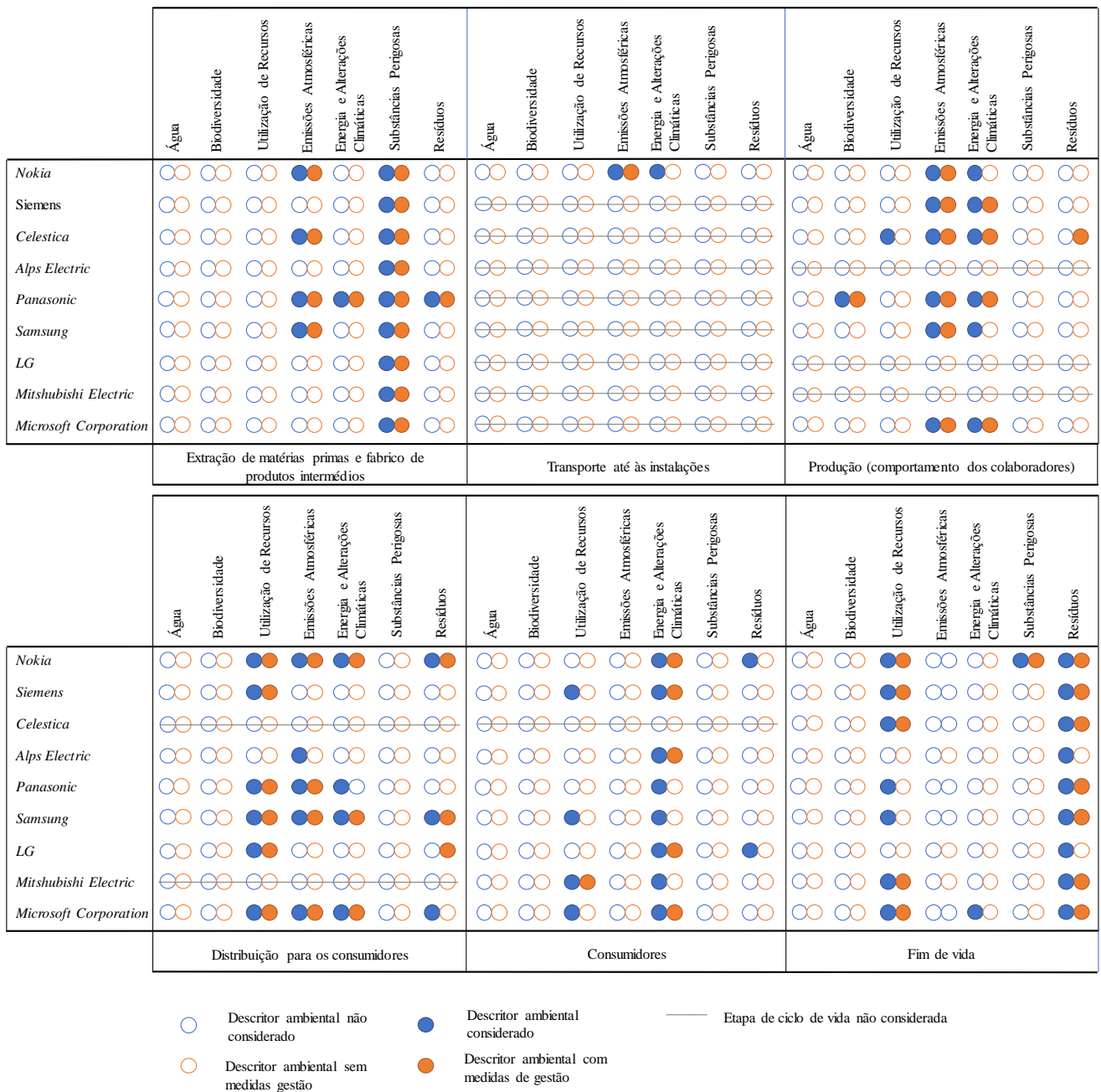


Figura 4.10 – Correspondência entre descritores ambientais indiretos e medidas de gestão comunicadas nos RS das organizações selecionadas.

Como é possível verificar através da figura anterior, nenhuma das organizações indicou medidas de gestão relacionadas com o descriptor da água. Medidas de gestão para o descriptor ambiental da biodiversidade são referidas apenas uma vez, na etapa do ciclo de vida correspondente à produção (comportamento dos colaboradores), pela *Panasonic*. Existem, depois, etapas do ciclo de vida que consideram menos aspetos ambientais, como é o caso do transporte até às instalações, onde só a *Nokia* considerou a existência de aspetos ambientais relacionados com as emissões atmosféricas e a energia e alterações climáticas, sendo que para a primeira são apresentadas medidas de gestão.

De notar que existem casos em que as organizações identificaram aspetos ambientais, mas não referem se tomaram medidas gestão para os mesmos, tal é o caso da *Nokia* relativamente aos resíduos na etapa de ciclo de vida pertencente aos consumidores ou o caso da *Microsoft Corporation* nos aspetos ambientais relacionados com a energia e alterações climáticas na etapa do fim de vida.

Existem ainda organizações que indicam medidas de gestão para aspetos ambientais que não identificaram. É o caso da *Celestica* com os resíduos gerados na fase da produção (comportamento dos colaboradores) e da *LG* com o mesmo descritor ambiental, mas na fase da distribuição para os consumidores.

No anexo VII encontram-se todas as medidas de gestão implementadas pelas várias organizações.

4.1.4 Síntese da análise comparativa de organizações do setor dos EEE

Tendo em consideração a análise realizada, a *Celestica* e a *Samsung* são as organizações que mais temas comunicam aos colaboradores. A *Samsung* utiliza também mais formas de comunicar estes temas, no entanto, é a *Panasonic* que utiliza mais formas de verificar a eficácia da comunicação entre a gestão e os colaboradores. Tendo em consideração estes três parâmetros, a *Samsung* parece ser a organização que mais esforço apresenta para manter os colaboradores informados.

Relativamente à comunicação com as PI externas, a *Panasonic* é a organização que mais temas comunica, no entanto é a *Samsung* que mais PI externas considera no seu processo de comunicação. Em relação às formas utilizadas para comunicar com estas PI, a *Nokia*, *Celestica* e *Panasonic* são as que apresentam mais meios. Considerando este parâmetro, a *Panasonic* parece ser a organização que mais investe em ter uma comunicação sólida e eficaz com as suas PI externas, pois possui um bom desempenho nos três parâmetros analisados.

Face aos aspetos ambientais indiretos que estas organizações consideram e às medidas de gestão que apresentam para diminuírem os mesmos, a *Nokia* é a organização que mais aspetos ambientais indiretos e mais medidas de gestão apresenta. Desta forma, a *Nokia* parece ser a organização mais empenhada em, não só identificar todos os aspetos ambientais indiretos das suas atividades, mas também encontrar medidas de gestão adequadas.

Em síntese, a análise comparativa efetuada confirmou a importância dos requisitos de comunicação e adoção de uma perspetiva de ciclo de vida para o setor dos EEE, contribuindo para um levantamento preliminar de práticas e tendências observadas na amostra de organizações analisadas. Para além deste diagnóstico, estes resultados permitiram ainda apoiar o desenvolvimento do caso de estudo, em particular o desenvolvimento do questionário utilizado nas entrevistas conduzidas na EPEEE.

4.2 Avaliação das percepções dos colaboradores da EPEEE sobre os requisitos de comunicação ambiental e perspectiva de ciclo de vida

Como referido anteriormente, a EPEEE é uma multinacional e apresenta vários tipos de equipamentos elétricos e eletrónicos. Estes equipamentos são produzidos em várias partes do mundo, sendo que, no local em estudo, é responsável apenas pela montagem de quadros elétricos de média e baixa tensão.

O questionário colocado aos colaboradores inclui 6 secções, que perfazem um total de 33 questões, incluindo questões abertas e fechadas, e foi colocado a uma amostra de 46 dos 140 colaboradores presentes na organização, excluindo-se o autor do estudo, a estagiário na empresa à data da realização das entrevistas, bem como o gestor ambiental da organização, que foi entrevistado posteriormente.

Este questionário colocado aos colaboradores (disponível Anexo III) foi aprovado na versão de pré-teste através do resultado do coeficiente alfa de Cronbach (Equação (2)) para os 12 colaboradores entrevistados, que foi de 0,77. De acordo com Davis (1964), para amostras com menos de 25 indivíduos, para que o teste seja confiável, o valor terá de ser superior a 0,75. A mesma opinião tem Kaplan & Saccuzzo (2013) que indicam que, para valores de α entre 0,7 – 0,8, o teste é confiável. Também a observação da reação dos colaboradores quando inquiridos e o número de colaboradores que se recusaram a responder a este questionário, apenas um, foi utilizado para aprovação do mesmo.

O pré-teste realizado foi também importante para perceber que as entrevistas deviam ser realizadas individualmente, pois, caso os colaboradores fossem entrevistados em grupo, haveria tendência para um fenómeno de *free-riding* nas respostas. Foram também realizadas pequenas alterações de clarificação e simplificação da forma como as questões eram colocadas.

O questionário aplicado pode então ser dividido nas seguintes categorias:

- Caracterização geral dos colaboradores;
- Comunicação interna realizada pela organização
 - Conhecimento anterior;
 - Alterações verificadas nas instalações;
 - Alterações de comportamentos;
 - Contributo e envolvimento na gestão ambiental;
 - Perceção relativa à melhoria do desempenho ambiental e possível contribuição para a melhoria do mesmo;
 - Perceção face à frequência com que são pedidas opiniões relativamente a questões ambientais;
 - Perceção face à divulgação (e frequência da mesma) de informações ambientais;
 - Perceção relativa à comunicação em véspera de auditorias;
- Assuntos comunicados e forma como são comunicados;
- Medidas de melhoria da comunicação possíveis de serem implementadas pela organização;
- Aspectos ambientais que a organização deveria considerar na sua gestão ambiental numa perspectiva de ciclo de vida;

- Medidas de gestão que a organização deveria adotar com o objetivo de diminuir os seus aspetos ambientais ao longo do ciclo de vida.

4.2.1 Caracterização geral dos colaboradores da EPEEE

O primeiro grupo de questões pretende caracterizar a população da amostra selecionada aleatoriamente. As questões do presente grupo foram apenas colocadas aos colaboradores.

A distribuição de género encontrada na organização é de 41% mulheres e 59% homens. Esta proporção é relativamente equilibrada. Da amostra analisada, 96% dos colaboradores possui entre 20 a 59 anos, e 4% possui mais de 60 anos, não existindo jovens colaboradores (com idade inferior a 19 anos) a desempenhar funções nesta organização (classes etárias definidas em OMS, 2013).

Dos colaboradores entrevistados, 28% possui o 9º ano de escolaridade, 23% o 12º ano, 13% apresenta uma licenciatura e 11% possui um grau de mestre. Relativamente às funções desempenhadas, cerca de 20% dos colaboradores realizam trabalho relacionado com a baixa tensão, 17% trabalham na montagem de quadros elétricos e 9% tem funções relacionadas com a engenharia.

É também importante avaliar o número de colaboradores que entraram para a organização antes da implementação do SGA na mesma, para, posteriormente, avaliar se a opinião dos mesmos foi ouvida durante a implementação.

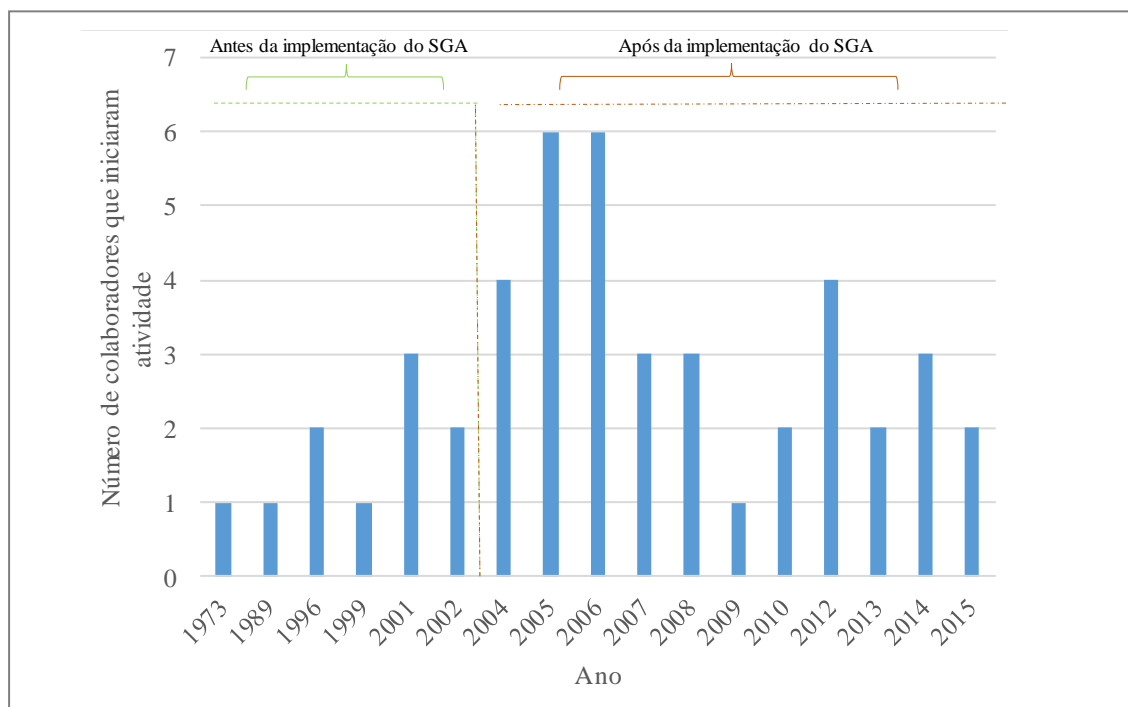


Figura 4.11 - Ano de ingresso dos colaboradores na organização.

Considerando toda a amostra de colaboradores, cerca de 22% iniciou funções na organização antes de 2003 (Figura 4.11), ano em que foi implementado inicialmente o SGA, reduzindo assim a quantidade de opiniões registadas na questão 2.3 (Caso tenha respondido “sim” na questão

“encontrava-se na organização quando o SGA foi implementado?”, a sua opinião foi ouvida durante a implementação?).

Foi questionada também a forma como os colaboradores se deslocam para o emprego, verificando se apresentam algumas práticas sustentáveis. Apesar da grande maioria dos colaboradores (78%) se deslocar para o local de trabalho utilizando veículo próprio, 9% utiliza o sistema de boleias. Apenas 13% utilizam meios de transporte coletivo, neste caso autocarro (11%) ou comboio (2%).

Tendo em consideração o local de residência dos colaboradores, foi possível calcular a distância média percorrida no trajeto residência-trabalho-residência. O valor obtido foi de 38,2 km percorridos por dia.

4.2.2 Comunicação interna realizada pela organização

A segunda secção de questões pretende caracterizar o tipo de comunicação interna realizada pela gestão ambiental da EPEEE, questionando os colaboradores relativamente à sua perceção face a este tema.

Colaboradores

A primeira questão da segunda secção é relativa aos conhecimentos que os colaboradores admitiram possuir quando ingressaram na organização (Figura 4.12).

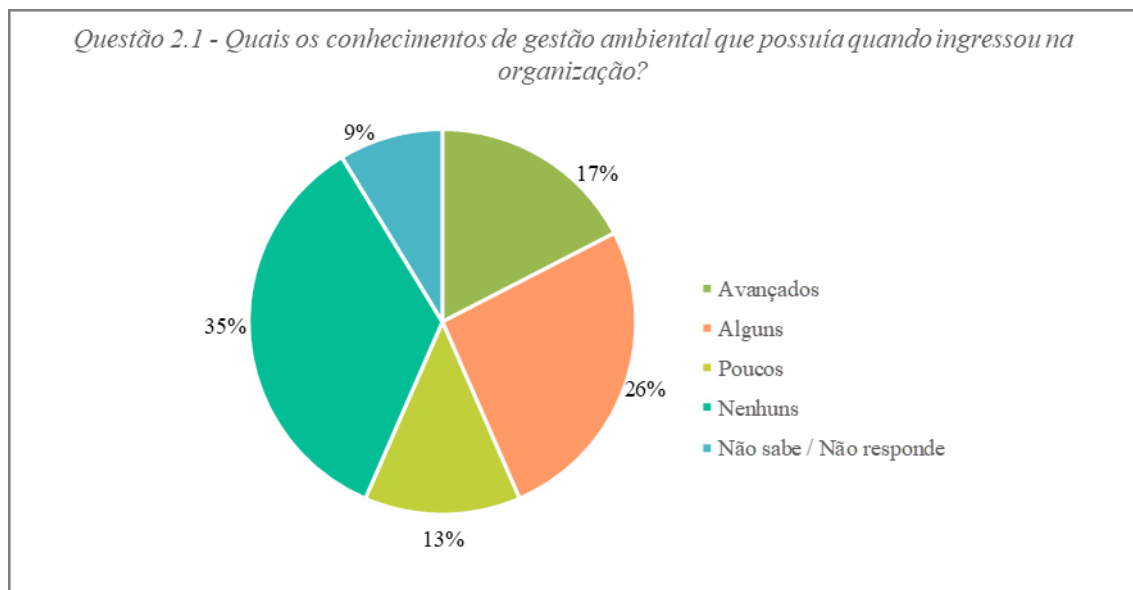


Figura 4.12 - Conhecimentos de gestão ambiental que os colaboradores possuíam quando entraram na organização.

Dos colaboradores entrevistados, 35% afirma que não possui qualquer tipo de conhecimento relacionado com este tema, enquanto 26% afirma possuir alguns conhecimentos. Por outro lado, 17% admite ter conhecimentos avançados de gestão ambiental quando ingressaram na organização.

Tal como indicado na Figura 4.11, 10 dos entrevistados ingressaram na organização antes do SGA em causa ter sido implementado e, como tal, a seguinte questão foi colocada apenas a estes colaboradores.

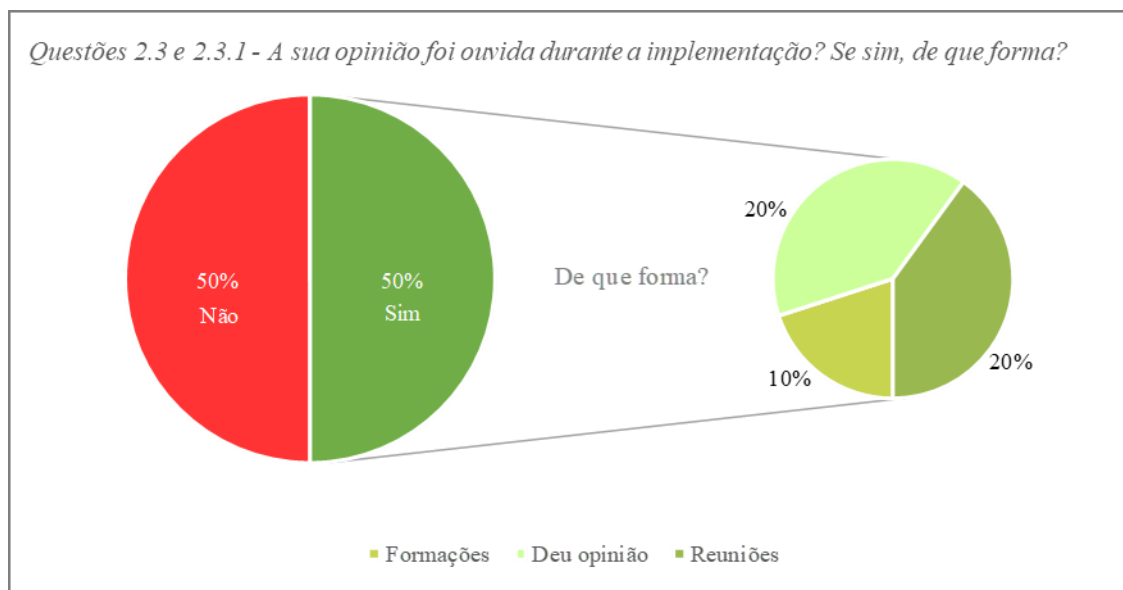


Figura 4.13 – Colaboradores consultados (e formas de consulta de opinião) durante a implementação do sistema de gestão ambiental da EPEEE.

Os resultados da questão 2.3 (Figura 4.13) mostram uma grande divisão de opiniões. 50% dos inquiridos indicam que nunca foram consultados durante a implementação do SGA, enquanto os outros 50% admitem que a sua opinião foi pedida e ouvida. Dos inquiridos que afirmam ter fornecido a opinião, 20% limita-se a dizer que esta lhe foi pedida, sem indicar de que forma, outros 20% indica que a sua opinião foi pedida durante reuniões específicas sobre o tema e 10% que a opinião foi pedida durante ações de formação.

De acordo com um estudo desenvolvido por Nunes (2012) sobre o envolvimento dos colaboradores no SGA de uma indústria gráfica em Coimbra, cerca de 88% dos colaboradores foram consultados quando a sua organização implementou a Norma ISO 14001, o que mostra, assim, um envolvimento superior ao requerido aos colaboradores da EPEEE.

É esperado que os colaboradores aceitem a mudança decorrente da implementação de um SGA e que possam alterar alguns métodos de trabalho, mas estas alterações podem ser disruptivas (Druk-Gal & Yaari, 2006). Se por um lado, existem colaboradores que veem a implementação de um SGA como uma oportunidade para aprenderem mais sobre o assunto, adotarem atitudes mais sustentáveis e progredirem na carreira, por outro lado, podem existir colaboradores que desenvolvem sentimentos de resistência à mudança, frustração, confusão e receio em se envolverem na implementação do SGA (Bosse *et al.*, 2006; Bovey & Hede, 2001; Chavan, 2005; Saka, 2003). Esta reação distinta dos vários colaboradores de uma organização que implementa um SGA pode estar na base das diferenças observadas no caso de estudo, existindo colaboradores

que se interessaram e compartilharam a sua opinião, e outros que se sentiram que a sua opinião não era relevante, não se envolvendo nem se sentindo parte dessa mudança.

Relativamente à questão 2.4, foi pedido aos colaboradores entrevistados que indicassem as alterações que verificaram desde que ingressaram na organização. Para esta questão, apesar de não existir dependência da opinião dos colaboradores em nenhuma das variáveis estudadas, torna-se interessante fazer a distinção entre os colaboradores que ingressaram antes de 2003 (Figura 4.14 com cor laranja) e depois de 2003 (Figura 4.14 com cor azul).

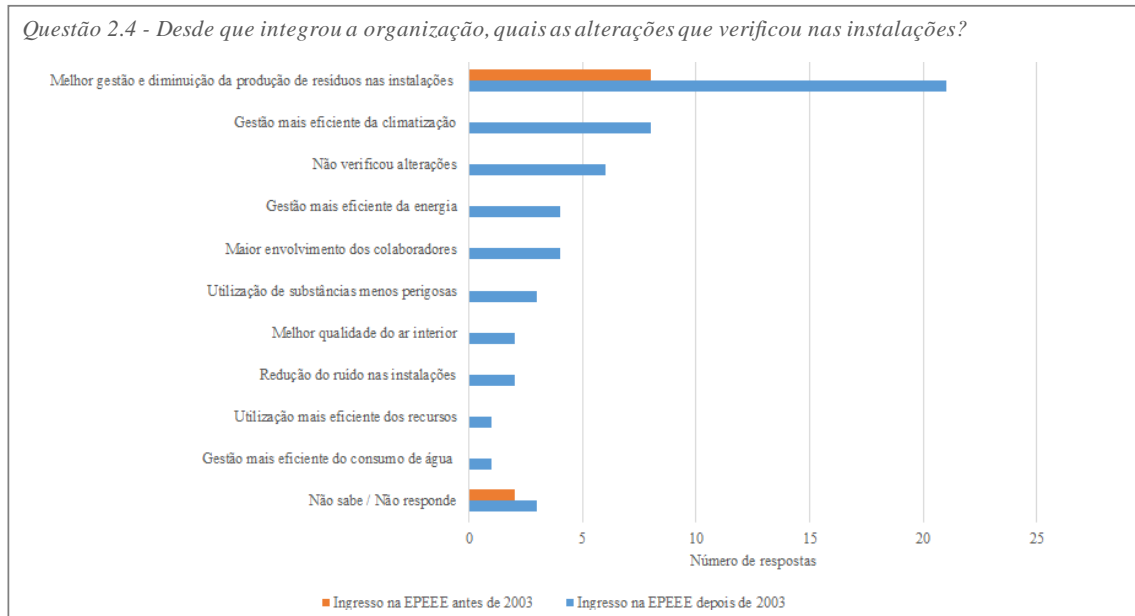


Figura 4.14 - Alterações verificadas nas instalações desde que o colaborador ingressou na organização, antes (laranja) e depois (azul) de 2003.

Os colaboradores que entraram na organização antes da implementação da Norma ISO 14001 indicam que verificaram apenas uma alteração ao longo dos anos. Segundo oito dos colaboradores, a organização melhorou a gestão e diminuiu a produção de resíduos nas instalações e dois não sabem ou não respondem.

Relativamente aos colaboradores que entraram na organização depois do SGA ter sido implementado, 21 afirmam que a gestão e diminuição de resíduos produzidos tem sido a grande melhoria verificada nas instalações, seguindo-se o aumento da eficiência da climatização (oito). Existem ainda colaboradores (seis) que não verificaram qualquer alteração nas instalações.

A questão seguinte, 2.5, tem como objetivo entender se, com as alterações realizadas nas instalações, resultado da implementação do SGA, os colaboradores alteraram algum comportamento (Figura 4.15). Relativamente a esta questão, são apresentadas duas figuras correspondentes aos resultados obtidos através da opinião dos colaboradores que ingressaram na organização antes e depois de 2003, pois existe uma relação de dependência entre a opinião dos colaboradores e o ano de ingresso na organização, comprovada pelo teste do qui-quadrado.

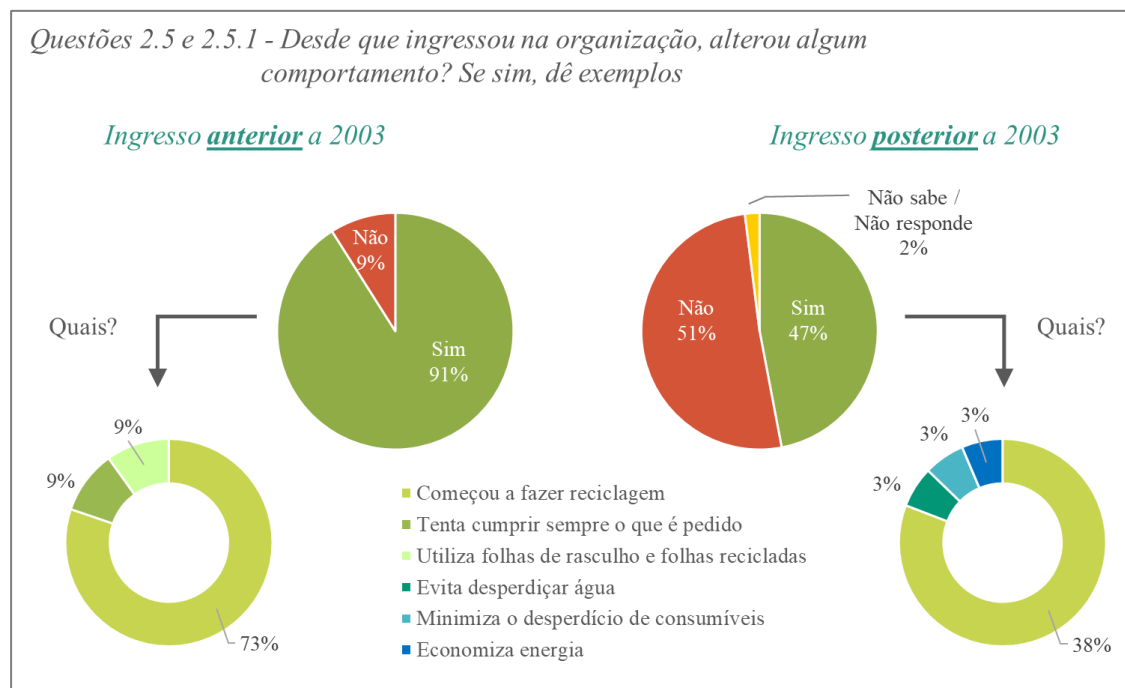


Figura 4.15 - Alterações de comportamentos – colaboradores com ingresso anterior e posterior a 2003.

Os colaboradores que ingressaram na organização antes da implementação do SGA revelam que, na sua esmagadora maioria (91%) alteraram os seus comportamentos, nomeadamente ao nível da separação dos resíduos (73%).

Os colaboradores que ingressaram na organização após o ano de 2003 revelam que, na sua maioria, não alteraram de comportamento (51%). Dos 47% que afirma que alterou o comportamento, 38% indica que as maiores alterações foram ao nível da separação dos resíduos.

Esta diferença de opiniões (visíveis na Figura 4.15) pode dever-se ao facto de terem existido várias alterações nas instalações na altura da implementação do SGA, no ano de 2003, as quais impulsionaram os colaboradores a alterar certos comportamentos. Durante a implementação do SGA, as alterações podem ser mais bruscas e, por vezes, existe a necessidade de alterar a cultura da organização e dos colaboradores para que a Norma ISO 14001 seja implementada, o que pode ter levado a que as alterações se tenham tornado mais perceptíveis para os colaboradores. A partir desse momento as alterações decorrem mais lentamente, à partida, o que poderá justificar a percepção de que não existiram de forma tão marcante (Kitazawa & Sarkis, 2000). No entanto, outra possibilidade é a organização ter o processo de melhoria contínua comprometido e, por isso, não existir a necessidade de os colaboradores alterarem os seus comportamentos (Boiral, 2007). Uma outra possibilidade são os colaboradores não alterarem o seu comportamento pois as ações de formação ambiental permitem-lhes antecipar ou evitar práticas ambientais menos favoráveis na realização das suas atividades.

As seguintes questões (2.6 e 2.6.1) pretendem avaliar a percepção dos colaboradores face ao seu envolvimento na política ambiental da organização e, caso não se sintam envolvidos, de que forma gostariam de estar.

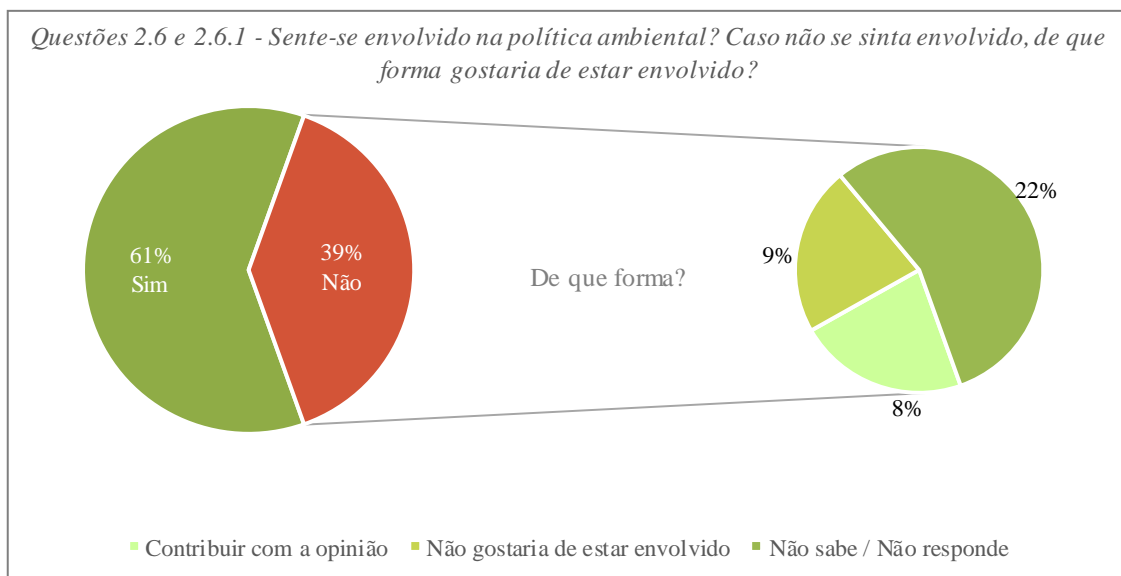


Figura 4.16 - Envolvimento (e formas de envolvimento) do colaborador na política ambiental.

Nesta questão os entrevistados são questionados face à sua participação na implementação da política ambiental da organização. 61% dos entrevistados indicaram que se sentem envolvidos na política ambiental da organização, enquanto os restantes 39% não se sentem envolvidos.

Para estes colaboradores (39%) que não se sentem envolvidos na política ambiental da organização, foi colocada uma nova questão, a 2.6.1. Considerando todos os colaboradores que afirmam não se sentirem envolvidos na política ambiental da organização, a maioria (22%) não responde ou indica não saber de que forma gostaria de estar envolvido na mesma. 9% afirma que não gostaria de estar envolvido na política ambiental e 8% responde que gostaria de contribuir com a sua opinião.

Os colaboradores que indicam que não gostariam de estar envolvidos na política ambiental da organização não são os únicos a apresentarem esta atitude, uma vez que os mesmos resultados foram obtidos por Nunes (2012) quando os colaboradores de uma indústria gráfica em Coimbra tiveram a mesma opinião. Esta comparação demonstra que não é uma característica exclusiva do setor. Nesta questão é novamente visível que os colaboradores podem apresentar duas atitudes distintas perante a gestão ambiental. Podem ficar motivados e aproveitar a oportunidade para aumentarem o seu nível de conhecimento e contribuir para uma melhor gestão ou podem apresentar receio da mudança, confusão e não ter vontade de se envolver em algo que não entendem (Bosse *et al.*, 2006; Bovey & Hede, 2001; Chavan, 2005; Saka, 2003).

Na EPEEE, para além de ser visível este comportamento, é também perceptível que a maioria dos colaboradores não sabe se gostaria de estar envolvido, revelando não terem sensibilidade suficiente para ter uma opinião formada. O envolvimento de toda a organização da empresa e dos seus gestores terá, certamente, um impacto benéfico no seu desempenho ambiental (Delmas, 2001).

Nas seguintes questões (2.7 e 2.7.1) pretende-se verificar a perceção dos colaboradores relativamente à importância do seu contributo e envolvimento na gestão ambiental da organização (Figura 4.17).

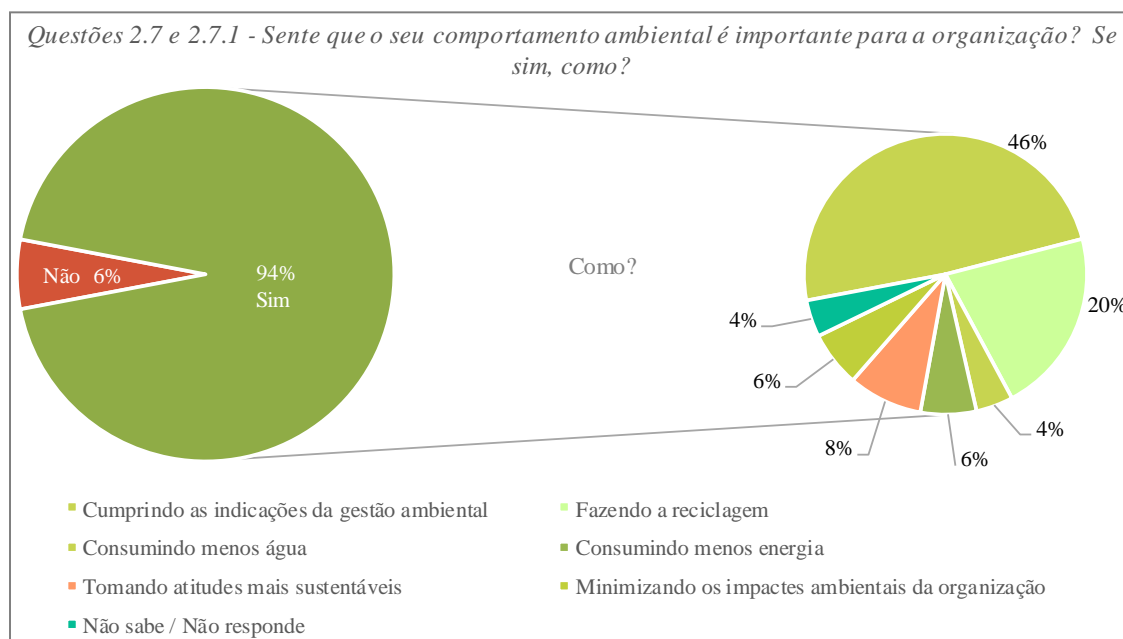


Figura 4.17 - Contributo e envolvimento dos colaboradores na gestão ambiental.

A maioria dos entrevistados (94%) considerou que o seu comportamento ambiental é importante para a organização. Deste grupo, 46% afirma que a importância se prende pelo cumprimento das indicações fornecidas pelo gestor ambiental, 20% considera que fazer a reciclagem é o contributo ambiental mais importante para a organização, 8% procura tomar atitudes mais sustentáveis, 6% consomem menos energia e minimizam os impactes ambientais da organização e 4% não sabe ou não responde. A opinião da generalidade dos colaboradores está de acordo com um estudo desenvolvido por Daily & Huang (2001) que concluíram que a atitude dos colaboradores pode afetar o desempenho ambiental da organização.

Relativamente à questão 2.8 (Figura 4.18) procura-se entender se o colaborador sente que o desempenho ambiental da organização possa ser melhorado e, caso responda afirmativamente, é questionado (2.8.1) sobre a forma como pode ser melhorado.

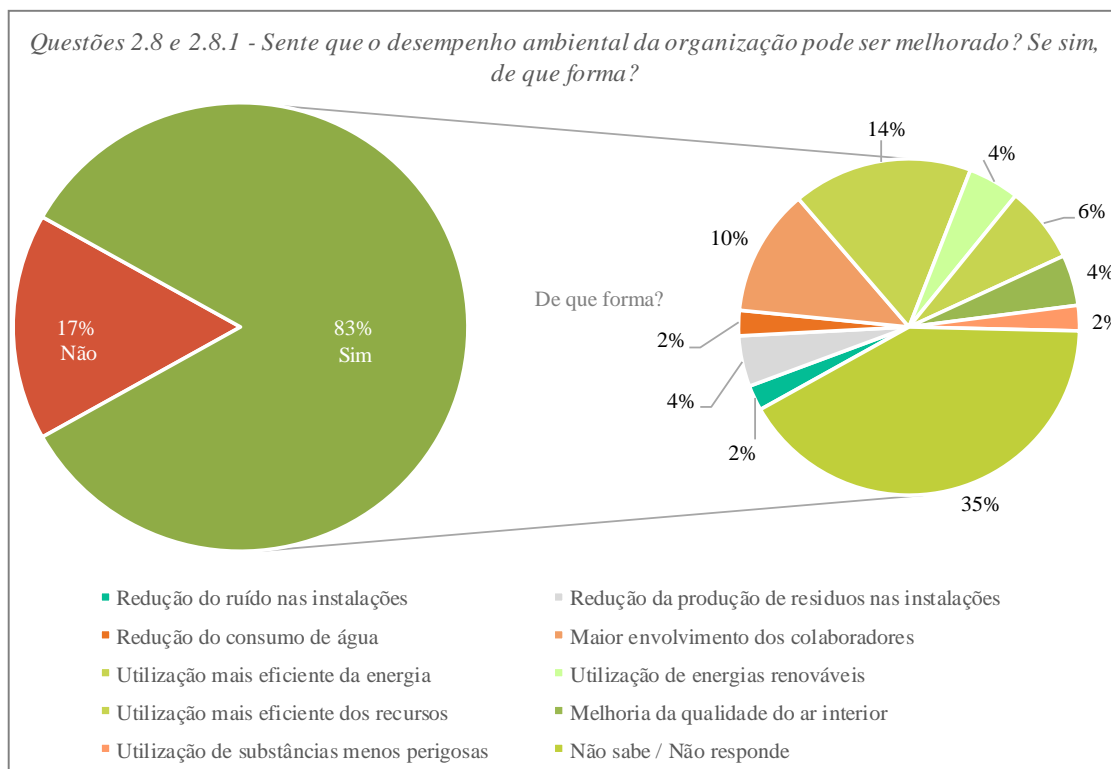


Figura 4.18 – Percepção dos colaboradores relativa à melhoria do desempenho ambiental.

Dos entrevistados, 83% considera que o desempenho ambiental da organização ainda pode ser melhorado. Estes colaboradores sentem que ainda existem possíveis melhorias relativamente a uma utilização mais eficiente da energia (14%), um maior envolvimento dos colaboradores nas tomadas de decisão (10%), utilização mais eficiente de recursos (6%), entre outros. No entanto, uma parte significativa dos colaboradores afirmou não saber ou não respondeu a esta questão (35%).

Na seguinte questão, a 2.9, os colaboradores foram questionados acerca da sua capacidade para contribuir para a melhoria do desempenho ambiental da organização e, em seguida, na questão 2.9.1, de que forma é que poderiam contribuir (Figura 4.19).

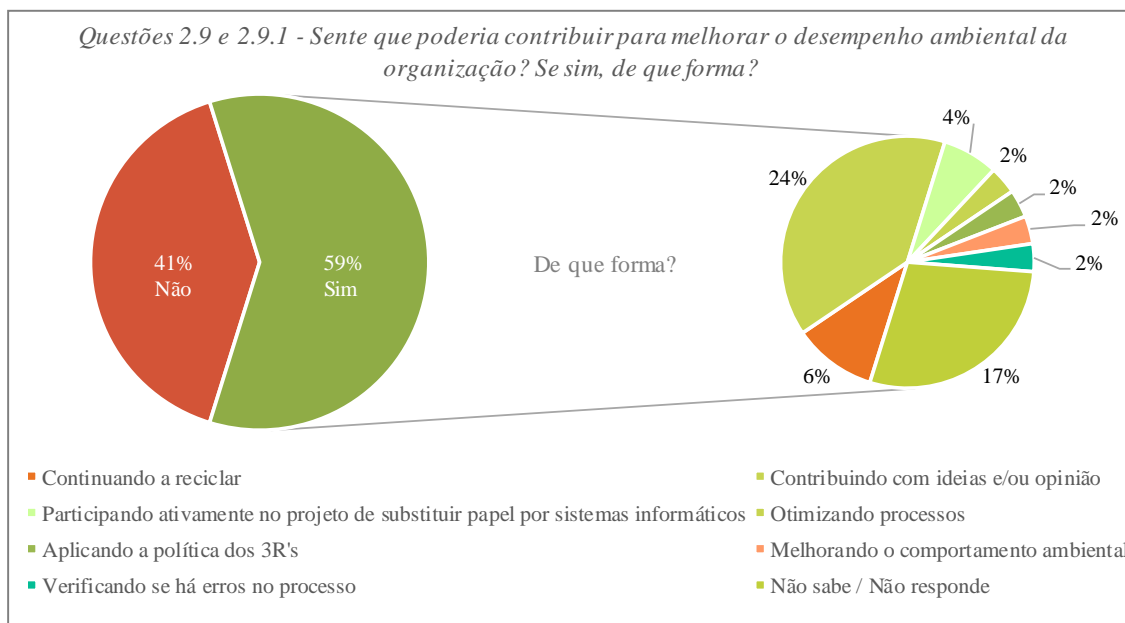


Figura 4.19 - Contributo e envolvimento na gestão ambiental por parte dos colaboradores.

Contrariamente à questão 2.8, nesta questão existe um equilíbrio entre a possibilidade de contribuição para melhorar o desempenho ambiental da organização (59%) e a percepção de incapacidade para tal (41%). Para aqueles que responderam afirmativamente à questão 2.9, procurou-se entender de que forma poderiam contribuir para melhorar o desempenho ambiental (2.9.1). 21% dos inquiridos referiu que podem contribuir com ideias e/ou opinião, 7% considera que se continuarem a reciclar o seu contributo irá melhorar o desempenho ambiental e 4% considera que participando ativamente no processo de informatização da organização a melhoria terá lugar. 17% dos inquiridos não sabem ou não respondem a esta questão. O número de respostas negativas à questão 2.9 pode ser justificada pelo hábito de complacência do colaborador ou pela existência de diferenças entre os objetivos da gestão ambiental e dos mesmos quando existe comunicação relativamente a este assunto, i.e., os colaboradores podem ter dificuldade em entender o que a gestão ambiental espera da sua parte (Haslinda & Fuong, 2010).

De acordo com Mallak & Kurstedt (1996) a gestão ambiental deve garantir que os colaboradores possam ter a liberdade para intervir e contribuir para melhorias ambientais. Woods (2006) vai um pouco mais além e considera que também devem ter tempo para realizar algumas experiências que possam melhorar o desempenho ambiental. Algo que pode não acontecer dada a quantidade de respostas negativas à questão 2.9. e à quantidade de colaboradores a desejarem contribuir com ideias e opiniões.

Em relação à questão seguinte (2.10) foi averiguado se a organização fornece informações acerca da gestão ambiental e, caso a resposta seja afirmativa, através de que meios é que esta informação é transmitida entre a gestão ambiental e os colaboradores (2.10.1) (Figura 4.20).

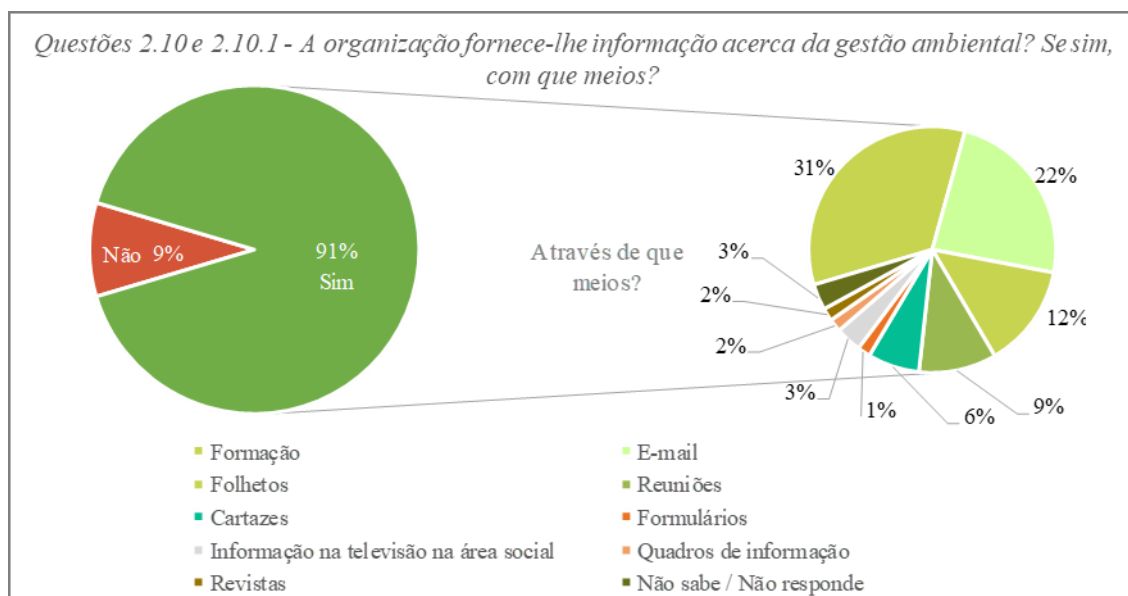


Figura 4.20 – Envolvimento dos colaboradores na gestão ambiental.

À questão 2.10, 91% das respostas dos colaboradores foram afirmativas, indicando que recebem informações referentes à gestão ambiental na EPEEE e que esta informação é transmitida principalmente através de ações de formação (31%), e-mail (22%) e folhetos (12%).

De acordo com um estudo desenvolvido por Sarkis *et al.* (2010), a formação ambiental serve de mediador entre as pressões das PI e várias práticas ambientais. A formação dos colaboradores está também ligada a um maior envolvimento nas práticas de gestão ambiental, como por exemplo o desenvolvimento de produtos que utilizem menos materiais ou que consumam menos energia, contribuindo para o *ecodesign* do mesmo

A questão que foi colocada em seguida (2.11) é referente à frequência com que a gestão ambiental pede a opinião aos colaboradores relativamente a questões ambientais. Nesta questão, são apresentados dois grupos de respostas, correspondentes aos resultados obtidos através da opinião dos colaboradores da área de produção e da área administrativa da empresa. Tal decorre da constatação da existência de uma dependência entre a opinião dos colaboradores e o local onde desempenha as suas funções.

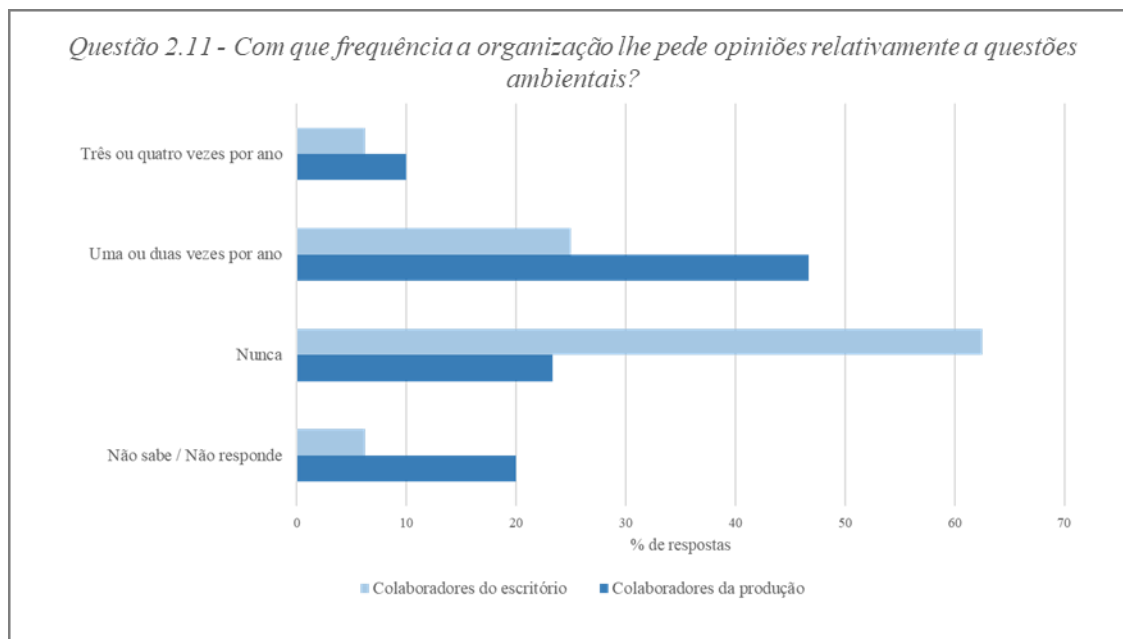


Figura 4.21 - Percepção dos colaboradores da produção (azul) e do escritório (laranja) face à frequência com que são pedidas opiniões relativamente a questões ambientais.

Como é possível verificar na Figura 4.21, 47% dos entrevistados cujo o local de trabalho é a produção, afirma que a sua opinião é pedida entre uma a duas vezes por ano, enquanto 23% admite que nunca lhe pediram a opinião desde que entraram na organização. Ainda assim, 20% dos inquiridos admitem não saber ou optaram por não responder a esta questão.

Quando a mesma questão é colocada aos colaboradores que desempenham funções administrativas, a maioria (63%) admite que a sua opinião nunca foi solicitada. Por outro lado, 25% dos colaboradores indica que todos os anos lhe pedem a opinião, uma ou duas vezes. Neste grupo de colaboradores entrevistados, o número de colaboradores que não respondeu é menor que no grupo que trabalha na produção, com apenas 6%.

Esta diferença que existe relativamente à opinião dos colaboradores da produção e do escritório pode estar relacionada com o facto dos colaboradores da produção terem mais ações de formação ambiental e, por isso, a sua opinião ser pedida aquando da realização das mesmas. Outra possibilidade pode estar relacionada com o facto de a comunicação ser realizada com outras finalidades para além da informação dos colaboradores, podendo os funcionários da área de produção entender que os esclarecimentos de dúvidas relativas ao SGA são um momento para dar a sua opinião (Academy, sem data).

Para MacStravic (1990), é extremamente importante que os colaboradores tenham *feedback* e sejam ouvidos relativamente às suas práticas, melhorando a sua satisfação, produtividade e relação com a gestão, mas, tal como Chinander (2001) verificou, grande parte dos gestores ambientais não dão a devida importância a este *feedback*, o que, aliado à comunicação pouco eficaz pode resultar no desinteresse e ausência de esforços por parte dos colaboradores em participar nos processos de gestão ambiental.

Através da questão que se segue (2.12) pretendeu averiguar-se a divulgação de informação ambiental pela EPEEE, e caso a resposta fosse afirmativa, qual a frequência com que estas informações são divulgadas (2.12.1). É apresentada a figura correspondente aos resultados obtidos através da opinião dos colaboradores que ingressaram na organização antes e depois de 2003 (Figura 4.22).

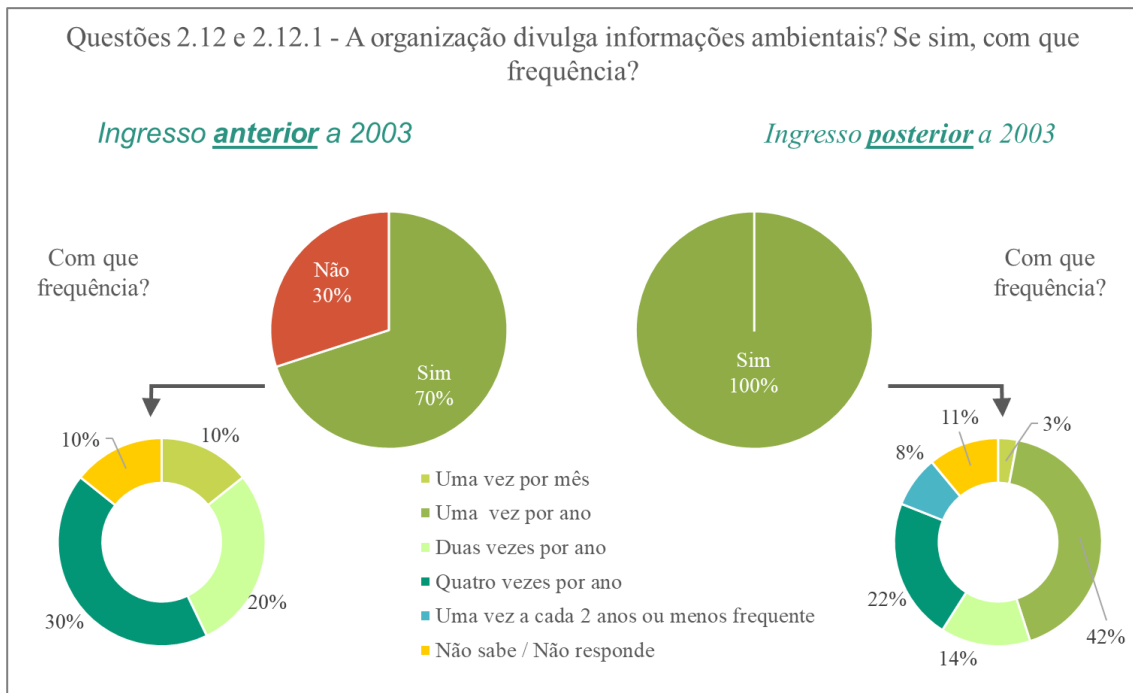


Figura 4.22 – Percepção face à divulgação (e frequência da mesma) de informações ambientais – colaboradores com ingresso anterior a 2003.

Relativamente aos colaboradores que ingressaram na organização antes do ano de 2003 (Figura 4.22), 70% indica que a organização divulga informações ambientais. Esta informação é divulgada quatro vezes por ano, de acordo com a opinião de 30% dos colaboradores e duas vezes por ano, de acordo com 20%.

A totalidade dos inquiridos, cuja entrada na organização é posterior à data de implementação do SGA, considera que a organização divulga informações ambientais. Esta divulgação, para 42% dos entrevistados que responderam afirmativamente, ocorre uma vez no ano e para 22% ocorre todos os trimestres, ou seja, 4 vezes por ano.

Observa-se ainda que 30% dos colaboradores contratados antes do SGA estar implementado indicou que a organização não divulga informações ambientais, enquanto a totalidade dos colaboradores contratados depois da implementação do SGA afirma que divulga essa informação. Esta diferença de opiniões pode dever-se ao facto de, antes do SGA ter sido implementado, as informações ambientais não serem divulgadas e estes colaboradores terem mantido a ideia que não existiram alterações, o que pode demonstrar uma ineficácia dos processos de comunicação ambiental. Outra possibilidade será a de que os colaboradores (30%) não estão desportos para

questões ambientais e, por isso, não percebem a transmissão dessa informação (Chavan, 2005; Saka, 2003).

Na última questão desta secção (2.13) os colaboradores foram inquiridos relativamente ao volume de informação e opiniões solicitadas no período que antecede as auditorias ao SGA. Tem como finalidade verificar se os colaboradores são da opinião que em véspera de auditorias existe maior preocupação com estes assuntos.

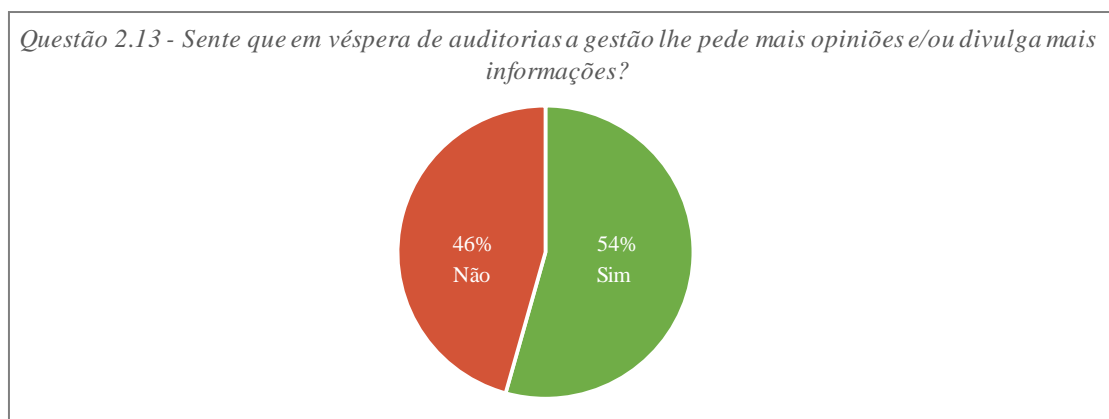


Figura 4.23 - Percepção dos colaboradores relativamente à comunicação em véspera de auditorias.

Os resultados mostram que existe uma divisão entre a opinião dos colaboradores. Se por um lado a maioria (54%) acredita que em véspera de auditorias a gestão divulga mais informações ambientais e pede mais opiniões, 46% acredita que isso não é verdade.

Gestor ambiental

Relativamente à primeira questão da segunda secção, a questão 2.1, e tal como seria esperado, o gestor ambiental admite que possuía um elevado nível de conhecimentos sobre gestão ambiental antes de ingressar na organização, uma vez que já desempenhava as mesmas funções no seu cargo anterior. Face à questão 2.2 o gestor ambiental não se encontrava na organização quando o SGA foi implementado, não podendo responder às questões 2.3 e 2.3.1.

Na questão que se segue (2.4) o gestor ambiental identificou como principais alterações ao longo do seu tempo de permanência na organização, a construção de um parque de resíduos, implementação de boas práticas ambientais, maior monitorização e cumprimento de várias leis ambientais portuguesas, redução do ruído em todos os postos de trabalho, colaboração com associações ambientais e voluntariado ambiental.

Na questão 2.5, o gestor ambiental afirma que não alterou nenhum comportamento desde que entrou na organização, não se aplicando a questão 2.5.1. Na questão seguinte, a 2.6, o gestor ambiental respondeu afirmativamente e, portanto, a questão 2.6.1 não é aplicável.

Segue-se, então, a questão 2.7, a qual o gestor ambiental respondeu de forma positiva, admitindo que o seu comportamento ambiental é importante para a organização. Relativamente à questão seguinte, a questão 2.7.1, o gestor ambiental não sabe ou não responde. Na questão 2.8, o gestor

ambiental sente que o desempenho ambiental da organização pode ser melhorado, indicando na questão seguinte, que um dos principais focos deverá ser a maior eficiência energética.

Na questão 2.9, o gestor ambiental respondeu afirmativamente, considerando que pode contribuir para melhorar o desempenho da organização, motivando a participação ativa dos vários departamentos em questões ambientais.

Relativamente à questão 2.10 o gestor ambiental respondeu de forma afirmativa, indicando que os principais meios de comunicação utilizados são as formações, televisão na área social e folhetos distribuídos quando existe essa necessidade.

Face à questão 2.11, o gestor ambiental admite que a opinião é pedida através de um sistema de “banco de ideias”, esperando que os colaboradores contribuam proactivamente para este sistema, não existindo nenhuma altura pré-determinada em que seja pedida a opinião aos colaboradores.

Nas questões 2.12 e 2.12.1, o gestor ambiental da EPEEE indicou que a organização divulga informações ambientais, mas apenas em alturas comemorativas, ou seja, em dias em que existam comemorações relacionadas com vários tópicos ambientais.

Por fim, a resposta à última questão deste grupo (questão 2.13) o gestor ambiental afirmou que em véspera de auditorias a organização não pede nem divulga mais informações do que é normal aos seus colaboradores.

4.2.3 Conteúdos da comunicação interna e ferramentas de comunicação ambiental

A terceira secção de questões pretende identificar os assuntos comunicados aos colaboradores e a forma como os mesmos são comunicados. Este grupo é composto principalmente por perguntas de resposta fechada, tendo sido oferecida a possibilidade de cada entrevistado adicionar respostas na categoria “Outro”.

Colaboradores

Na primeira questão desta secção (3.1) foi solicitado aos colaboradores que indicassem quais os assuntos que são comunicados pela gestão ambiental. Os resultados obtidos nesta questão constam na Figura 4.24.

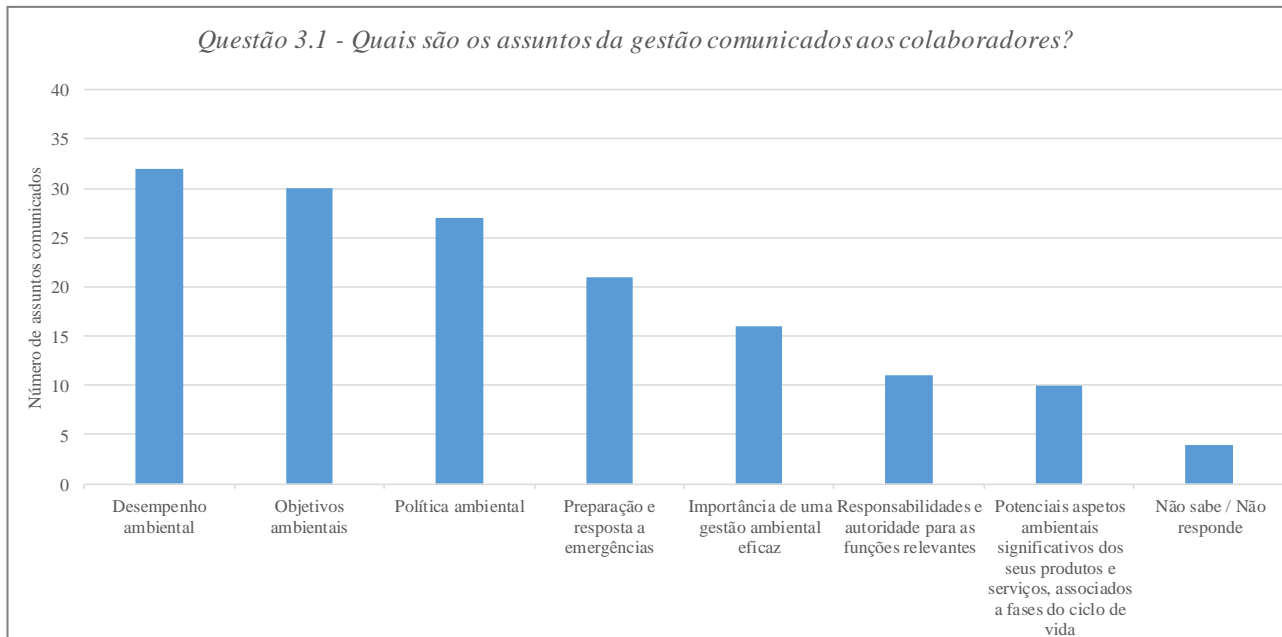


Figura 4.24 - Assuntos que são comunicados aos colaboradores por parte da gestão ambiental.

Face à questão colocada, 32 dos colaboradores entrevistados identificaram o desempenho ambiental como sendo o principal tema comunicado pela gestão ambiental, seguindo-se os objetivos ambientais da organização, com 30 colaboradores e a política ambiental da organização, com 27. Em sentido contrário encontram-se os potenciais aspetos ambientais significativos dos produtos e serviços da organização, com apenas 10 colaboradores a afirmarem que tal é comunicado. Existem ainda quatro colaboradores que não sabem ou não responderam a esta questão.

Seguidamente (questão 3.2) pretendeu verificar-se através de que meios a comunicação dos assuntos ambientais é realizada na EPEEE. As respostas obtidas encontram-se na Figura 4.25.

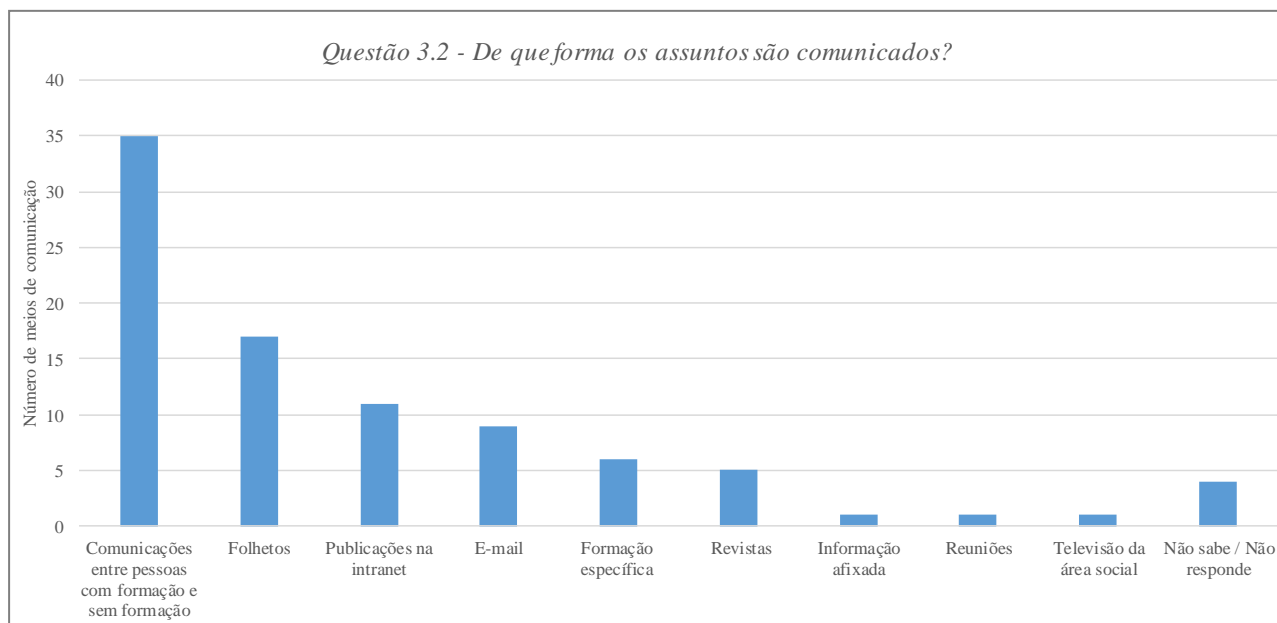


Figura 4.25 - Meios utilizados para a comunicação dos assuntos ambientais na EPEEE.

Através da análise dos resultados obtidos, é possível verificar que a comunicação entre pessoas com formação e sem formação, com 35 respostas, é a principal ferramenta de comunicação utilizada na organização. Esta comunicação refere-se às formações realizadas pela gestão ambiental. O segundo meio de comunicação mais utilizado são os folhetos (17 respostas) seguidos pelas publicações na *intranet* (11 respostas). Os métodos de comunicação menos utilizados, de acordo com os colaboradores, são a informação afixada, reuniões e a TV na área social, com apenas uma resposta cada. Existem ainda 4 colaboradores que não sabem ou não respondem.

De acordo com o estudo desenvolvido por Borsese *et al.* (2003), 20 das 43 indústrias estudadas, admitem utilizar formações específicas como principal meio de comunicação, 11 utilizam a comunicação entre pessoas com formação e sem formação e, a mesma quantidade de indústrias utiliza meios de comunicação internos, como revistas ou folhetos. Segundo o estudo desenvolvido por Nunes (2012), os colaboradores consideram que a sua organização utiliza preferencialmente formações entre pessoas com e sem formação ambiental para fornecer informações acerca de um SGA. A EPEEE vai ao encontro dos resultados destes estudos utilizando essa ferramenta de modo preferencial, revelando que apenas seis pessoas indicaram a formação específica.

Através das ações de formação com especialistas, os colaboradores são sensibilizados para questões relacionadas com o controlo dos aspetos ambientais, aumentam a sua adaptabilidade face às mudanças e adotam uma atitude mais proativa, contribuindo com mais ações específicas de prevenção de poluição (Wong, 1998; Theyel, 2000). A organização em estudo demonstra, a par do expectável, que procura envolver e sensibilizar os colaboradores para as questões relacionadas com o SGA.

Gestor ambiental

Por sua vez, quando questionado sobre os mesmos temas, o gestor ambiental da EPEEE revelou que a organização divulga os seguintes tópicos: política ambiental; responsabilidades e autoridade para as funções relevantes; objetivos ambientais; potenciais aspetos ambientais significativos dos seus produtos e serviços, associados a fases do ciclo de vida; preparação e resposta a emergências; e desempenho ambiental. Não existe, no entanto, comunicação sobre a importância de uma gestão ambiental eficaz.

Relativamente à questão 3.2, a comunicação dos temas referidos na questão anterior é realizada através da comunicação entre pessoas com e sem formação ambiental, folhetos e publicações na *intranet*.

4.2.4 Medidas de melhoria da comunicação ambiental

No decurso das entrevistas questionaram-se os colaboradores da EPEEE (Questão 4.) sobre as medidas que implementariam para melhorar a eficácia da comunicação no âmbito do SGA.

Colaboradores

Os resultados da questão 4 podem ser consultados na Figura 4.26.

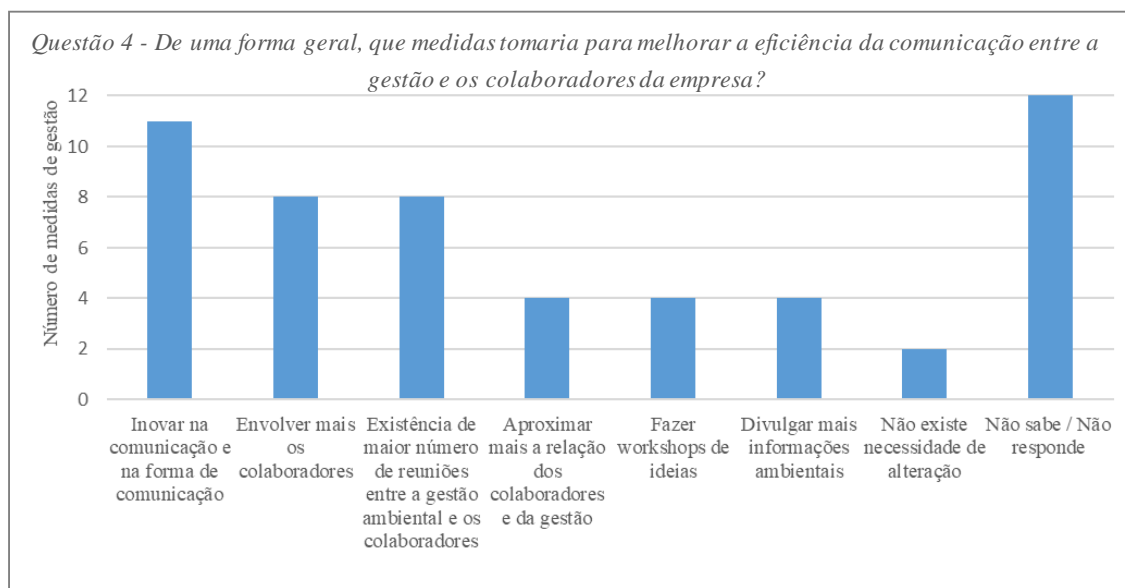


Figura 4.26 – Medidas que os colaboradores consideram importantes para melhorar a eficiência da comunicação.

Apesar de uma elevada diversidade de respostas que foram, posteriormente, agregadas nos tópicos de resposta presentes na figura, uma parte significativa dos colaboradores (12) da organização revela não saber ou não querer responder a esta questão. 11 colaboradores indicam que deve existir uma inovação nos assuntos comunicados e na forma como são comunicados e oito colaboradores consideram que devem ser mais envolvidos. A mesma quantidade indica que devem ser realizadas mais reuniões entre os mesmos e a gestão ambiental. Em sentido inverso

estão dois colaboradores que consideram que a comunicação é efetuada de forma perfeita e, por isso, não existe a necessidade de fazer nenhuma alteração.

Gestor ambiental

Relativamente a esta questão, o responsável pela gestão ambiental da organização identificou apenas uma medida que poderia ser tomada de forma a melhorar a eficácia da comunicação ambiental atual. Esta medida baseia-se numa comunicação mais personalizada, ou seja, abordar os colaboradores individualmente, tentando entender quais as suas dúvidas, esclarecendo-as e pedindo a opinião a cada colaborador.

4.2.5 Adoção de uma perspetiva de ciclo de vida – identificação de aspetos ambientais indiretos da EPEEE

A quinta secção de questões da entrevista realizada tem como finalidade verificar quais são os aspetos ambientais indiretos que os colaboradores pensam que a organização deveria ter em consideração, fazendo a correspondência para os respetivos descritores ambientais, ao longo do ciclo de vida do produto.

Colaboradores

Através da Figura 4.27 é possível verificar quais foram os principais descritores ambientais identificados pelos colaboradores ao longo do ciclo de vida dos produtos. Para esta análise, são comparados os vários descritores ambientais de cada etapa do ciclo de vida e o que representam no ciclo de vida do produto.

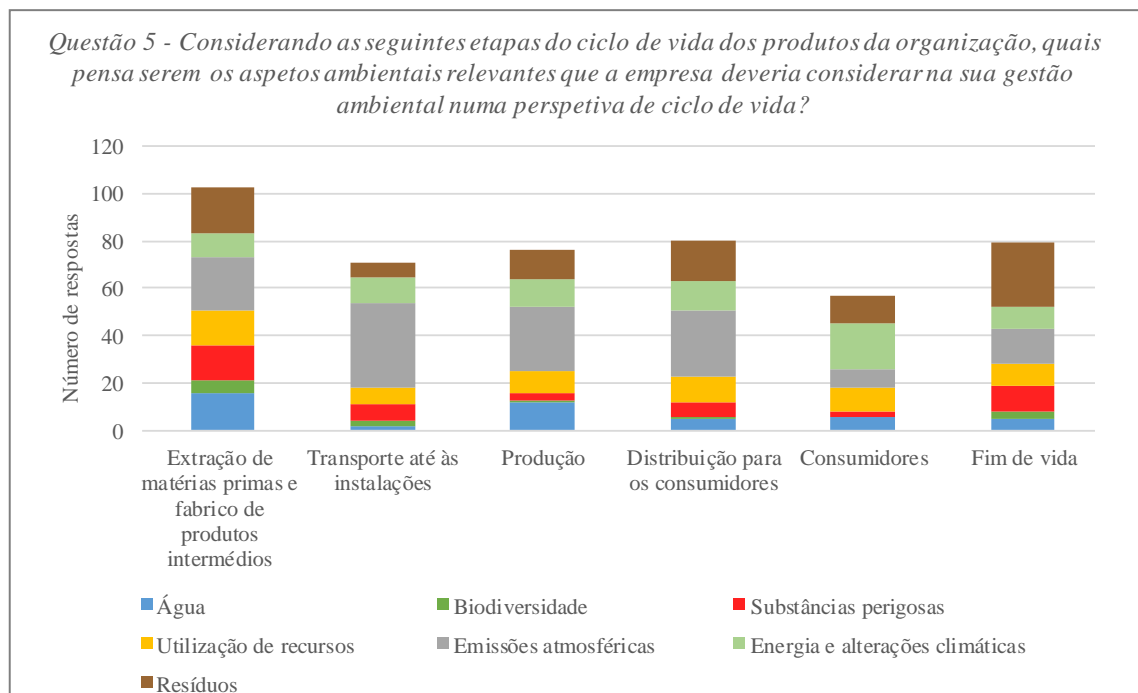


Figura 4.27 – Principais aspetos ambientais identificados pelos colaboradores ao longo do ciclo de vida dos produtos.

De acordo com a opinião dos colaboradores, os aspetos ambientais indiretos mais identificados, na etapa de extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios (fornecedores), encontram-se relacionados com as emissões atmosféricas, com mais de 22 respostas e, em seguida, aspetos ambientais relacionados com o descritor de resíduos, com 20 aspetos identificados.

Relativamente à segunda etapa do ciclo de vida considerada, o transporte da matéria dos fornecedores até às instalações, as emissões atmosféricas são novamente o principal descritor ambiental identificado, com cerca de 36 respostas. Segue-se a energia utilizada e a sua contribuição para as alterações climáticas, com 11 respostas.

A terceira etapa considerada corresponde à fase de produção. A maioria dos aspetos ambientais nesta fase são considerados como aspetos ambientais diretos, que a própria empresa pode controlar. No entanto, poderão existir aspetos ambientais indiretos relacionados com os próprios colaboradores da organização. Isto é, os aspetos ambientais relacionados com a atuação dos colaboradores que a organização não pode controlar de forma direta, mas pode influenciar. Verificou-se que, nesta etapa do ciclo de vida, as emissões atmosféricas voltaram a ser o descritor ambiental mais significativo para os entrevistados, com cerca de 27 respostas, seguindo-se o descritor da energia e alterações climáticas, dos resíduos e da água, com 12 respostas cada.

Na etapa referente ao transporte do produto para os consumidores, os colaboradores identificaram as emissões atmosféricas como o principal descritor ambiental, com 28 respostas, seguindo-se a produção de resíduos, com cerca de 17.

Na quinta etapa, referente à utilização do produto por parte dos consumidores, os colaboradores identificaram a energia utilizada e as alterações climáticas como principal descritor ambiental na utilização do produto, com 19 respostas. A quantidade de resíduos gerados surge logo atrás com 12 respostas.

Finalmente, na última etapa do ciclo de vida do produto, o fim de vida do mesmo, os colaboradores entrevistados consideram que a quantidade de resíduos gerados é o principal aspeto ambiental a registar, com cerca de 27 respostas. Em seguida, aparecem as emissões atmosféricas com 15 respostas.

Em todas as etapas do ciclo de vida do produto, a biodiversidade foi sempre o descritor ambiental que os colaboradores consideraram como o menos relevante, necessitando assim de menor atenção por parte da gestão.

A Figura 4.29 permite ainda comparar as etapas do ciclo de vida do produto e as PI principais que aí intervêm. A etapa de extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios (onde atuam os fornecedores da EPEEE) foi a etapa com maior número de respostas por parte dos colaboradores da EPEEE, com mais de 100 aspetos ambientais indiretos identificados. Seguiu-se a etapa distribuição para os consumidores, com 80 respostas e os aspetos ambientais relacionados com o fim de vida do produto, com 79 respostas. A utilização do produto por parte dos

consumidores foi a etapa do ciclo de vida em relação à qual um menor número de colaboradores da EPEEE identificou aspetos ambientais indiretos (57 respostas).

Gestor ambiental

A mesma questão foi colocada ao responsável pela gestão ambiental da organização, utilizando o mesmo esquema de análise dos restantes colaboradores. Os resultados obtidos são apresentados na Figura 4.28.

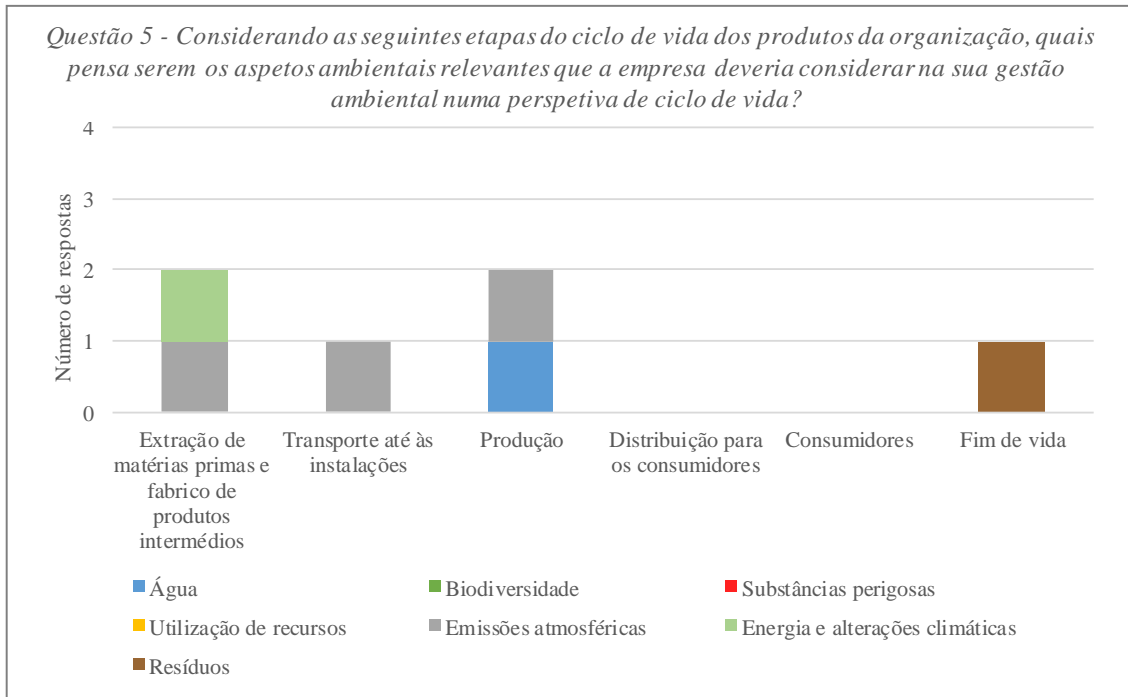


Figura 4.28 - Principais descritores ambientais identificados pelo gestor ambiental ao longo do ciclo de vida dos produtos.

O gestor ambiental da EPEEE indicou que nas fases de extração de matérias-primas e produtos intermédios (fase do ciclo de vida a montante da produção realizada pela EPEEE, onde atuam fornecedores da empresa), os únicos aspetos ambientais estão relacionados com as emissões atmosféricas e com a energia e alterações climáticas. Relativamente à etapa do transporte até às instalações da organização, o único descritor ambiental considerado como significativo, é referente às emissões atmosféricas. No que se refere à terceira etapa do ciclo de vida considerada, os aspetos ambientais indiretos associados ao comportamento dos colaboradores durante a produção, o gestor ambiental considerou que, tanto a utilização da água, como as emissões atmosféricas são os descritores ambientais a ter em consideração.

Nas duas fases seguintes, a distribuição para os consumidores e a utilização do produto por parte dos consumidores, o gestor ambiental considerou não existirem aspetos ambientais significativos a registar. Em relação à última etapa do ciclo de vida do produto, o fim de vida do mesmo, o

gestor ambiental considerou que o único descritor ambiental relevante é a quantidade de resíduos gerados.

4.2.6 Medidas de controlo dos aspetos ambientais ao longo do ciclo de vida

A sexta e última secção de questões tem como principal objetivo verificar se os colaboradores são capazes de contribuir com medidas válidas e úteis que a organização possa implementar, de forma a melhorar a gestão dos seus aspetos ambientais numa perspetiva de ciclo de vida.

Colaboradores

Através da Tabela 4.2 é possível verificar quais foram as medidas sugeridas por parte dos colaboradores.

Questão 6 - De uma forma geral, que medidas considera que a empresa deveria adotar para melhorar a gestão ambiental numa lógica de ciclo de vida?

Tabela 4.2 - Medidas sugeridas pelos colaboradores para melhorar a gestão ambiental da organização, numa lógica de ciclo de vida

| Etapa do ciclo de vida | Medida | Colaboradores (%) |
|--|---|--------------------------|
| Extração de matérias primas e produtos intermédios (Fornecedores) | Escolher os fornecedores com base no seu desempenho ambiental, certificação ambiental e proximidade à fábrica | 24 |
| | Reduzir a quantidade de recursos utilizados | 12 |
| | Influenciar os fornecedores a adotarem melhores práticas ambientais | 14 |
| | Reduzir o desperdício de materiais | 7 |
| | Utilizar materiais com menos substâncias tóxicas | 5 |
| | Utilizar materiais reciclados | 10 |
| Transporte para as instalações e distribuição para os consumidores | Utilização de transportes mais eficientes | 19 |
| Produção (Comportamentos dos colaboradores) | Contratar pessoal especializado | 2 |
| | Adotar energias renováveis | 2 |
| | Colocar sensores para a iluminação e água na fábrica | 5 |
| | Divulgar as iniciativas ambientais da organização a todos os colaboradores | 2 |
| | Envolver os colaboradores | 14 |
| | Reduzir a quantidade de energia utilizada na fábrica | 5 |
| | Separar os produtos consoante a sua perigosidade e tomar as devidas precauções | 5 |
| Não sabe / Não responde | | 29 |

Os colaboradores que foram entrevistados mostraram, nesta questão, uma grande diversidade de medidas possíveis de serem tomadas. 24% dos colaboradores indicou que os fornecedores deveriam passar a ser escolhidos com base no seu desempenho ambiental, certificação ambiental e proximidade à fábrica. 19% dos colaboradores defende a utilização de transportes mais eficientes, tanto no transporte dos fornecedores às instalações, como dos produtos para os consumidores e 14% considera que a organização iria beneficiar com o seu envolvimento nas questões ambientais. O mesmo número de colaboradores, indicou que uma boa medida seria a organização influenciar os fornecedores para que estes adotem melhores práticas ambientais.

Apesar da grande diversidade de respostas, cerca de 29% dos colaboradores mostraram que não sabiam ou rejeitaram fornecer qualquer resposta a este tópico. Nesta questão é novamente visível o desejo dos colaboradores serem mais vezes incluídos no SGA e em fornecerem a sua opinião relativamente a questões ambientais.

Gestor ambiental

O gestor ambiental respondeu à mesma questão que os colaboradores, indicando que a organização deveria influenciar os fornecedores para que estes utilizem embalagens reutilizáveis, recomenda a melhoria dos programas de alguma maquinaria, de forma a que o desperdício seja cada vez menor, indica que devem ser utilizados químicos menos perigosos para o ambiente e deve ser incrementada a sensibilização dos colaboradores para a adoção de melhores práticas ambientais.

4.2.7 Comparação de resultados obtidos nas entrevistas aos colaboradores e responsável pela gestão ambiental na EPEEE

A comparação entre os resultados obtidos a partir dos questionários, sobre a forma de entrevistas aos colaboradores da organização e o questionário realizado junto do responsável pela gestão ambiental pode ser consultada na Tabela 4.3. De seguida apresentam-se os comentários da gestão ambiental face aos resultados das entrevistas dos colaboradores, recolhidos na segunda entrevista realizada ao gestor ambiental.

Tabela 4.3 – Comparação entre as respostas fornecidas pelos colaboradores e o gestor ambiental

 Concordância total  Concordância parcial  Não concordância









| Questão em estudo | Colaboradores (opinião majoritária) | Gestor ambiental | Resultado |
|---|---|---|---|
| Alterações verificadas nas instalações (Questão 2.4) | Melhor gestão e diminuição de resíduos produzidos | Construção de um parque de resíduos (principalmente) |  |
| Alterações de comportamentos (Questão 2.5) | <i>Colaboradores que ingressaram antes de 2003: sim</i> <i>Colaboradores que ingressaram depois de 2003: não</i> | Não |  |
| Envolvimento na política ambiental (Questão 2.6) | Sim | Sim |  |
| Contributo e envolvimento dos colaboradores na gestão ambiental (Questões 2.7 e 2.7.1) | Sim, cumprindo as indicações da gestão ambiental | Sim, não sabe |  |
| Possibilidade de melhoria do desempenho ambiental e forma de obter (Questões 2.8 e 2.8.1) | Sim, utilização mais eficiente da energia | Sim, melhor eficiência energética |  |
| Contributo e envolvimento na gestão ambiental (Questões 2.9 e 2.9.1) | Sim, contribuindo com ideias e/ou opinião | Sim, motivando os vários departamentos para a participação ativa em questões ambientais |  |
| Envolvimento na gestão ambiental e forma como o mesmo é conseguido (Questões 2.10 e 2.10.1) | Sim, através de formações, e-mail e folhetos | Sim, através de formações, TV na área social e folhetos |  |
| Frequência de pedidos de opiniões relativamente a | <i>Colaboradores da produção: opinião pedida uma ou duas vezes por ano</i> <i>Colaboradores do escritório: opinião nunca foi pedida.</i> | A opinião é pedida através de um sistema de ideias |  |

Tabela 4.3 – Comparação entre as respostas fornecidas pelos colaboradores e o gestor ambiental (continuação)








| questões ambientais (Questão 2.11) | | | | |
|--|---|-----|---|---|
| Divulgação de informações ambientais (Questão 2.12) | Colaboradores que ingressaram antes de 2003: sim, mas com 30% a responder não Colaboradores que ingressaram depois de 2003: 100% afirmam que sim | Sim | |  |
| Frequência de divulgação de informações ambientais (Questão 2.12.1) | Uma vez no ano | | Em datas comemorativas |  |
| Comunicação em véspera de auditorias (Questão 2.13) | Sim | Não | |  |
| Assuntos comunicados (Questão 3.1) | Desempenho ambiental, objetivos ambientais e a política ambiental da organização | | São divulgados todos os temas presentes no questionário com exceção da importância de uma gestão ambiental eficaz |  |
| Meios utilizados para a comunicação (Questão 3.2) | Comunicação entre pessoas com e sem formação, folhetos e as publicações na <i>intranet</i> | | Comunicação entre pessoas com e sem formação, folhetos e publicações na <i>intranet</i> |  |
| Medidas para melhorar a eficiência da comunicação (Questão 4) | Deve existir uma inovação nos assuntos comunicados e na forma como são comunicados, os colaboradores devem ser mais envolvidos e devem existir mais reuniões entre os mesmos e a gestão ambiental | | A comunicação poderia ser mais personalizada |  |
| Aspectos ambientais considerados numa perspetiva de ciclo de vida (Questão 5) | Etapa de extração de matérias primas e fabrico de produtos, transporte até às instalações, aspetos relacionados com os colaboradores (durante a produção) e transporte do produto para o consumidor: emissões atmosféricas Etapa da utilização do produto: energia utilizada e as alterações climáticas Etapa do fim de vida do produto: quantidade de resíduos gerados De forma geral, os colaboradores consideram que a etapa do ciclo de vida referente à extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios é a que apresenta mais aspetos ambientais | | Etapa referente à extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios: emissões atmosféricas e a quantidade de energia utilizada e alterações climáticas Etapa do transporte até às instalações: emissões atmosféricas Produção (comportamento dos colaboradores): utilização da água e emissões atmosféricas Etapa do fim de vida do produto: quantidade de resíduos gerados De forma geral, tanto a etapa correspondente à extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios como à produção na EPEEE foram consideradas as etapas com mais aspetos ambientais indiretos significativos |  |

Tabela 4.3 – Comparação entre as respostas fornecidas pelos colaboradores e o gestor ambiental (continuação)

Medidas de gestão ambiental numa lógica de ciclo de vida (Questão 6)

Os fornecedores deveriam ser escolhidos com base no seu desempenho ambiental, certificação ambiental e proximidade à fábrica. Os transportes devem ser mais eficientes, os colaboradores devem ser mais envolvidos nas questões ambientais e a organização deveria influenciar os fornecedores para que estes adotem melhores práticas ambientais

Os fornecedores devem ser influenciados para que utilizem embalagens reutilizáveis. Programar de melhor forma a maquinaria, para que o desperdício seja cada vez menor. Utilizar químicos menos poluentes e, se possível, sem impactes no ambiente e sensibilizar os colaboradores a adotarem melhores práticas ambientais



Como é possível verificar na Tabela 4.3, os colaboradores e a gestão ambiental não estão de acordo em algumas questões, questões essas que estão identificadas. Existem também outras questões onde a concordância foi parcial. Apresenta-se abaixo a análise destes resultados e os comentários recolhidos junto do responsável pelo SGA da EPEEE.

Questão 2.1: Quais os conhecimentos de gestão ambiental que possuía quando entrou na organização?

Em relação à questão 2.1, tal como as questões 2.2 (Estava na organização quando foi implementado o SGA?) e 2.3 (Caso tenha respondido “sim” na questão anterior, a sua opinião foi ouvida durante a implementação?), devido ao seu carácter objetivo, não suscitaram comentários por parte do gestor ambiental. O mesmo também não se encontrava na organização na altura da implementação do SGA. No entanto, decidiu comentar o nível de conhecimento de gestão ambiental que os colaboradores têm, indicando sentir que os novos colaboradores chegam à organização cada vez com menos bases relativas a questões ambientais, o que vai de encontro ao facto de a maioria indicar que não tinham conhecimentos de gestão ambiental quando ingressaram na organização.

Questão 2.5: Desde que entrou na organização alterou algum comportamento?

Os colaboradores e a gestão ambiental apresentam opiniões contraditórias. Se por um lado, os colaboradores que ingressaram na organização antes de 2003 indicam que alteraram o seu comportamento, os colaboradores que ingressaram depois desta data, indicam que não, tal como o gestor ambiental. O gestor ambiental indicou que já era bastante experiente quando entrou na organização e, por isso, não teve necessidade de alterar o seu comportamento. Relativamente à diferença verificada em relação à data de entrada na organização, o gestor ambiental indica que desde 2007 (ano em que assumiu funções), quando os colaboradores assumem funções, têm uma sessão de acolhimento onde são abordadas temáticas como as boas práticas ambientais e o SGA presente na organização. Nesta sessão são sensibilizados para questões ambientais, ficando assim mais sensibilizados e sendo esta a base para a sua atuação na EPEEE.

Para Govindarajulu & Daily (2004) é crítico que os gestores acolham os novos elementos com uma formação inicial e que mantenham ações de formação periódicas. Os colaboradores que desempenham funções e atividades com mais aspetos ambientais associados devem ter maior atenção por parte dos gestores ambientais, mas deve continuar a existir a preocupação de incluir todos os colaboradores nas formações.

Questão 2.7.1: Como sente que o seu comportamento ambiental é importante para a organização?

Existem diferenças entre a opinião dos colaboradores e a gestão ambiental. Apesar do gestor ambiental na altura da primeira entrevista não saber ou não indicar o motivo do seu comportamento ambiental ser importante para a organização, afirmou, na segunda entrevista, que os colaboradores, por vezes, não associam as práticas do dia-a-dia à gestão ambiental, mas que

muitas das vezes são os próprios colaboradores que tomam iniciativas para melhorar a gestão ambiental da organização, adotando, por exemplo, práticas que diminuem o consumo de água.

Questão 2.8.1: De que forma sente que o desempenho ambiental da organização pode ser melhorado?

Os colaboradores indicaram que o desempenho ambiental da organização pode ser melhorado através da utilização mais eficiente da energia que, de acordo com a segunda entrevista ao gestor ambiental, é o descritor ambiental mais perceptível para os colaboradores, mais especificamente o consumo de energia para iluminação.

Questão 2.11: Com que frequência a organização lhe pede opiniões relativamente a questões ambientais?

Existe uma diferença significativa entre a opinião dos colaboradores da produção, do escritório e do gestor ambiental. Se por um lado, os colaboradores da área da produção consideram que a sua opinião é solicitada uma ou duas vezes por ano, os colaboradores da área administrativa entendem, na sua maioria, que a sua opinião nunca foi pedida. O gestor ambiental, em ambas as entrevistas, afirma que a opinião não é solicitada diretamente a nenhum colaborador e que a forma de esta ser expressa é através de um sistema de ideias. Confrontado com as diferenças existentes entre colaboradores da produção e do escritório, o gestor ambiental indica que os colaboradores da produção podem estar a fazer confusão com um questionário anual sobre a segurança nos locais de trabalho.

Questão 2.12 e 2.12.1: A organização divulga informações ambientais? Se sim, com que frequência?

Apesar dos colaboradores e o gestor estarem de acordo na questão 2.12, existem diferenças entre os colaboradores que ingressaram antes e depois do SGA ter sido implementado. Estas diferenças são referentes à perceção de divulgação de informações ambientais, em que 30% dos colaboradores que ingressaram antes de 2003 indicaram que a organização não divulga estas informações e, dos 70% que indicam que divulga, 30% afirma que esta informação é divulgada quatro vezes por ano. Já os colaboradores que ingressaram após o ano de 2003 indicam, na sua totalidade, que a organização divulga informações ambientais, sendo que, para 42% destes entrevistados, esta divulgação ocorre uma vez por ano.

Questionado durante a segunda entrevista sobre este assunto, o gestor ambiental levantou dúvidas face ao local de trabalho destes colaboradores, admitindo que poderia tratar-se de colaboradores com mais idade que trabalhem na produção. Esta hipótese foi confirmada, concluindo-se que os colaboradores que responderam que a organização não divulga informações ambientais trabalham na produção e têm idades compreendidas entre os 43 e 61 anos. Esta informação é importante pois, segundo o gestor ambiental, as informações ambientais são, regra geral, transmitidas por *e-mail*, levando a que os colaboradores da produção, que têm apenas acesso a um computador

durante um período de tempo limitado por dia, possam ter menos facilidade em aceder a esta informação.

Relativamente à questão 2.12.1, a gestão ambiental indica que a divulgação de informações ambientais é realizada apenas em alturas comemorativas, como o dia mundial da água ou o dia mundial da conservação da natureza, não existindo, no entanto, uma obrigatoriedade de divulgação. Face à resposta fornecida pelos colaboradores, que na sua maioria indicaram que esta comunicação é realizada uma vez por ano, a gestão ambiental afirma que os colaboradores podem ter interpretado essa situação como sendo a reunião anual com as chefias, onde são discutidos vários temas, incluindo os incentivos para que se cumpram os objetivos, alguns ambientais.

Questão 2.13: Sente que em véspera de auditorias a gestão lhe pede mais opiniões e/ou divulga mais informações?

Apesar da divisão de opiniões que existe por parte colaboradores na questão 2.13, o sentimento que predomina neste grupo de entrevistados é que existe, de facto, maior divulgação de informações e/ou mais pedidos de opinião em véspera de auditoria. A perceção dos colaboradores vai contra a opinião do gestor ambiental, que afirma que tal não acontece. Confrontado com esta diferença de opiniões, o gestor ambiental afirmou que o que se procura é que a informação seja sempre transmitida diariamente e que não exista um fluxo maior de informações em véspera de auditoria. No entanto, o gestor ambiental admite que em véspera de auditorias é enviado um *e-mail* para todas as chefias que devem informar os colaboradores da postura necessitam apresentar. Esta diferença verificada pode indicar que, apesar dos esforços para que a comunicação seja diária, esta não está a ser realizada da melhor forma e existe a necessidade de preparar melhor os colaboradores para os processos de auditoria.

Questão 3.1: Quais são os assuntos da gestão comunicados aos colaboradores?

Relativamente à questão 3.1, o gestor ambiental considerou que o único assunto que não é comunicado aos colaboradores é a importância de uma gestão ambiental eficaz, o que vai contra a opinião de 35% dos entrevistados, que consideram que este tema é abordado. Face a esta situação e, confrontado com os resultados dos colaboradores, o gestor ambiental indicou que as respostas fornecidas pelos colaboradores estão coerentes e que vão de encontro ao esperado, não indicando nenhum motivo para as diferenças existentes. Esta diferença pode então dever-se ao facto de, aquando da comunicação, não existir especificação das temáticas abordadas o que pode gerar divergências de interpretação.

De acordo com Borsese *et al.* (2003) já referido anteriormente, 85% dos gestores inquiridos no estudo, admitem que a sua organização comunica todos os assuntos abordados na questão 3.1, 7% admitem comunicar dois destes assuntos e 4% apenas um. A opinião do gestor ambiental da EPEEE não apresenta uma diferença muito significativa face aos gestores ambientais estudados por Borsese *et al.* (2003).

Questão 4: Que medidas tomaria para melhorar a eficiência da comunicação entre a gestão e os colaboradores?

Na questão 4, os colaboradores e a gestão ambiental estão de acordo em relação à necessidade de inovar para melhorar a eficiência da comunicação. Na segunda entrevista o gestor ambiental indicou que, para tal, poderia ser colocado um ecrã interativo na zona da produção. Este ecrã poderia então transmitir várias informações referentes a questões ambientais, aspetos ambientais do produto e à própria gestão ambiental. Referiu ainda que poderiam começar a existir reuniões, de forma complementar a ações de formação, sobre a Norma ISO 14001 e tudo o que esta certificação influencia. No entanto indicou que não faz sentido existirem reuniões relativas a questões ambientais decorrentes da atividade da organização, uma vez que os colaboradores não têm influência sobre as mesmas.

Questão 5: Considerando as etapas de ciclo de vida dos produtos da organização, quais pensa serem os aspetos ambientais relevantes que a organização deveria considerar na sua gestão ambiental numa perspetiva ciclo de vida?

Relativamente à questão 5, os colaboradores e a gestão ambiental têm a mesma opinião em relação às emissões atmosféricas, considerando-as como principal descritor ambiental na etapa correspondente à extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios, transporte dos fornecedores até às instalações e à produção (comportamentos dos colaboradores). As organizações do setor apresentam diferentes opiniões, sendo que os aspetos ambientais relacionados com a utilização de substâncias perigosas são os mais considerados na etapa correspondente à extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios da EPEEE. No transporte até às instalações e na etapa referente à produção são considerados os aspetos relacionados com as emissões atmosféricas e energia e alterações climáticas. Na etapa correspondente à produção, estas organizações presentes na amostra identificam a energia e alterações climáticas e a utilização de recursos como os principais descritores ambientais nesta fase.

Relativamente às etapas da distribuição do produto para os consumidores e utilização do mesmo, a gestão ambiental considera que não existem aspetos ambientais. Opinião contrária têm os colaboradores que consideram que na distribuição para os consumidores, as emissões atmosféricas são, novamente, um descritor ambiental a considerar e na utilização do produto, a energia e alterações climáticas outro descritor.

A gestão ambiental, quando entrevistada novamente, reconheceu que existem aspetos ambientais a considerar na distribuição para os consumidores, mas que estes são menores que no transporte dos fornecedores para as instalações, uma vez que o número de veículos de transporte pesado que chega às instalações é superior à quantidade de camiões que saem, o que vai novamente contra a opinião dos colaboradores. Se por um lado, são os colaboradores do armazém que descarregam o material dos camiões que chegam às instalações, por outro, são os mesmos colaboradores e os da logística a carregarem os camiões que saem das instalações com o produto. Este fator pode dar a

percepção a alguns colaboradores de que sai um maior número de camiões das instalações do que os que chegam. Os colaboradores sabem também qual o destino final do produto, mas não a origem dos materiais, o que pode fazer com que exista a ideia de que os quilómetros percorridos para chegar ao consumidor são superiores aos percorridos para que os materiais cheguem às instalações da organização. Seria necessário um estudo mais aprofundado para afirmar com certeza qual a etapa de transporte que apresenta maior impacto, uma vez que, dada as características dos produtos e do setor, a diversidade dos locais para onde os produtos são transportados é bastante elevada, o que dificulta também esta análise.

Existe ainda uma terceira opinião referente a esta etapa do ciclo de vida do produto. Para as organizações presentes na amostra analisada no início do estudo, os aspetos ambientais relacionados com a utilização de recursos são os mais considerados na etapa do ciclo de vida correspondente à distribuição para os consumidores.

Relativamente à etapa do ciclo de vida correspondente à utilização do produto pelos consumidores, a gestão ambiental considera não existirem aspetos ambientais a registar enquanto os colaboradores e as nove organizações do setor analisadas consideram existir aspetos relacionados com a energia e alterações climáticas.

No fim de vida do produto, os colaboradores, a gestão ambiental e as outras organizações estudadas demonstram ter a mesma opinião, considerando que a produção de resíduos é o principal aspeto ambiental a considerar ao adotar uma perspetiva de ciclo de vida no SGA.

Os colaboradores consideram que a etapa com maior número de aspetos ambientais significativos é a etapa correspondente à extração de matérias primas e fabrico de produtos. A mesma opinião tem a gestão ambiental, que considera esta etapa e a que corresponde aos colaboradores, como as que mais aspetos ambientais têm. No entanto, as organizações estudadas na amostra indicam que a distribuição para os consumidores e o fim de vida representam, igualmente, as etapas do ciclo de vida do produto com mais aspetos ambientais indiretos.

Na Figura 4.29 é possível verificar quais são os aspetos ambientais indiretos que o gestor ambiental e aos documentos do SGA da EPEEE consideram.

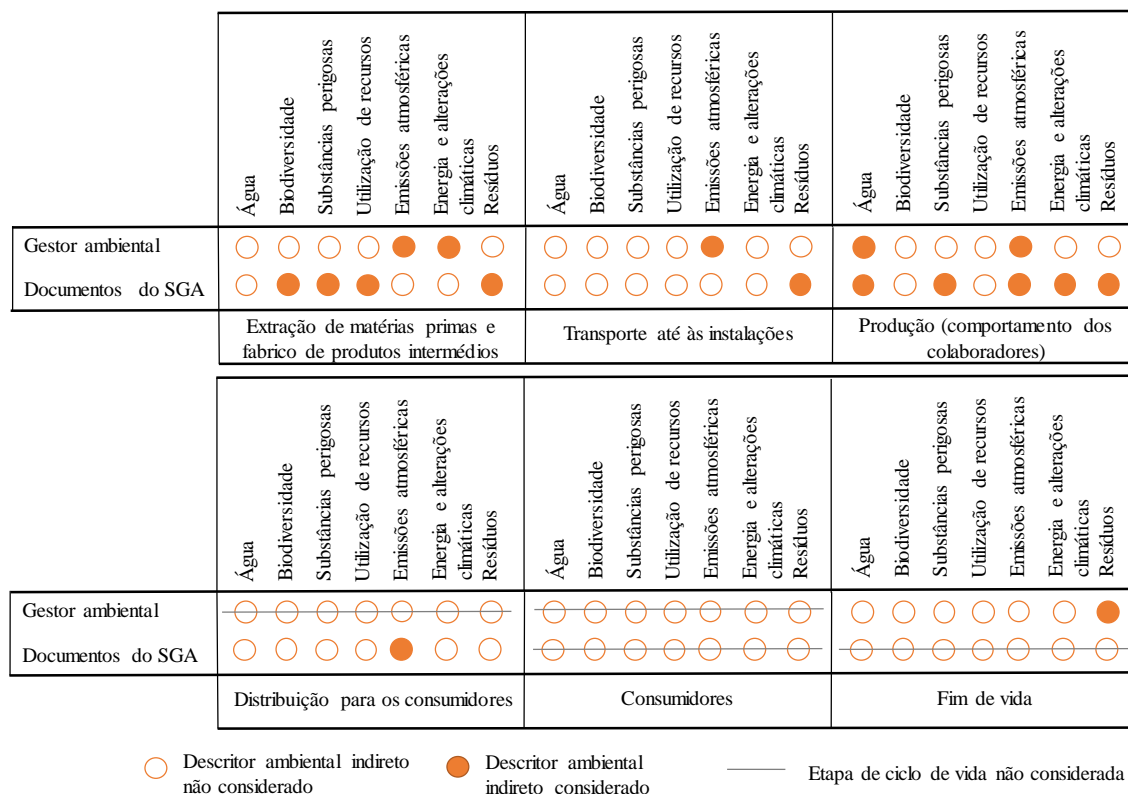


Figura 4.29 – Descritores ambientais considerados pela gestão ambiental e pelos documentos do SGA da EPEEE

Como é possível verificar através da figura anterior existe concordância apenas três vezes entre o gestor ambiental e a documentação oficial da organização. Estas concordâncias são referentes aos aspetos ambientais relacionados com a água e com as emissões atmosféricas na etapa do ciclo de vida correspondente à produção (comportamentos dos colaboradores). O terceiro elemento convergente é referente à ausência de aspetos ambientais indiretos registados na etapa do ciclo de vida relacionada com a utilização do produto pelos consumidores.

De acordo com as diferenças verificadas entre a opinião do gestor ambiental e a documentação oficial da organização, é visível que estas não se encontram em conformidade. Considerando que o gestor ambiental ingressou na organização em 2007, seria de esperar que tivesse participado na elaboração destes documentos do SGA, mas devido às diferenças verificadas, o mesmo pode não se ter sucedido, estando a documentação desatualizada. Estas diferenças poderão indicar também aspetos de melhoria na elaboração da documentação do SGA. Esta problemática irá afetar a comunicação dos aspetos ambientais indiretos internamente.

De acordo com um estudo desenvolvido por O’Connell & Stutz (2010), nos equipamentos produzidos na Europa, tal como os produtos da EPEEE, não existem diferenças significativas entre a fase de extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios e a utilização do produto. Os colaboradores e o gestor ambiental têm uma opinião diferente relativamente a este assunto, indicando, tal como Prakash & Schischke (2012), que existem mais aspetos ambientais a serem considerados na fase da produção do equipamento, neste caso, nos fornecedores, uma vez que as instalações da EPEEE são apenas de montagem.

Outra posição têm as organizações que fizeram parte da amostra do setor analisada, que, através dos seus RS identificam mais aspetos ambientais indiretos na etapa da distribuição do produto para os consumidores e seguidamente no fim de vida do mesmo. Só depois vêm as etapas correspondentes à extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios e à produção. Para O’Connell & Stutz (2010) e Prakash & Schischke (2012) a etapa de ciclo de vida correspondente ao fim de vida, apesar de apresentar aspetos ambientais, quando englobado em todo o ciclo do produto, constitui uma fonte de ‘créditos’ devido às emissões que são evitadas através da reutilização e reciclagem de alguns materiais.

Questão 6: Que medidas considera que a organização deveria adotar para melhorar a gestão ambiental numa lógica de ciclo de vida?

Finalmente, relativamente à questão 6, apesar dos colaboradores e a gestão ambiental estarem de acordo, o gestor ambiental comentou as opiniões dos colaboradores. Estes indicam que uma boa medida seria escolher os fornecedores com base num critério de proximidade dos mesmos às instalações da EPEEE, o que, para o gestor ambiental é completamente impossível devido a questões de custo dos materiais. A organização considera sempre os impactes ambientais dos fornecedores, tendo já excluído um devido a más práticas ambientais, mas, de forma geral, se o fornecedor apresenta práticas perigosas para o ambiente não é aprovado. Caso o fornecedor seja aprovado, existe sempre alguma pressão junto do mesmo para que melhore o seu desempenho ambiental ou que adquira uma certificação ambiental, apesar de os fornecedores não serem excluídos se não o fizerem.

Através de documentos do SGA da organização e observação no local, foi possível verificar quais as medidas de gestão implementadas na organização. Estas encontram-se na Tabela 4.4.

Tabela 4.4 – Medidas de gestão implementadas na EPEEE por etapa de ciclo de vida e descritor ambiental

| Etapas do Ciclo de Vida | Descritores Ambientais | Medidas de gestão |
|---|---------------------------------|--|
| Extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios (onde atuam os fornecedores da EPEEE) | Substâncias perigosas | O crómio VI (hexavalente) será proibido e a organização está a antecipar a substituição por outro componente menos perigoso |
| | Utilização de recursos | Diminuição da espessura do cobre através de <i>ecodesign</i> |
| Transporte até às instalações | Emissões atmosféricas | Sempre que possível são utilizados sistemas de grupagem no transporte até às instalações, ou seja, procura-se que os veículos de transporte tenham a carga máxima através da partilha dos mesmos com outras organizações |
| | Energia e alterações climáticas | |
| Produção (Comportamentos dos colaboradores) | Emissões atmosféricas | Existência de uma plataforma na <i>intranet</i> para que os colaboradores se registem e aos seus veículos, de forma a promover o <i>carsharing</i> |
| | Energia e alterações climáticas | |

Tabela 4.4 – Medidas de gestão implementadas na EPEEE por etapa de ciclo de vida e descritor ambiental (continuação)

| | | |
|--------------|---------------------------------|--|
| Consumidores | Substâncias perigosas | A organização procura sensibilizar os consumidores para que deem preferência a quadros elétricos isolados a ar em vez de SF ₆ |
| | Emissões atmosféricas | |
| | Energia e alterações climáticas | |

As organizações estudadas na amostra apresentam também medidas para influenciar os seus aspetos ambientais indiretos, sendo que algumas se assemelham às implementadas pela EPEEE. Relativamente às medidas tomadas na etapa correspondente aos fornecedores destas organizações, face ao descritor ambiental substâncias perigosas, a *Siemens*, a *Celestica* e a *LG* apresentam medidas muito semelhantes. Relativamente ao descritor ambiental utilização de recursos, a EPEEE sugere medidas de *ecodesign*, medidas estas também seguidas pela *Nokia*, *Siemens* e *Mitsubishi Electric*, embora para colmatar outros aspetos ambientais indiretos.

A *Nokia* é a única organização a referir no seu RS a etapa do transporte até às instalações, no entanto a medida que apresenta consiste na alteração do meio utilizado para o transporte de mercadorias, algo que não fará sentido ser realizado pela EPEEE pois os métodos de transporte utilizados já estão de acordo com as melhores práticas.

Relativamente aos colaboradores e às plataformas de *carsharing* aplicadas nesta etapa, também a *Celestica* teve uma iniciativa semelhante. A *Nokia* aplicou também medidas no sentido de diminuir emissões atmosféricas dos seus colaboradores, incentivando a adoção de veículos elétricos. Já a *Siemens*, e a *Microsoft Corporation* atuaram no sentido de diminuir as emissões atmosféricas e reduzir o consumo de energia associado a viagens de negócios.

A EPEEE procura incentivar os consumidores a adquirir quadros elétricos com um isolamento a ar em vez de SF₆. Nenhuma das organizações da amostra apresenta medidas semelhantes a esta, no entanto, a *Microsoft Corporation* procura também aconselhar os seus consumidores, mas referindo-se apenas ao consumo de energia dos seus equipamentos.

As organizações estudadas apresentam também várias iniciativas que podem ser implementadas em qualquer organização do setor. Estas podem ser consultadas na Tabela 4.5.

Tabela 4.5 – Iniciativas implementadas pelas organizações estudadas que podem ser implementadas na EPEEE

| Etapa do ciclo de vida | Medida de boa prática possível de implementar |
|---|---|
| | Vistoria dos produtos recebidos de forma a verificar se estes não têm produtos proibidos |
| Extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios | Escolha dos fornecedores com base num questionário que aborda diversos temas ambientais, entre os quais questões relacionadas com a utilização de substâncias perigosas e a quantidade de resíduos gerados. |
| | Realização de estudos sobre a pegada ecológica dos seus produtos e identificação vários comportamentos dos fornecedores que podiam ser alterados, aconselhando-os a adotarem melhores práticas ambientais |
| | Limitação da colaboração com as organizações que não apresentam certificação ambiental. |
| | Reuniões virtuais ao invés de presenciais, reduzindo a quantidade de viagens de negócios realizadas. |

Tabela 4.5 – Iniciativas implementadas pelas organizações estudadas que podem ser implementadas na EPEEE
(continuação)

| | |
|--|--|
| Produção (Comportamentos dos colaboradores) | Possibilidade de alguns colaboradores trabalharem a partir de casa |
| | Encorajamento para a utilização de veículos elétricos, através da colocação de carregadores de baterias destes veículos nas instalações |
| | Utilização de autocarros da organização nas deslocações entre hotéis, escritórios e aeroportos; |
| | Programa de partilha de melhores práticas ambientais dos colaboradores que viajam em negócios. |
| | Promoção de ações de voluntariado para a preservação da biodiversidade, em conjunto com associações ambientais |
| Distribuição para os consumidores | Embalagens mais leves e com menos materiais para proteger os seus equipamentos no processo de transporte |
| | Desenvolvimento de um tutorial para todos os funcionários, com todas as ferramentas necessárias para otimizar a sustentabilidade do transporte |
| | Escolha de um meio de transporte com menos impactes ambientais. Preferência pelo barco e comboio, em vez de avião |
| | Desenvolvido de um <i>software</i> que ajuda as transportadoras a escolher o percurso com menor consumo de combustível |
| Consumidores | Novo <i>design</i> do produto que diminui o consumo de energia |
| | Mapeamento do consumo de todos os produtos, intervindo depois nos produtos com maiores consumos |
| | Criação de um guia de boas práticas para que o produto apresente o menor consumo de energia possível |
| Fim de vida | Criação de uma ferramenta online que indica ao consumidor o local onde pode colocar o seu equipamento fora de uso, sendo que este equipamento é recolhido pela organização e reciclado, encaminhando também as substâncias perigosas |
| | Reutilização dos constituintes dos materiais sempre que possível, diminuindo a necessidade de utilizar materiais virgens nos novos produtos |
| | As alterações no <i>design</i> dos produtos, de forma a aumentar a quantidade de peças recicláveis e facilitar a separação das várias partes, através da substituição de parafusos por fechos de molas |

Existem ainda medidas de gestão presentes na versão preliminar do Documento de Referência Setorial dos EEE (Comissão Europeia, 2016 a) guia setorial que as organizações podem implementar. Algumas das medidas apresentadas anteriormente para as etapas correspondentes aos fornecedores e fim de vida estão também presentes no guia setorial, mas este apresenta várias que não foram implementadas por nenhuma das organizações estudadas nem pela EPEEE. Existem etapas como o transporte para as instalações, produção, distribuição para os consumidores e utilização do produto pelos consumidores que não são consideradas no documento setorial e, dessa forma, não existem medidas de gestão para estas etapas.

Relativamente à etapa de manufatura, as medidas de gestão apresentadas no guia não se aplicam ao estudo realizado pois é referente apenas a aspetos ambientais diretos, que não foram considerados no estudo e que não são extensíveis à organização, por esta ser uma fábrica de montagem de equipamentos.

Na etapa do ciclo de vida correspondente à extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios, este documento identifica que a organização deve formular diretrizes e requisitos de aquisição, visando mudanças em relação aos produtos e componentes que apresentem um maior impacto na biodiversidade.

Na outra etapa considerada no guia setorial, a etapa do fim de vida, é indicado que as organizações devem definir objetivos para esta etapa e alterar o *design* do produto, se necessário, devem ser criados incentivos para que os fabricantes assegurem que os produtos e componentes durem mais tempo, diminuindo a quantidade de resíduos gerados e reutilização de EEE que atingem o mercado com igual qualidade aos outros produtos e com garantia.

Questão 7 (Segunda entrevista ao gestor ambiental): Quais são os assuntos comunicados às partes interessadas externas? Quais os meios utilizados?

A gestão ambiental da EPEEE, quando questionada relativamente aos assuntos comunicados pela organização às PI externas revelou que não existe grande investimento de tempo nem de recursos para este tipo de comunicação. Existe comunicação com as autoridades locais relativa aos assuntos necessários para a sua certificação ambiental se mantenha. A gestão ambiental revelou que, através de reuniões, comunica com os seus fornecedores, mas apenas quando existem problemáticas que necessitam de resolução e que, durante esta comunicação, é tentado que o fornecedor adote melhores práticas ambientais, como obter uma certificação ambiental.

Existe também comunicação com universidades, com a criação de uma parceria no ano de 2016. Através desta parceria, a organização realizou uma análise de ciclo de vida a dois dos seus produtos, um quadro elétrico de média e outro de baixa tensão, com a finalidade de adquirir conhecimentos relativamente a estes produtos e entender quais os processos em que pode intervir.

Esta organização comunica também com outras indústrias através de reuniões para que, quando necessário, possam partilhar os veículos que transportam materiais, dividindo assim o custo do mesmo e evitando impactos ambientais. Finalmente, são também realizadas reuniões com os clientes durante o processo de escolha do quadro elétrico, aconselhando-o e tentando que escolha quadros isolados a ar em vez de SF₆, que tem um maior impacto e risco ambiental.

A falta de investimento na comunicação com as PI externas torna-se mais perceptível quando esta organização é comparada com outras do setor. A EPEEE comunica com cinco PI externas, as autoridades locais, os fornecedores, uma universidade, outras indústrias e consumidores, estando assim um pouco afastada da organização que mais comunica com as PI externas, a *Samsung*, com nove.

Em relação aos temas comunicados, o gestor ambiental indicou apenas que são comunicados todos os assuntos obrigatórios às autoridades locais, os aspetos e impactos ambientais que foram comunicados à universidade no âmbito do estudo desenvolvido e, relativamente aos fornecedores, consumidores e outras indústrias, são comunicadas medidas de gestão que melhorem o desempenho ambiental do mesmo. Estes temas comunicados são em menor número que os

comunicados pela *Mitsubishi electric* (quatro temas), a organização estudada que comunica menos temas.

Finalmente, a EPEEE comunica com estas PI através de uma única forma, reuniões. O facto de ser utilizada apenas uma forma de comunicar faz com que esta organização seja, tal como a *Mitsubishi electric*, a organização que menos formas de comunicação utiliza.

Torna-se assim visível que a organização necessita de melhorar a sua comunicação com as PI externas, uma vez que, comunicando com estas, o seu entendimento sobre as expectativas globais do mercado irá aumentar, tal como a confiança dos consumidores, transparência e reputação (APCER, 2016; Hahn e Kühnen, 2013; Galera *et al.*, 2014).

4.3 Linhas de orientação para a implementação dos requisitos de comunicação e adoção de uma perspetiva de ciclo de vida no setor dos EEE

São então apresentadas as linhas de orientação da Norma ISO 14001:2015 e as respetivas medidas de gestão que podem ser implementadas relativamente ao respetivo requisito da nova versão desta Norma.

4.3.1 Comunicação ambiental

A comunicação da organização com as suas PI permite que sejam fornecidas e obtidas informações importantes para o seu SGA, uma vez que esta comunicação deve ser bidirecional. Esta deve ser transparente e verdadeira, compreensível e apropriada, contribuindo para um maior envolvimento dos colaboradores e das PI externas no SGA (APCER, 2016; IPQ, 2015 b).

Comunicação interna

Os processos de comunicação interna deverão ter em consideração a estrutura interna da organização, assegurando que a comunicação seja realizada da forma mais apropriada. Dependendo da organização, a quantidade de abordagens a utilizar é diferente, no entanto, deverá existir sempre eficácia na comunicação (IPQ, 2015 b).

São então apresentadas as linhas de orientação da Norma ISO 14001:2015 e as respetivas medidas de gestão que podem ser implementadas (Tabela 4.6).

Tabela 4.6 - Linhas de orientação para a implementação do requisito de comunicação interna, segundo a Norma ISO 14001:2015

| Linhas de orientação | Medidas de gestão |
|---|--|
| Identificar os temas a comunicar aos colaboradores da organização | <p>É importante que as organizações do setor possuam uma ideia dos temas que devem comunicar aos seus colaboradores. Desta forma é sugerido que estas organizações comuniquem, principalmente, os potenciais aspetos ambientais significativos da sua atividade, os objetivos ambientais da organização, o desempenho ambiental da organização e a importância da existência de uma gestão ambiental eficaz.</p> <p>No caso da EPEEE é comunicada a política ambiental da organização, as responsabilidades e autoridade para as funções relevantes, os objetivos ambientais, os potenciais aspetos ambientais significativos da sua atividade, a preparação e resposta a emergências e o desempenho ambiental da mesma.</p> |
| Identificar os meios de comunicação ideais para uma maior eficácia | <p>Os meios de comunicação entre a gestão ambiental e os colaboradores das organizações do setor deverão incluir ações de formação específicas, conseguidas através de palestras com especialistas, e comunicação entre pessoas com formação e sem formação nesta área. A utilização de mecanismos de publicações internas como os folhetos são uma boa forma dos colaboradores relembrem toda a informação recebida nas formações e a existência de centros de aconselhamento deve ser seriamente considerada, uma vez que pode ser também uma forma de manter os colaboradores atualizados e sensibilizados.</p> <p>No caso da EPEEE é utilizada a comunicação entre pessoas com e sem formação ambiental, distribuição de folhetos e publicações na <i>intranet</i> da organização.</p> |
| Identificar formas de verificar a eficácia da comunicação entre a gestão ambiental e os colaboradores | <p>É importante que a eficácia da comunicação seja avaliada, de forma a que os gestores ambientais tenham uma noção da qualidade da comunicação que praticam. Assim, é recomendado que estas realizem auditorias periódicas em palestras e inquéritos. Pode ainda ser implementada uma medida distinta das restantes, como uma competição anual entre os colaboradores sobre problemáticas ambientais e gestão ambiental, fomentando assim o aumento do conhecimento dos mesmos.</p> <p>A EPEEE não revelou nenhuma forma de verificação da eficácia da comunicação.</p> |

Comunicação externa

Através da colaboração da organização com as PI externas, existe maior conhecimento relativamente às necessidades e expectativas (Bansal & Hunter, 2003). Este fator é extremamente importante, principalmente quando se tratam de setores muito competitivos, como o setor dos EEE (González *et al.*, 2008; Comissão Europeia, 2016 b).

São então, neste contexto, apresentadas na Tabela 4.7, as linhas de orientação e as respetivas medidas de gestão passíveis de implementação no âmbito da Norma ISO 14001: 2015.

Tabela 4.7 - Linhas de orientação para a implementação do requisito de comunicação externa, segundo a Norma ISO 14001:2015

| Linhas de orientação | Medidas de gestão |
|--|--|
| Identificar as PI externas que devem ser consideradas na comunicação | <p>A identificação das PI externas deve ser o primeiro passo no processo de comunicação externa. Assim, as organizações do setor devem comunicar essencialmente com os fornecedores, clientes e a autoridades locais. No entanto, a comunicação social é pouco abordada pelas organizações deste setor, podendo ser um fator de diferenciação face à concorrência.</p> <p>No caso da EPEEE a comunicação é realizada com as autoridades locais, fornecedores, universidades, clientes e outras indústrias.</p> |
| O que comunicar com estas PI? | <p>Os principais temas que estas organizações devem comunicar são os aspetos e impactes ambientais, riscos e as oportunidades a serem tratados e objetivos ambientais. Através da comunicação destes temas a organização garante uma maior transparência, podendo comunicar também temas diferenciadores como os critérios utilizados para determinar a significância dos aspetos ambientais, resultados da avaliação de eficácia do SGA e resultados da revisão pela gestão.</p> <p>No caso da EPEEE os temas comunicados com as PI externas são os aspetos e impactes ambientais e as medidas de gestão que melhorem o desempenho ambiental.</p> |
| Quais as formas de comunicar? | <p>Em relação aos meios de comunicação, a transmissão da informação deve ser realizada, de forma preferencial, através do relatório de sustentabilidade e reuniões. Por outro lado, a utilização de <i>Newsletter</i> para comunicar com as PI externas iria constituir um fator de distinção uma vez que não é uma prática comum nas organizações do setor.</p> <p>No caso da EPEEE todos os temas são comunicados através de reuniões com as PI externas.</p> |

Para além das linhas de orientação que se encontram na Norma ISO 14001:2015, existe ainda outra recomendação para a comunicação interna e externa, presente Tabela 4.8

Tabela 4.8 - Linhas de orientação para a implementação do requisito de comunicação interna, a Norma ISO 14063

| Linhas de orientação | Medidas de gestão |
|-------------------------------|--|
| Implementar a Norma ISO 14063 | <p>A implementação da Norma de comunicação ambiental é uma importante medida, principalmente no caso da EPEEE que demonstrou algumas lacunas na comunicação ambiental. Esta Norma está ao alcance de todas as organizações, independentemente do seu tamanho, setor, localização e se possui algum SGA implementado, podendo ser implementada por qualquer organização do setor dos EEE.</p> <p>A comunicação ambiental deve estar baseada nos seguintes princípios: transparência na comunicação; conteúdo relevante; informação credível; comunicação bidirecional das PI; e adoção de uma comunicação clara e perceptível.</p> <p>Através da implementação desta Norma, a organização garante um melhor planeamento da comunicação ambiental, a identificação das PI que podem ser consideradas, identificação adequada dos objetivos prioritários e o desenvolvimento de uma estratégia de comunicação adequada.</p> <p>O aspeto mais inovador desta Norma é referente à implementação de um quadro estratégico para as organizações comunicarem, orientando-as assim para processos de comunicação mais eficazes.</p> <p>Assim, a implementação desta Norma iria possibilitar a organização em causa a inovar a sua comunicação com as PI, garantindo que os métodos utilizados são eficazes.</p> |

4.3.2 Perspetiva de ciclo de vida

A perspetiva de ciclo de vida constitui um dos maiores desafios da versão de 2015 da Norma ISO 14001. É importante que as organizações tenham especial atenção para com as etapas do ciclo de vida mais importantes do seu setor de atividade, de forma a minimizar os pontos críticos deste tema no seu SGA. É também importante que, depois dos principais aspetos ambientais indiretos e etapas de ciclo de vida estarem identificados, sejam implementadas medidas de gestão que os possam mitigar.

A abordagem que poderá ser seguida pelas organizações do setor dos EEE, no que respeita às linhas de orientação da Norma para a perspetiva de ciclo de vida, pode ser consultada Tabela 4.9.

Tabela 4.9 – Linhas de orientação para adoção do requisito de adoção de uma perspetiva de ciclo de vida, segundo a Norma ISO 14001: 2015

| Linhas de orientação | Medidas de gestão |
|--|--|
| Identificar os aspetos ambientais indiretos da sua atividade | <p>O setor é caracterizado por uma grande variedade de produtos, sendo natural que produtos distintos possam apresentar aspetos ambientais distintos. No entanto, com base no presente estudo, aconselha-se a que as organizações prestem especial atenção aos aspetos ambientais relacionados com a energia e alterações climáticas e a utilização de recursos. Por outro lado, o descritor ambiental água deverá ser alvo de menor atenção, uma vez que existem menos aspetos ambientais relacionados com o mesmo.</p> <p>Na EPEEE, os aspetos ambientais indiretos identificados pelo gestor ambiental foram relacionados com o descritor ambiental das emissões atmosféricas e da energia e alterações climáticas.</p> |
| Refletir sobre as etapas do ciclo de vida que podem e devem ser controladas ou influenciadas | <p>As etapas do ciclo de vida que devem ser influenciadas serão, prioritariamente, as que apresentem maior número de aspetos ambientais ou impactes mais graves. Neste sentido, a distribuição do produto para os consumidores e o seu fim de vida são as etapas que apresentam potencialmente um maior número de aspetos ambientais indiretos, merecendo à partida especial atenção</p> <p>Na EPEEE a gestão ambiental identificou as etapas de extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios e de produção como as que apresentam mais aspetos ambientais indiretos ao longo do ciclo de vida do produto.</p> |
| Identificar medidas de gestão possíveis de ser implementadas face às etapas do ciclo de vida identificadas, de forma a atingir os objetivos ambientais | <p>Tendo por base as etapas do ciclo de vida dos produtos identificadas como as mais relevantes, considerando como critério a quantidade de aspetos ambientais, propõe-se que sejam adotadas medidas de gestão ambiental. Neste sentido, as organizações que queiram implementar a Norma, no que se refere à distribuição do produto, podem:</p> <ul style="list-style-type: none">• Desenvolver novos <i>designs</i> do produto e das suas embalagens, tornando-os mais leves, mais pequenos e com menos materiais constituintes, possibilitando o transporte de mais unidades;• Rever o meio de transporte utilizado, dando sempre prioridade a transportes com menores impactes, como o ferroviário e marítimo em vez de aéreo;• Utilizar embalagens feitas de materiais reciclados, sempre que possível;• Utilizar, ao nível da logística, ferramentas para melhorar a sustentabilidade do transporte, como a adoção de percursos que consumam menos combustíveis. |

Face ao **fim de vida** do produto, as organizações devem:

Tabela 4.9 – Linhas de orientação para adoção do requisito de adoção de uma perspectiva de ciclo de vida, segundo a Norma ISO 14001: 2015 (continuação)

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Recolher os produtos obsoletos, criando uma plataforma e pontos de recolha para facilitarem o processo; • Adotar um novo <i>design</i> do produto, substituindo parafusos por fechos de molas, tornando mais simples a reutilização de alguns componentes e aumentando a facilidade de separação e reciclagem de materiais. <p>No caso da EPEEE, na etapa de ciclo de vida correspondente à extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios, são realizadas medidas de gestão relacionadas com a antecipação da substituição de substâncias que serão proibidas futuramente e, através de um novo <i>design</i> dos produtos, a utilização de menos materiais. Relativamente à produção (comportamentos dos colaboradores), existe uma plataforma na <i>intranet</i> da organização que incentiva o <i>carsharing</i>.</p> |
| <p>Identificar medidas de gestão possíveis de implementar face aos aspetos ambientais identificados, por forma a atingir os objetivos ambientais</p> | <p>As organizações devem adotar algumas medidas para os aspetos ambientais que foram mais consideradas. Relativamente à energia e alterações climáticas, sugerem-se as seguintes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O meio de transporte utilizado deve ser o que apresente menos impactes ambientais; • Alteração do <i>design</i> dos produtos para que estes consumam menos energia na fase de utilização e de forma a que se tornem mais leves e com menos constituintes, facilitando o transporte; • Cálculo das emissões ao longo da cadeia de fornecedores e dos colaboradores, tornando mais simples a tomada de ações corretivas, como o desenvolvimento de uma plataforma de partilha de veículos; • Desenvolvimento de guias de boas práticas para a utilização adequada dos produtos, minimizando o seu consumo. <p>Em relação à utilização de recursos, as organizações devem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar embalagens mais leves e com menos materiais de proteção dos seus produtos, reutilizando-os sempre que possível e, desta forma, reduzir a quantidade de recursos utilizados. • Desenvolver um tutorial para que os colaboradores otimizem o <i>design</i> das embalagens de plástico dos produtos, reduzir a quantidade ou, se possível, substituir o plástico por embalagens de cartão ou de resíduos de cana. • Desenvolver uma ferramenta que indique ao consumidor onde pode colocar o seu equipamento usado, para que este seja recolhido, reutilizadas algumas componentes e reciclado o restante. |
| | <p>No caso da EPEEE, as medidas de gestão implementadas para que as emissões atmosféricas e a energia e alterações climáticas fossem reduzidas, sempre que possível, são contactadas outras indústrias, pertencentes ou não ao setor e os camiões que transportam componentes dos fornecedores até às instalações são cheios com materiais de várias organizações, evitando assim que este circule com pouca carga. Foi também desenvolvido, como indicado anteriormente, uma plataforma onde os colaboradores partilham os seus veículos, evitando que os veículos circulem apenas com um ocupante e, quando os clientes contactam com a organização com um projeto, é sempre tentado que este opte por quadros elétricos isolados a ar em vez de SF₆.</p> |

5

Conclusão

5.1 Síntese conclusiva

A presente dissertação teve como objetivo o desenvolvimento de uma abordagem para a implementação da Norma ISO 14001:2015, em particular no que se refere aos requisitos de comunicação e adoção de uma perspectiva de ciclo de vida no setor dos EEE. Para tal, adotou-se como caso de estudo a organização EPEEE que é responsável pela montagem de quadros elétricos de média e baixa tensão.

No setor estudado, verificou-se que existem organizações que alocam mais recursos aos seus mecanismos de comunicação, conseguindo transmitir mais informação a um maior número de PI, quer sejam internas ou externas. Constatou-se que, internamente, os temas mais comunicados correspondem aos potenciais aspetos ambientais significativos dos seus produtos e serviços, bem como aos objetivos ambientais, e são transmitidos através de ações de formação com especialistas. Externamente, estas organizações comunicam principalmente os aspetos e impactes ambientais, utilizando os seus RS como principal meio de transmissão da informação.

Na EPEEE, denotou-se que existem lacunas na comunicação interna. Estas são especialmente visíveis através da falta de envolvimento dos colaboradores nas questões ambientais e nas incongruências verificadas na identificação de aspetos ambientais indiretos nas várias etapas do ciclo de vida do produto. Além disto, também se verificou que os colaboradores e gestor ambiental apresentam perceções diferentes do processo de transmissão de informação, dado que os colaboradores consideram obter mais informação na véspera de auditoria enquanto o gestor ambiental considera que essa comunicação é diária. Foi também detetado que alguns colaboradores não entendem o que é a Norma ISO 14001, confundindo-a por várias vezes com um inquérito anual relativo à segurança nas instalações.

Devido à falta de conhecimento, os colaboradores possuem menos sensibilidade relativamente às problemáticas ambientais e aos seus processos de gestão, contribuindo menos para a sua melhoria, quer através de ideias, quer através de ações no seu quotidiano. Foi também detetado que a opinião dos colaboradores, face à frequência com que são pedidas opiniões relativas a questões ambientais, alteração de comportamentos e divulgação de informações ambientais dependem do local de trabalho (primeiro tema) e do ano de ingresso na organização (segundo e terceiro tema). Recomenda-se que exista uma maior abertura por parte do gestor ambiental no envolvimento dos colaboradores e uma inovação no conteúdo, bem como na forma de o comunicar.

A EPEEE apresenta um baixo esforço na comunicação com as PI externas, admitindo comunicar pouco mais que o essencial. A comunicação é efetuada através de reuniões, estando sempre dependente do seguimento dado à informação transmitida nas mesmas. Assim, a comunicação externa da EPEEE pode não ser suficiente para que esta possa usufruir de todas as vantagens que advêm de um contacto presente com estas PI. Recomenda-se que a organização envolva mais as PI externas e que aborde mais temas, mas principalmente, que adote novas formas de transmitir informação externamente, podendo começar a utilizar RS e uma *Newsletter* para o efeito. É também importante que a documentação da organização e o gestor ambiental estejam em conformidade nos aspetos ambientais identificados, para que exista uma maior transparência na informação comunicada pela gestão ambiental às PI. A implementação da Norma ISO 14063 seria considerada uma boa medida pois iria orientar a organização no seu processo de comunicação.

Relativamente à perspetiva de ciclo de vida, na EPEEE, as etapas referentes à extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios e a produção (comportamento dos colaboradores) são, de acordo com o gestor ambiental, as que apresentam mais aspetos ambientais indiretos. De notar que o gestor ambiental não está de acordo com os documentos do SGA da EPEEE, uma vez que estes raramente estão em concordância. Assim sendo, é necessário adotar medidas de gestão ambiental apropriadas, como um maior controlo dos fornecedores e das substâncias presentes nos seus componentes, bem como a implementação de ferramentas de *carsharing* por parte dos colaboradores ou a criação de centros de aconselhamento. Uma outra recomendação seria a gestão ambiental atualizar de forma mais frequente a documentação do SGA, uma vez que esta parece encontrar-se desatualizada, podendo induzir em conclusões erradas.

Os resultados obtidos na presente dissertação indicam que a EPEEE deverá considerar a colmatação das lacunas identificadas no processo de implementação da Norma ISO 14001:2015, pois são necessárias melhorias relativamente aos requisitos em análise. Face à perspetiva de ciclo de vida, os pontos a melhorar são a identificação e comunicação de aspetos ambientais indiretos. A comunicação necessita de um maior esforço por parte da organização, para que esta consiga manter os seus colaboradores motivados e as PI externas informadas. Seria de esperar que a EPEEE, por ser uma multinacional de referência no setor, apresentasse melhores resultados nos requisitos estudados.

Assim, dado os resultados obtidos, é expectável que organizações mais pequenas, com menor poder económico e menos canais de comunicação, possam apresentar problemáticas semelhantes.

Se assim for, este documento irá auxiliar estas organizações a atingirem os seus objetivos ambientais. Estas devem influenciar os seus fornecedores, desenvolver um *design* dos produtos que apresente vantagens ambientais, utilizar novas formas de comunicação e envolver mais PI.

5.2 Dificuldades e limitações do estudo

Uma das principais dificuldades sentidas na elaboração da presente dissertação consistiu na recolha das DA pois nenhuma das organizações registadas no EMAS apresentava uma declaração atualizada. Assim sendo, a fonte de informação privilegiada para a análise comparativa de organizações do setor foram os RS, ainda que a sua identificação e recolha tenha sido conseguida com um maior esforço do que seria expetável.

Relativamente ao trabalho desenvolvido na EPEEE, devido ao número de colaboradores no caso de estudo e ao facto de terem sido realizadas entrevistas presenciais, não foi possível entrevistar todos os colaboradores, podendo existir um erro associado.

Outra limitação do presente estudo é o facto de não serem considerados os aspetos ambientais diretos, podendo ter ficado algum aspeto importante por avaliar. Estes aspetos não foram incluídos dadas as limitações de tempo e recursos para o efeito, aquando da realização do estágio na EPEEE pelo autor.

Dada a sofisticação do setor e as várias organizações produtoras de diferentes EEE, existe a possibilidade da abordagem indicada não corresponder na totalidade à realidade de uma organização específica, havendo sempre a necessidade da gestão de topo aplicar uma abordagem ajustada à sua organização.

5.3 Desenvolvimentos futuros

No seguimento do trabalho efetuado propõe-se a aplicação das recomendações e abordagem proposta na EPEEE, bem como noutras organizações do setor dos EEE, com a finalidade de verificar se a comunicação interna apresenta melhorias significativas, e se a perspetiva de ciclo de vida é abordada de acordo com a Norma ISO 14001:2015. Para este novo estudo é aconselhado que sejam realizadas entrevistas iniciais antes da implementação de qualquer medida presente na dissertação e novas entrevistas aos colaboradores após a aplicação das medidas. Desta forma, será possível perceber a evolução e verificar se ocorreram melhorias significativas na comunicação entre a gestão ambiental e os colaboradores, bem como na perceção dos aspetos ambientais indiretos.

Propõe-se que seja realizado o mesmo tipo de análise à cadeia de valor das organizações do setor, desta forma pretende-se compreender a influência da EPEEE nas organizações da cadeia de valor com a Norma ISO 14001 implementada.

Poderá também ser interessante realizar uma nova análise destas problemáticas no mesmo setor, analisando a existência de diferenças entre instalações para a mesma organização situadas no mesmo país ou em países diferentes, verificando se, no primeiro caso, existem diferenças

relevantes entre as instalações e, no segundo caso, se existem diferenças relacionadas com questões culturais.

Propõe-se também uma nova avaliação das problemáticas identificadas noutros setores de atividade, utilizando os mesmos parâmetros de análise numa amostra de organizações. Assim e através da comparação com os resultados obtidos para o setor dos EEE, é possível verificar se algum dos resultados obtidos neste estudo é exclusivo do setor dos EEE.

Referências Bibliográficas

- ACADEMY (Sem data). Training, Awareness and Communication. Eco-Efficiency and Sustainability, G5, Issue1. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=ACADEMY_AwarenessandComm.pdf>. Acedido em 25 de janeiro 2017
- AEA – Agência Europeia do Ambiente (2013). Number of organisations with registered environmental management system according to EMAS within EU member countries. Disponível em: <<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/number-of-organisations-with-registered>>. Acedido em 12 janeiro de 2017
- AEA – Agência Europeia do Ambiente (2014). Trade balance for food, clothing and electric and electronic goods by weight. Disponível em: <<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/eu-27-physical-trade-balance-2>>. Acedido: 6 de janeiro de 2014
- AEA – Agência Europeia do Ambiente (2017). Final energy consumption by sector and fuel. Disponível em: <<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/final-energy-consumption-by-sector-9/assessment-1>>. Acedido em 29 de janeiro de 2017
- Alps Electric (2015). Annual report 2015. Disponível em: <http://www.alps.com/pdf/ir/annual/annual2015_e.pdf>. Acedido em 20 de maio de 2016
- Anton, W., Deltas, G., Khanna, M. (2004). Incentives for environmental self-regulation and implications for environmental performance. *Journal of Environmental Economics and Management*, 48(1), 632–654. [DOI: 10.1016/j.jeem.2003.06.003]
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente (Sem data a). EMAS: Vantagens. Disponível em: <<http://apambiente.wixsite.com/emas/vantagens>>. Acedido em 10 fevereiro 2017

- APA – Agência Portuguesa do Ambiente (Sem data b). O que é o EMAS? Disponível em: <<http://apambiente.wixsite.com/emas/o-que-e>>. Acedido em 2 fevereiro 2017
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente (Sem data c). Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria. Disponível em: <<http://apambiente.wixsite.com/emas/infografia>>. Acedido em 5 de fevereiro 2017
- APCER – Associação Portuguesa de Certificação (2016). Guia do Utilizador ISO 14001:2015. Disponível em: <http://www.apcergroup.com/portugal/images/site/graphics/guias/apcer_guia_iso14001.pdf>. Acedido em 19 de maio de 2016
- Appelbaum, A. (2002). Europe cracks down on E-waste. *IEEE Spectrum*, 39(5), 46-51. [DOI: 10.1109/6.999794]
- Arden, W., Brillouet, M., Cogez, P., Graef, M., Huizing, B., Mahnkopf, R. (Eds.) (2010). “More than Moore” White Paper. International Technology Roadmap for Semiconductors.
- Babakri, K., Bennett, R., Franchetti, M. (2003). Critical factors for implementing ISO 14001 standard in United States industrial companies. *Journal of Cleaner Production*, 11, 749-752. [DOI: 10.1016/S0959-6526(02)00146-4]
- Babu, B., Parande, A., Basha, C. (2007). Electrical and electronic waste: a global environmental problem. *Waste Management & Research*, 25(4), 307-318. [DOI: 10.1177/0734242X07076941]
- Baird, J., Curry, R., Cruz, P. (2014). An overview of waste crime, its characteristics, and the vulnerability of the EU waste sector. *Waste Management & Research*, 32(2), 97–105. [DOI: 10.1177/0734242X13517161]
- Baldé, C.P., Wang, F., Kuehr, R., Huisman, J. (2015). The global e-waste monitor – 2014. United Nations University, IAS – SCYCLE, Bonn, Germany. [ISBN: 978-92-808-4556-3]
- Bansal, P., Hunter, T. (2003). Strategic explanations for the early adoption of ISO 14001. *Journal of Business Ethics*, 46(3), 289-299. [DOI: 10.1023/A:1025536731830]
- BM – Banco Mundial (1999). Pollution Prevention and Abatement Handbook 1998 - Toward Cleaner Production. The International Bank for Reconstruction and Development, Washington, D.C., EUA.
- BM – Banco Mundial (2012 a). Mobile Phone Access Reaches Three Quarters of Planet's Population. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2012/07/17/mobile-phone-access-reaches-three-quarters-planets-population>>. Acedido em 19 de fevereiro de 2017
- BM – Banco Mundial (2012 b). Total greenhouse gas emissions (kt of CO2 equivalent). Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.GHGT.KT.CE>>. Acedido em 7 de novembro de 2016

- Bogaert, S., Acoleyen, M., Tomme, I., Smet, L., Fleet, D., Salado, R. (2008). Study on RoHS and WEEE Directives. Disponível em: <http://www.rsjtechnicalconsulting.com/images/Documents/RoHSreview_simplification_Mar08.pdf>. Acedido em 14 de janeiro de 2017
- Boiral, O. (2007). Corporate greening through ISO 14001: a rational myth? *Organization Science*, 18(1), 127-146. [DOI: 10.1287/orsc.1060.0224]
- Boren, Z. (2014). There are officially more mobile devices than people in the world. Disponível em: <<http://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/there-are-officially-more-mobile-devices-than-people-in-the-world-9780518.html>>. Acedido em 19 de fevereiro de 2017
- Borseese, A., McDowall, R., Andrade, J. (2003). Communication: the essential factor when implementing management systems. *Accreditation and Quality Assurance*, 8, 2-12. [DOI: 10.1007/s00769-002-0557-9]
- Bosse, G., Breuer, J., Spies, C. (2006). The resistance to changing guidelines – what are the challenges and how to meet them. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 20(3), 379-395. [DOI: 10.1016/j.bpa.2006.02.005]
- Boudouropoulos, I., Arvanitoyannis, I. (1998). Current state and advances in the implementation of ISO 14000 by the food industry. Comparison of ISO 14000 to ISO 9000 to other environmental programs. *Trends in Food Science & Technology*, 9(11-12), 395-408. [DOI: 10.1016/S0924-2244(99)00008-4]
- Bovey, W., Hede, A. (2001). Resistance to organizational change: the role of defence mechanisms. *Journal of Managerial Psychology*, 16(7), 534-548. [DOI: 10.1108/EUM0000000006166]
- Braun, E., Stuart, M. (1982). *Revolution in miniature: The history and impact of semiconductor electronics re-explored in a updated and revised second edition*. Cambridge University Press, Nova Iorque, EUA. [ISBN: 0 521 28903 3]
- Campos, L., Melo, D. (2008). Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. *Revista Produção*, 18(3), 540-555. [DOI: 10.1590/S0103-65132008000300010]
- Carvalho, M. (2008). *Avaliação da Situação Nacional em Matéria de gestão de REEE*. Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente. Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa.
- CEC – *Commission for Environmental Cooperation* (2005). *Successful Practices of Environmental Management Systems in Small and Medium-Size Enterprises - A North American Perspective*. Montreal, Canadá. [ISBN: 2-923358-29-5]

- Celestica (2016). Sustainability at Celestica. Disponível em: <https://www.celestica.com/uploadedFiles/Site/About_Us/Sustainability/Sustainability_Overview/2015%20Sustainability%20Report%20Final.pdf>. Acedido em 20 de maio de 2016
- Chancerel, P., Marwede, M., Nissen, N., Lang, K. (2015). Estimating the quantities of critical metals embedded in ICT and consumer equipment. *Resources, Conservation and Recycling*, 98. [doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.03.003]
- Chavan, M. (2005). An appraisal of environment management systems: A competitive advantage for small businesses. *Management of Environmental Quality an International Journal*, 16(5), 444-463. [DOI: 10.1108/14777830510614321]
- Chien, M., Shih, L. (2007). An empirical study of the implementation of green supply chain management practices in the electrical and electronic industry and their relation to organizational performances. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 4 (3), 383-394.
- Chinander, K. (2001). Aligning accountability and awareness for environmental performance in operations. *Production and Operations Management*, 10(3), 276. [DOI: 10.1111/j.1937-5956.2001.tb00375.x]
- Comissão Europeia (2016 a). JRC Science for Policy Report: Best Environmental Management Practice for the Electrical and Electronic Equipment Manufacturing Sector. Disponível em <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/emas/documents/BEMP_EEE_Manufacturing.pdf>. Acedido em 3 de janeiro de 2017
- Comissão Europeia (2016 b). Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE). Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm>. Acedido em 1 de fevereiro de 2017
- Comissão Europeia (2016 c). EMAS and the revised ISO14001. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/factsheets/EMAS_revised_ISO14001.pdf>. Acedido em 20 de março de 2017
- Comissão Europeia (2017 a). Electrical and Electronic Engineering Industries (EEI). Disponível em: <https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-engineering_en>. Acedido em 5 de janeiro de 2017
- Comissão Europeia (2017 b). Structural business statistics overview. Disponível em: <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Structural_business_statistics_overview>. Acedido em 5 de fevereiro de 2017.
- Comissão Europeia (2017 c). Search engine for EMAS registrations. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/environment/emas/register/>>. Acedido em 20 de janeiro 2017

- Comissão Europeia (Sem data). EMAS & ISO 14001. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/emas/join_emas/emas_iso_14001_en.htm>. Acedido em 11 de janeiro de 2017
- Comissão Europeia, Decisão da Comissão de 4 de março de 2013, relativa à adoção do guia do utilizador que indica os passos necessários para participar no EMAS. Jornal Oficial da União Europeia.
- Comissão Europeia, Decisão da Comissão de 4 de março de 2013, relativa à adoção do guia do utilizador que indica os passos necessários para participar no EMAS, ao abrigo do Regulamento (CE) n.1221/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à participação voluntária de organizações num sistema comunitário de ecogestão e auditoria (EMAS). Jornal Oficial da União Europeia.
- Comissão Europeia, Diretiva Delegada (UE) 2015/863 da Comissão de 31 de março de 2015 relativa à lista de substâncias sujeitas a restrição. Jornal Oficial da União Europeia.
- Comoglio, C., Botta, S. (2012). The use of indicators and the role of environmental management systems for environmental performances improvement: a survey on ISO 14001 certified companies in the automotive sector. *Journal of Cleaner Production*, 20, 92-102. [DOI: 10.1016/j.jclepro.2011.08.022]
- Cox, R., Hutchinson, T. (1981). Environmental factors influencing the rate of spread of the grass *Deschampsia cespitosa* invading areas around the sudbury nickel-copper smelters. *Water Air and Soil Pollution*, 16(83). [DOI: 10.1007/BF01047044]
- Crosbie, T. (2008). Household energy consumption and consumer electronics: The case of television. *Energy Policy*, 36(6), 2191-2199. [DOI: 10.1016/j.enpol.2008.02.010]
- Crowe, M., Elser, A., Göpfert, B., Mertins, L., Meyer, T., Schmid, J., Spiller, A., Ströbel, R. (2003). Waste from electrical and electronic equipment (WEEE): quantities, dangerous substances and treatment methods. AEA, Copenhaga, Dinamarca.
- Cui, J., Forssberg, E. (2003). Mechanical recycling of waste electric and electronic equipment: a review. *Journal of Hazardous Materials*, 99, 243-263. [[http://dx.doi.org/10.1016/S0304-3894\(03\)00061-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-3894(03)00061-X)]
- Daily, B., Huang, S. (2001). Achieving sustainability through attention to human resource factors in environmental management. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(12), 1539-1552. [DOI: 10.1108/01443570110410892]
- Danish Ministry of the Environment (2012). Eco-design Requirements for Televisions: How Ambitious is the Implementation of the Energy-using Product Directive? The Danish Environmental Protection Agency, Copenhaga, Dinamarca. [ISBN: 978-87-92903-67-9]
- Decreto-Lei n.º 67/2014 de 7 de maio de 2014. Diário da República, N.º 87 - I série. Conselho de Ministros.

- Delmas, M. (2001). Stakeholders and competitive advantage: the case of ISO 14001. *Production and Operations Management*, 10(3), 343-358.
- Delmas, M., Toffel, M. (2004). Stakeholders and environmental management practices: an institutional framework. *Business Strategy and the Environment*, 13(4), 209–222. [DOI: 10.1002/bse.409]
- Dillman, D. A. (2007). *Mail and Internet Surveys: The Tailored Design Method, Second Edition. 2007 Update with New Internet, Visual and Mixed-Mode Guide*. John Wiley & Sons, Nova Jérσία, EUA. [ISBN: 978-0-470-03856-7]
- Dixit, S., Smol, J., Kingston, J., Charles, D. (1992). Diatoms: powerful indicators of environmental change. *Environmental Science & Technology*, 26. [DOI: 10.1021/es00025a002]
- Donaldson, J. (1996). US companies gear up for ISO 14001 certification. *InTech*, 43(5), 34-37.
- Druk-Gal, B., Yaari, V. (2006). Incumbent employees' resistance to implementing privatization policy. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 59(3), 374-405. [DOI: 10.1016/j.jebo.2003.11.014]
- Dudka, S., Adriano, D. C. (1997). Environmental Impacts of Metal Ore Mining and Processing: A Review. *Journal of Environmental Quality*, 26, 590-602. [DOI 10.2134/jeq1997.00472425002600030003x]
- Dycus, J. (1998). Kansas City - Flexible Manufacturing System. *Assembly Automation*, 18(1), 39-47. [DOI: 10.1108/01445159810201243]
- EERA – *European Electronics Recyclers Association* (2007). Towards sustainable WEEE recycling, third draft. Disponível em: <http://www.eera-recyclers.com/sites/default/files/161107%20%EERA%20Position%20paper_Towards%20sustainable%20WEEE%20Recycling_0.pdf>. Acedido em 10 janeiro 2017
- EERA – *European Electronics Recyclers Association* (2008). Towards sustainable WEEE recycling, position paper. Proposals for the revision of the relevant provisions of the WEEE Directive (2002/96/EC). Disponível em: <<http://www.eera-recyclers.com/sites/default/files/EERA%20Report%20TOWARDS%20SUSTAINABLE%20WEEE%20RECYCLING%2020071224.pdf>>. Acedido em 15 de janeiro de 2017
- EMAS – Sistema Comunitário de Eco-gestão e Auditoria (2016). Official statistics of the European EMAS Helpdesk Evolution of Organisations and Sites. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/statistics/PDF_Statistic_October_2016.pdf> . Acedido em 22 de janeiro de 2017
- EMPA (2007). Growing need for recycling precious elements in high-tech scrap – often incinerated in poor countries. Disponível em: <<https://www.empa.ch/documents/56164/296590/a592-2007-03-07-en-01+MM->

ewaste.pdf/27dfa288-29fe-4bb7-ae5a-eb672884dcd?version=1.0>. Acedido em 29 de junho de 2016

ERP – *European Recycling Platform* (Sem data). Geração depositação – Nós reciclamos! Resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos e pilhas usadas. Disponível em: <http://geracaodepositrao.abae.pt/docs/2016/Brochura_GD8.pdf>. Acedido em 15 de fevereiro de 2017

Eurostat (2017). Annual detailed enterprise statistics for industry (NACE Rev. 2, B-E). Disponível em: <http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/SBS_NA_IND_R2>. Acedido em 20 de janeiro de 2017

Ferber, R., Verdoorn, P. J. (1962). *Research Methods in Economics and Business*, first edition. Collier Macmillan Ltd, EUA. [ISBN: 978-0023369506]

Fink, A. (2006). *How to Conduct Surveys, a step-by-step guide*. Sage Publications, EUA. [ISBN: 1-4129-1423]

Franchetti, M. (2011). ISO 14001 and solid waste generation rates in US manufacturing organizations: an analysis of relationship. *Journal of Cleaner Production*, 19, 1104-1109. [DOI: 10.1016/j.jclepro.2011.01.004]

Franke, J. (1995). Political evolution of EMAS: Perspectives from the EU, national governments and industrial groups. *Environmental Policy and Governance*, 5(6), 155-159. [DOI: 10.1002/eet.3320050602]

Frazzoli, C., Orisakwe, O. E., Dragone, R., & Mantovani, A. (2010). Diagnostic health risk assessment of electronic waste on the general population in developing countries' scenarios. *Environmental Impact Assessment Review*, 30(6), 388-399. [DOI: 10.1016/j.eiar.2009.12.004]

Freedman, B., Hutchinson, T. (1980). Pollutant inputs from the atmosphere and accumulations in soils and vegetation near a nickel-copper smelter at Sudbury. *Canadian Journal of Botany*, 58(1), 108-132. [DOI: 10.1139/b80-014]

Freimann, J., Walther, M. (2002). The Impacts of Corporate Environmental Management Systems - A Comparison between EMAS and ISO 14001. *Greener Management International*, 36, 91-103. [DOI: 10.9774/GLEAF.3062.2001.wi.00009]

Gabrys, J. (2011). *Digital Rubbish, a natural history of electronics*. University of Michigan Press, California, EUA. [ISBN: 978 0 472 11761 1]

Galera, A., Berjillos, A., Ruiz, M., Tirado, P. (2014). Transparency of sustainability information in local governments: English-speaking and Nordic cross-country analysis. *Journal of Cleaner Production*, 64, 495-504. [DOI: 10.1016/j.jclepro.2013.07.038]

German EMAS Advisory Board (2014). From ISO 14001 to EMAS: mind the gap: How to implement EMAS where ISO 14001 already exists. Disponível em:

<http://www.emas.de/fileadmin/user_upload/06_service/PDF-Dateien/UGA_Infosheet_From-ISO-14001-to-EMAS.pdf>. Acedido em 18 de janeiro de 2017

- Gertsakis, J., Lewis, H., Sweatman, A., Grant, T., Morelli, N. (2001). Design + Environment: A Global Guide to Designing Greener Goods. Greenleaf Publishing, Grã Bretanha. [ISBN: 978-1-87471-943-4]
- Ghisellini, A., Thurston, D. (2005). Decision traps in ISO 14001 implementation process: Case study results from Illinois certified companies. *Journal of Cleaner Production*, 13(8), 763-777. [DOI: 10.1016/j.jclepro.2004.02.042]
- Goldman, L., Shannon, M. (2001). Technical Report: Mercury in the Environment: Implications for Pediatricians. *Pediatrics*, 108(1), 197-205. [DOI: 10.1542/peds.108.1.197]
- González, P., Sarkis, J., Adenso-Díaz, B. (2008). Environmental management system certification and its influence on corporate practices - Evidence from the automotive industry. *International Journal of Operations & Production Management*, 28 (11), 1021-1041. [ISSN: 0144-3577]
- Goode, W. J., Hatt, P. K. (1979). Métodos em pesquisa social, 7ª ed. Editora Nacional, São Paulo, Brasil. [ISBN: 978-85-352-5964-3]
- Goosey (2005). Water use in the printed circuit board manufacturing process and approaches for reducing consumption. *Circuit World*, 31(2), 22 – 25. [DOI: 10.1108/03056120510571815]
- Gordon, P. (2001). Lean and Green – Profit for your workplace and the environment, 1ª Edição. Berrett-Koehler Publishers, São Francisco, EUA.
- Govindarajulu, N., Daily, B. (2004). Motivating employees for environmental improvement. *Industrial Management & Data Systems*, 104(4), 364-372. [DOI: 10.1108/02635570410530775]
- Gryta, T. (2016). Americans Keep Their Cellphones Longer. Disponível em: <<https://www.wsj.com/articles/americans-keep-their-cellphones-longer-1461007321>>. Acedido em 8 de novembro de 2016.
- Hahn, R., Kühnen, M. (2013). Determinants of sustainability reporting: a review of results, trends, theory, and opportunities in an expanding field of research. *Journal of Cleaner Production*, 59, 5–21. [DOI: doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.005]
- Haslinda, A., Fuong, C. (2010). The implementation of ISO 14001 environmental management system in manufacturing firms in Malaysia. *Asian Social Science*, 6(3), 100-107. [<http://dx.doi.org/10.5539/ass.v6n3p100>]

- Henriques, I., Sadorsky, P. (1996). The determinants of an environmentally responsive firm: an empirical approach. *Journal of Environmental Economics and Management*, 30(3), 381-395. [DOI: 10.1006/jeem.1996.0026]
- Hillary, R. (2004). Environmental management systems and the smaller enterprise. *Journal of Cleaner Production*, 12(6), 561–569. [DOI: 10.1016/j.jclepro.2003.08.006]
- Hischier, R., Classen, M., Lehmann, M., Scharnhorst, W. (2007). Life cycle inventories of electric and electronic equipment: production, use and disposal. Ecoinvent report N°. 18. Empa - Technology & Society Lab, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Düsseldorf, Alemanha.
- Huisman, J., Magalini, F., Kuehr, R., Maurer, C., Ogilvie, S., Poll, J., Delgado, C., Artim, E., Szlezak, J., Stevels, A. (2007). 2008 Review of Directive 2002/96 on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), Final Report. United Nations University, Bonn, Alemanha.
- IFC – International Finance Corporation (2007). Environmental, Health, and Safety Guidelines for Semiconductors & Other Electronics Manufacturing. Disponível em: <<http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/bc321500488558d4817cd36a6515bb18/Final+-+Semiconductors+and+Other+Electronic+Mnfg.pdf?MOD=AJPERES>>. Acedido em 10 de novembro de 2016
- Inman, R. (2010). Implications of environmental management for operations management. *Production Planning & Control: The Management of Operations*, 13(1), 47-55. [DOI: 10.1080/09537280110061575]
- Intel (2011). From sand to silicon “Making of a chip” Illustrations. Disponível em: <http://download.intel.com/newsroom/kits/chipmaking/pdfs/Sand-to-Silicon_32nm-Version.pdf>. Acedido em 11 de agosto de 2016.
- IPQ – Instituto Português da Qualidade (2004). Norma Portuguesa – Sistemas de Gestão Ambiental, Requisitos e Linhas de Orientação para a sua utilização (ISO 14001:2004). NP EN ISO 14001 2004. IPQ, Caparica, Portugal.
- IPQ – Instituto Português da Qualidade (2008). Norma Portuguesa – Gestão ambiental, Comunicação ambiental, Linhas de orientação e exemplos (ISO 14063:2006), NP ISO 14063 2006. IPQ, Caparica, Portugal.
- IPQ – Instituto Português da Qualidade (2015 a). Norma Portuguesa – Sistemas de Gestão da Qualidade, NP EN ISO 9001. IPQ, Caparica, Portugal.
- IPQ – Instituto Português da Qualidade (2015 b). Norma Portuguesa – Sistemas de Gestão Ambiental, Requisitos e Linhas de Orientação para a sua utilização (ISO 14001:2015), NP EN ISO 14001 2015. IPQ, Caparica, Portugal.

- ISO (2015 a). ISO 14001: Key benefits. ISO Central Secretariat, Genebra, Suíça. [ISBN: 978-92-67-10647-2]
- ISO (2015 b). Achieving environmental focus with ISO 14001:2015. Disponível em: <<https://www.iso.org/2015/11/Ref2013.html>>. Acedido em 20 de fevereiro 2017
- ISO (2016). The ISO Survey of Management System Standard Certifications 2015. Disponível em: <https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/standards/conformity_assessment/certification/doc/survey_executive-summary.pdf>. Acedido em 15 janeiro 2017
- ISO (Sem data). The ISO story. Disponível em: <<https://www.iso.org/the-iso-story.html#14>>. Acedido em 20 de fevereiro de 2017
- ISPRA – Instituto de Proteção e Pesquisa Ambiental (2015). Annuario dei dati Ambientali 2014-2015 - Annuario in cifre. Disponível em: <http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/statoambiente/Annuario_cifre_Tip_Cor_Definitivo_rid.pdf>. Acedido em 19 de fevereiro de 2016
- ITU – *International Telecommunication Union* (2007). ICTs and Climate Change: ITU-T Technology Watch Report 3. Disponível em: <https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/23/01/T23010000030002PDFE.pdf>. Acedido em 11 de janeiro de 2017
- Jesus, P. (2015). Países e capitais da Europa em 2015 - exercícios com mapas. Disponível em: <<http://www.geografia-ensino.com/2015/01/paises-e-capitais-da-europa-em-2015.html>>. Acedido em 7 de março de 2017
- Jørgensen, T., Remmen, A., Mellado, M. (2006). Integrated management systems e three different levels of integration. *Journal of Cleaner Production*, 14(8), 713-22. [DOI: 10.1016/j.jclepro.2005.04.005]
- Kaplan, R., Saccuzzo, D. (2013). *Psychological Testing: Principles, application & issues*, eighth edition. Cengage Learning, Wadsworth, EUA. [ISBN: 978-1133492016]
- Karnosky, D., Skelly, J., Percy, K., Chappelka, A. (2007). Perspectives regarding 50 years of research on effects of tropospheric ozone air pollution on US forests. *Environmental Pollution*, 147(3), 489-506. [DOI: 10.1016/j.envpol.2006.08.0439]
- Kaur, H. (2011). Impact of HR factors on employee attitudes: an empirical analysis of a sample of ISO14001 EMS companies in Malaysia. *Journal of Public Administration and Governance*, 1(1), 174-196. [DOI: 10.5296/jpag.v1i1.739]
- Kesler, S., Simon, A. (2015). *Mineral Resources, Economics and the Environment*, 2nd Edition. Cambridge University Press, Reino Unido. [ISBN: 1107074916]
- Kitazawa, S., Sarkis, J. (2000). The relationship between ISO 14001 and continuous source reduction programs. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(2), 225-248. [DOI: 10.1108/01443570010304279]

- Klimont, Z., Cofala, J., Shöppm, W., Amann, M., Streets, D. G., Ichikawa, Y., Fujita, S. (2001). Projections of SO₂, NO_x, NH₃ and VOC Emissions in East Asia Up to 2030. *Water, Air, and Soil Pollution*, 130(1), 193-198. [DOI: 10.1023/A:1013886429786]
- Kolk, A. (2000). Economics of Environmental Management. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 1(2), 208 – 211. [<http://dx.doi.org/10.1108/ijshe.2000.1.2.208.3>]
- Kollman, K., Prakash, A. (2002). EMS-based Environmental Regimes as Club Goods: Examining Variations in Firm-level Adoption of ISO 14001 and EMAS in U.K., U.S. and Germany. *Policy Sciences*, 35, 43-67. [DOI: 10.1023/A:1016071810725]
- Kulwiec, R. (2006). Reverse logistics provides green benefits. Disponível em: <http://www.ame.org/sites/default/files/target_articles/06-22-3-Reverse%20Logistics%203-06.pdf>. Acedido em 2 de março de 2017
- Kumar, S., Chattopadhyaya, S., Sharma, V. (2012). Green supply chain management: a case study from Indian electrical and electronics industry. *International Journal of Soft Computing and Engineering*, 1(6), 275-281.
- LG (2016). 2015-2016 LG International Sustainability Report. Disponível em: <<http://static.globalreporting.org/report-pdfs/2016/aafeab123de3a986cd2c0df15db4d76d.pdf>>. Acedido em 23 de maio de 2016
- Lundgren, K. (2012). The global impact of e-waste: Addressing the challenge. International Labour Office, Genebra, Suíça.
- MacStravic, R. (1990). A new role-and-feedback system for the supervisor and the organization. *The Health Care Manager*, 8(2), 23-34.
- Mallak, L., Kurstedt, A. (1996). Understanding and using empowerment to change organizational culture. *Industrial Management*, 38(6).
- Marshall, B., Cardon, P., Poddar, A., Fontenot, R. (2015). Does Sample Size Matter in Qualitative Research?: A Review of Qualitative Interviews in is Research. *Journal of Computer Information Systems*, 54(1), 11-22. [DOI: 10.1080/08874417.2013.11645667]
- Mason, M. (2010). Sample Size and Saturation in PhD Studies Using Qualitative Interviews. *Forum: Qualitative Social Research*, 11(3), 8. [ISSN: 1438-5627]
- Mattar, F., Oliveira, B., Motta, S. (2014). *Pesquisa de Marketing: Metodologia, planejamento, execução e análise*. Elsevier Editora Ltda., São Paulo e Rio de Janeiro, Brasil. [ISBN: 978-85-352-5964-3]
- Melnyk, S., Sroufe, R., Calantone, R. (2002). Assessing the effectiveness of US voluntary environmental programmes: An empirical study. *International Journal of Production Research*, 40(8), 1853-1878. [DOI: 10.1080/00207540110118398]

- Microsoft Corporation (2015). Microsoft 2015 Citizenship Report. Disponível em: <https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUK Ewji1eHK7MHTAhVBWhoKHZjYBQ8QFggqMAE&url=https%3A%2F%2Fwww.microsoft.com%2Fabout%2Fcsr%2Fdownloadhandler.ashx%3Fid%3D02-01-12&usg=AFQjCNE0IBKrSLAAHF0hIj_2kVeFsysBsA>. Acedido em 23 de maio de 2016
- Minarik, R., Gillerman, V. (1992). Minerals yearbook, 1992: Idaho. Annual Report. Bureau of Mines, Washington DC, EUA.
- Mitsubishi Electric (2015). Environmental report 2015. Disponível em: <http://www.mitsubishielectric.com/company/csr/back_issues/pdf/2015/environmental_report.pdf>. Acedido em 23 de maio de 2016
- Moen, R., Norman, C. (2010). Circling back. *Quality Progress*, 43(11), 22-28.
- Moore, E. G. (1998). Cramming More Components onto Integrated Circuits. *Proceedings of the IEEE*, 86(1), 82-85. [DOI 10.1109/JPROC.1998.658762]
- Morris, H. (1985). *Basic Statistics: A Modern Approach*, 3rd edition. Harcourt Brace Jovanovich, USA. [ISBN 978-0155051133]
- Moser, C., Kalton, G. (1971). *Survey Methods in Social Investigation*, 2nd edition. Routledge, EUA. [ISBN: 978-1855214729]
- NETC – *National Environmental Technology Centre* (1997). *Recovery of WEEE: Economic and Environmental Impacts*. AEA Technology. Abingdon, Reino Unido.
- Neugebauer, F. (2012). EMAS and ISO 14001 in the German industry e complements or substitutes? *Journal of Cleaner Production*, 37, 249-256. [DOI: 10.1016/j.jclepro.2012.07.021]
- Ninlawan, C., Seksan, P., Tossapol, K., Pilada, W. (2010). The implementation of green supply chain management practices in electronics industry. *Proceedings of the international multicference of engineers and computer scientists*, (3), 17-19.
- Nokia (2015). *Nokia People & Planet Report 2015*. Disponível em: <http://www.nokia.com/sites/default/files/nokia_people_and_planet_report_2015_1.pdf>. Acedido em 23 de maio de 2016
- Nordic Council of Ministers (1995). *Environmental Consequences of Incineration and Landfilling of Waste from Electr(on)ic Equipment* [Taberman, S. (eds.)]. Copenhaga.
- Nunes, T. (2012). *Os sistemas de gestão ambiental como ferramenta de cidadania e participação no contexto empresarial: um estudo de caso numa indústria gráfica*. Dissertação de Mestrado em Cidadania Ambiental e Participação. Universidade Aberta.

- O’Cathain, A., Thomas, K. J. (2004). "Any other comments?" Open questions on questionnaires – a bane or a bonus to research? *BMC Medical Research Methodology*, 4(1), 25. [DOI: 10.1186/1471-2288-4-25]
- OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (2012). *Illegal trade in environmental sensitive goods*. OCDE Trade Policy Studies, OECD Publishing. [DOI: 10.1787/9789264174238-en]
- O’Connell, S., Stutz, M. (2010). Product carbon footprint (PCF) assessment of Dell laptop – Results and recommendations. *Proceedings of the IEEE*, 1-6. [DOI: 10.1109/ISSST.2010.5507731]
- OMS – Organização Mundial de Saúde (2013). Women’s health. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs334/en/>>. Acedido em: 5 de janeiro 2017
- Orange (2015). What exactly are "rare resources and critical materials"? Disponível em: <<https://www.orange.com/en/Footer/Thematic-features/2014/a-few-grams-of-metal-for-a-ton-of-challenges/ressources-rares-et-materiaux-critiques/what-exactly-are-rare-resources-and-critical-materials>>. Acedido em 1 de setembro de 2016
- Pagell, M., Krumwiede, D., Sheu, C. (2007). Efficacy of environmental and supplier relationship investments – moderating effects of external environment. *International Journal of Production Research*, 45(9), 2005-2028. [DOI: 10.1080/00207540600634931]
- Panasonic corporation (2015). *Sustainability data book 2015*. Disponível em: <ftp://ftp.panasonic.com/printer/brochure/2015_sustainability-databook_brochure.pdf>. Acedido em 23 de maio de 2016
- Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, Directiva 2011/65/EU de 8 de junho de 2011 relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos eléctricos e electrónicos. *Jornal Oficial da União Europeia*.
- Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, Regulamento (CE) N° 1907/2006 de 18 de dezembro de 2006 relativo ao registo, avaliação, autorização e restrição dos produtos químicos (REACH), que cria a Agência Europeia dos Produtos Químicos. *Jornal Oficial da União Europeia*.
- Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, Regulamento (CE) N. 1221/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Novembro de 2009, relativo à participação voluntária de organizações num sistema comunitário de ecogestão e auditoria (EMAS). *Jornal Oficial da União Europeia*.
- Perotto, E., Canziani, R., Marchesi, R., Butelli, P. (2008). Environmental performance, indicators and measurement uncertainty in EMS context: a case study. *Journal of Cleaner Production*, 16(4), 517-530. [DOI: 10.1016/j.jclepro.2007.01.004]

- Pinto, A. (2012). *Sistemas de gestão ambiental - Guia para a sua implementação*. Edições Silabo, Lisboa. [ISBN: 978-972-618-690-8]
- Pinto, E. (2016). *Cadeia global de valor de eletrônicos e a inserção do Viernã e da Malásia*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Livraria Ipea, Brasília, Brasil.
- Potoski, M., Prakash, A. (2004). Regulatory convergence in nongovernmental regimes? Cross-National adoption of ISO 14001 certifications. *Journal of Politics*, 66(3), 885–905. [DOI: 10.1111/j.1468-2508.2004.00281.x]
- Prakash, R., Schischke, L. (2012). *Timely replacement of a notebook under consideration of environmental aspects*. Federal Environment Agency, Alemanha.
- Prakash, S., Baron, Y., Liu, R., Proske, M., Schlösser, A. (2014) *Study on the practical application of the new framework methodology for measuring the environmental impact of ICT – cost/benefit analysis – Final Report*. Comissão Europeia, Luxemburgo. [DOI 10.2759/51430]
- R Core Team (2015). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Viena, Áustria. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>. Acedido em 25 de novembro de 2016
- Rossem, C. (2001). *Environmental Product Information Flow - Communication of environmental data to facilitate product improvements in the ICT sector*. The International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund, Suécia.
- Rucevska I., Nellemann C., Isarin N., Yang W., Liu N., Yu K., Sandnæs S., Olley K., McCann H., Devia L., Bisschop L., Soesilo D., Schoolmeester T., Henriksen, R., Nilsen, R. (2015). *Waste Crime – Waste Risks: Gaps in Meeting the Global Waste Challenge*. A UNEP Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme and GRID-Arendal, Nairobi and Arendal. [ISBN: 978-82-7701-148-6]
- Russo, M. (2007). Explaining the impact of ISO 14001 on emission performance: a dynamic capabilities perspective on process and learning. *Business Strategy and the Environment*, 18(5), 307-319. [DOI: 10.1002/bse.587]
- Saka, A. (2003). Internal change agents' view of the management of change problem. *Journal of Organizational Change Management*, 16(5), 480-496. [DOI: 10.1108/09534810310494892]
- Samsung (2016). *Global harmony with people, society & environment*. Disponível em: <<http://www.samsung.com/us/aboutsamsung/sustainability/sustainabilityreports/download/2016/2016-samsung-sustainability-report-eng.pdf>>. Acedido em 28 de maio de 2016
- Sarkis, J., Gonzalez-Torre, P., & Adenso-Diaz, B. (2010). Stakeholder pressure and the adoption of environmental practices: The mediating effect of training. *Journal of Operations Management*, 28(2), 163-176. [DOI: 10.1016/j.jom.2009.10.001]

- Schluempa, M., Hageluekenb, C., Kuehrc, R., Magalinic, F., Maurerc, C., Meskersb, C., Muellera, E., Wangc, F. (2009). Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies - Recycling from E-Waste to Resources. Disponível em: <http://www.ewasteguide.info/files/UNEP_2009_eW2R.PDF>. Acedido em 22 de janeiro de 2017
- Schylander, E., Martinuzzi, A. (2006). ISO 14001 – experiences, effects and future challenges: a national study in Austria. *Business Strategy and the Environment*, 16(2), 133-147. [DOI: 10.1002/bse.473]
- Siemens (2015). Sustainability information 2015. Disponível em: <http://www.siemens.com/about/sustainability/pool/en/current-reporting/siemens_sustainability_information2015.pdf>. Acedido em 28 de maio de 2016
- Silverman, S., Pogson, C., Cober, A. (2005). When employees at work don't get it: A model for enhancing individual employee change in response to performance feedback. *The Academy of Management Executive*, 19(2), 135-147. [DOI 10.5465/AME.2005.16965190]
- Simpson, D., Power, D., Samson, D. (2007). Greening the automotive supply chain: a relationship perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(1), 28-48. [ISSN: 0144-3577]
- Šmihula, D. (2010). Waves of technological innovations and the end of the information revolution. *Journal of Economics and International Finance*, 2(4), 58-67.
- Sroufe, R., Melnyk, S., Vastag, G. (1998). Environmental management systems as a source of competitive advantage. Disponível em: <<http://www.asse.org/assets/1/7/EMS-CA.pdf>>. Acedido em 25 de setembro de 2016.
- Stave, K. (2010). Participatory System Dynamics Modeling for Sustainable Environmental Management: Observations from Four Cases. *Sustainability*, 2(9), 2762-2784. [DOI: 10.3390/su2092762]
- Sustainability Accounting Standards Board (2015). Electrical & Electronic Equipment. Disponível em: <http://www.sasb.org/wp-content/uploads/2015/03/RT0202_EEE_Brief.pdf>. Acedido em 5 de janeiro de 2017
- Swedish Environmental Protection Agency (2002). Environmental impact from different modes of transport - Method of comparison. *Naturvårdsverkets reprocentral*, Estocolmo, Suécia. [ISBN: 91-620-5183-0]
- Testa, F., Rizzi, F., Daddi, T., Gusmerotti, N., Frey, M., Iraldo, F. (2014). EMAS and ISO 14001: the differences in effectively improving environmental performance. *Journal of Cleaner Production*, 68, 165-173. [DOI: 10.1016/j.jclepro.2013.12.061]

- Theyel, G. (2000). Management practices for environmental innovation and performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(2), 249-266. [DOI: 10.1108/01443570010304288]
- Tomlinson, J., Rizy, D. (1998). Bern clothes washers study – Final report. Energy Division Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, EUA.
- US EIA – *United States Energy Information Administration* (2013). First Use of Energy for All Purposes (Fuel and Nonfuel), 2010. Disponível em: <https://www.eia.gov/consumption/manufacturing/data/2010/pdf/Table1_1.pdf>. Acedido em 25 de outubro de 2016
- US EIA – *United States Energy Information Administration* (2014). Energy Use in Industry. Disponível em: <https://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm/data/index.cfm?page=us_energy_industry>. Acedido em 22 de fevereiro de 2017
- US EPA – *United States Environmental Protection Agency* (1990). Guides to Pollution Prevention - The Printed Circuit Board Manufacturing Industry. Center for Environmental Research Information, Cincinnati, Ohio, EUA.
- US EPA – *United States Environmental Protection Agency* (2017 a). Draft Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990 – 2015. EUA. Disponível em: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-02/documents/2017_complete_report.pdf>. Acedido em 5 de março de 2017
- US EPA – *United States Environmental Protection Agency* (2017 b). Ozone Pollution. Disponível em: <<https://www.epa.gov/ozone-pollution>>. Acedido em 18 de março de 2017
- Vieira, N., Marcos, J., Antunes, P., Farinha, J., Tomé, J., Ferreira, P., Gil, H., Lico, I., Gorgulho, J., Sousa, M. I. (2010). Manual de Implementação do EMAS no Sector da Hotelaria. Agência Portuguesa do Ambiente e Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Eurodois – Artes Gráficas, Lda., Portugal. [ISBN: 978-972-8577-52-0]
- Waligo, V., Clarke, J., Hawkins, R. (2014). The ‘Leadership-Stakeholder Involvement Capacity’ nexus in stakeholder management. *Journal of Business Research*, 67(7), 1342– 1352. [DOI: 10.1016/j.jbusres.2013.08.019]
- Walters, A., Santillo, D. (2008). Evidence of environmental and health impacts of electronics recycling in China: an update. Disponível em: <<http://www.greenpeace.to/publications/impacts-of-e-recycling-china-update.pdf>>. Acedido em 17 de janeiro de 2017
- Widmer, R., Oswald-Krapf, H., Sinha-Khetriwal, D., Schnellmann, M., Böni, H. (2005). Global perspectives on e-waste. *Environmental Impact Assessment Review*, 25(5), 436-458. [DOI: 10.1016/j.eiar.2005.04.001]

- Wilkinson, S., Duffy, N. Crowe, M., Nolan, K. (2001). Waste from electrical and electronic equipment. EPA, Irlanda. [ISBN: 1-84095-066-8]
- Winterhalder, K. (1996). Environmental degradation and rehabilitation of the landscape around Sudbury, a major mining and smelting area. *Environmental Reviews*, 4(3), 185-224. [DOI: 10.1139/a96-011]
- Wong, W. (1998). A holistic perspective on quality quests and quality gains: The role of environment. *Total Quality Management*, 9(4-5), 241-245. [DOI: 10.1080/0954412988992]
- Woods, S. (2006). Making pollution prevention part of the Coors culture. *Environmental Quality Management*, 3(1), 31-38. [DOI: 10.1002/tqem.3310030104]
- Yuan, L. (2007). Upgrading a Call on Emerging Markets. Disponível em: <<https://www.wsj.com/articles/SB118902178416718410>>. Acedido em 10 de novembro de 2016
- Zaltman, G., Burger, P. (1975). *Marketing research: Fundamentals and Dynamics*. Dryden Press, Hinsdale, EUA. [ISBN: 003003566X]
- Zant, V. P. (2014). *Microchip Fabrication: A Practical Guide to Semiconductor Processing*, 6ª edição. McGraw-Hill. [ISBN 9780071821018]
- Zhu, Q., Cote, R. (2004). Integrating green supply chain management into an embryonic ecoindustrial development: a case study of the Guitang Group. *Journal of Cleaner Production*, 12(8-10), 1025-1035. [DOI: 10.1016/j.jclepro.2004.02.030]
- Zobel, T., Burman, J. (2004). Factors of importance in identification and assessment of environmental aspects in an EMS context: experiences in Swedish organizations. *Journal of Cleaner Production*, 12(1), 13-27. [DOI: 10.1016/S0959-6526(02)00167-1]

Anexo I: Equipamentos das Categorias de EEE

Tabela I.1 - Diferentes equipamentos presentes nas categorias de EEE, de acordo com o Decreto-Lei nº 67/2014

Categoria 1: Grandes eletrodomésticos

- Grandes aparelhos de arrefecimento;
- Frigoríficos;
- Congeladores;
- Outros grandes aparelhos utilizados na refrigeração, conservação e armazenamento de alimentos;
- Máquinas de lavar roupa;
- Secadores de roupa;
- Máquinas de lavar loiça;
- Fogões;
- Fornos elétricos;
- Placas de fogão elétricas;
- Micro-ondas;
- Outros grandes aparelhos utilizados para cozinhar ou transformar os alimentos;
- Aparelhos de aquecimento elétricos;
- Radiadores elétricos;
- Outros aparelhos de grandes dimensões para aquecimento de casas, de camas, de mobiliário para sentar;
- Ventoinhas elétricas;
- Aparelhos de ar condicionado;
- Outros equipamentos de ventilação, ventilação de exaustão e condicionamento.

Categoria 2: Pequenos eletrodomésticos:

- Aspiradores;
 - Aparelhos de limpeza de alcatifas;
 - Outros aparelhos de limpeza;
 - Aparelhos utilizados na costura, tricô, tecelagem e outras formas de transformar os têxteis;
 - Ferros de engomar e outros aparelhos para engomar, calandar e tratar o vestuário;
 - Torradeiras;
 - Fritadeiras;
 - Moinhos, máquinas de café e aparelhos para abrir ou fechar recipientes ou embalagens;
 - Facas elétricas;
-

Tabela I.1 - Diferentes equipamentos presentes nas categorias de EEE, de acordo com o Decreto-Lei nº 67/2014

(continuação)

-
- Aparelhos para cortar o cabelo, secadores de cabelo, escovas de dentes elétricas, máquinas de barbear, aparelhos de massagem e outros aparelhos para o cuidado do corpo;
 - Relógios de sala, relógios de pulso e aparelhos para medir, indicar ou registar o tempo;
 - Balanças.
-

Categoria 3: Equipamentos informáticos e de telecomunicações:

- Processamento centralizado de dados;
 - Macrocomputadores (*mainframes*);
 - Minicomputadores;
 - Unidades de impressão;
 - Equipamentos informáticos pessoais;
 - Computadores pessoais (CPU, rato, ecrã e teclado incluídos);
 - Computadores portáteis «*laptop*» (CPU, rato, ecrã e teclado incluídos);
 - Computadores portáteis «*notebook*»;
 - Computadores portáteis «*notepad*»;
 - Impressoras;
 - Copiadoras;
 - Máquinas de escrever elétricas e eletrónicas;
 - Calculadoras de bolso e de secretária;
 - Outros produtos ou equipamentos para recolher, armazenar, tratar, apresentar ou comunicar informações por via eletrónica;
 - Sistemas e terminais de utilizador;
 - Telecopiadoras (fax);
 - Telex;
 - Telefones;
 - Postos telefónicos públicos;
 - Telefones sem fios;
 - Telefones celulares;
 - Atendedores automáticos;
 - Outros produtos ou equipamentos para transmitir som, imagens ou outras informações por telecomunicação.
-

Categoria 4: Equipamentos de consumo e painéis fotovoltaicos:

- Aparelhos de rádio;
 - Aparelhos de televisão;
 - Câmaras de vídeo;
 - Gravadores de vídeo;
 - Gravadores de alta-fidelidade;
 - Amplificadores áudio;
 - Instrumentos musicais;
 - Outros produtos ou equipamentos para gravar ou reproduzir o som ou a imagem, incluindo sinais ou outras tecnologias de distribuição do som e da imagem por outra via que não a telecomunicação;
 - Painéis fotovoltaicos.
-

Categoria 5: Equipamentos de iluminação:

- Luminárias para lâmpadas fluorescentes (com exceção dos aparelhos de iluminação domésticos);
 - Lâmpadas fluorescentes clássicas;
 - Lâmpadas fluorescentes compactas;
 - Lâmpadas de descarga de alta intensidade, incluindo lâmpadas de sódio sob pressão e lâmpadas de haletos metálicos;
 - Lâmpadas de sódio de baixa pressão;
 - Outras luminárias ou equipamento destinado a difundir ou controlar a luz (com exceção das lâmpadas de incandescência).
-

Categoria 6: Ferramentas elétricas e eletrônicas (com exceção de ferramentas industriais fixas de grandes dimensões):

- Berbequins;
 - Serras;
 - Máquinas de costura;
 - Equipamento para torneiar, fresar, lixar, triturar, serrar, cortar, tosar, brocar, fazer furos, puncionar, dobrar, encurvar, ou para processos similares de tratamento de madeira, metal e outros materiais;
 - Ferramentas para rebitar, pregar ou aparafusar ou remover rebites, pregos ou parafusos, ou para usos semelhantes;
 - Ferramentas para soldar ou usos semelhantes;
 - Equipamento para pulverizar, espalhar, dispersar ou para tratamento com substâncias líquidas ou gasosas por outros meios;
 - Ferramentas para cortar relva ou para outras atividades de jardinagem.
-

Categoria 7: Brinquedos e equipamento de desporto e lazer:

- Conjuntos de comboios elétricos ou de pistas de carros de corrida;
 - Consolas de jogos de vídeo portáteis;
 - Jogos de vídeo;
 - Computadores para ciclismo, mergulho, corrida, remo, e outras atividades desportivas;
 - Equipamento desportivo com componentes elétricos ou eletrónicos;
 - Caça-níqueis (*slot machines*).
-

Categoria 8: Aparelhos médicos (com exceção de todos os produtos implantados e infetados):

- Equipamentos de radioterapia;
 - Equipamentos de cardiologia;
 - Equipamentos de diálise;
 - Ventiladores pulmonares;
 - Equipamentos de medicina nuclear;
 - Equipamentos de laboratório para diagnóstico in vitro;
 - Analisadores;
 - Congeladores;
 - Testes de fertilização;
 - Outros aparelhos para detetar, evitar, controlar, tratar, aliviar doenças, lesões ou deficiências.
-

Categoria 9: Instrumentos de monitorização e controlo:

- Detetores de fumo;
 - Reguladores de aquecimento;
 - Termóstatos;
-

Tabela I.1 - Diferentes equipamentos presentes nas categorias de EEE, de acordo com o Decreto-Lei nº 67/2014

(continuação)

-
- Aparelhos de medição, pesagem ou regulação para uso doméstico ou como equipamento laboratorial;
 - Outros instrumentos de controlo e comando utilizados em instalações industriais (por exemplo, em painéis de comando).
-

Categoria 10: Distribuidores automáticos:

- Distribuidores automáticos de bebidas quentes;
 - Distribuidores automáticos de garrafas ou latas quentes ou frias;
 - Distribuidores automáticos de produtos sólidos;
 - Distribuidores automáticos de dinheiro;
 - Todos os aparelhos que forneçam automaticamente todo o tipo de produtos.
-

Anexo II: Comunicação e aspetos ambientais indiretos na amostra de organizações

Tabela II.1- Temas analisados para a comunicação interna, externa e descritores ambientais na amostra de organizações

| | Organizações | | | | | | | | |
|--|--------------|----------------|-----------|---------------|----------------|----------------|----|---------------------|-----------------------|
| | Nokia | Siemens | Celestica | Alps Electric | Panasonic | Samsung | LG | Mitsubishi electric | Microsoft Corporation |
| Comunicação interna: Temas comunicados aos funcionários | | | | | | | | | |
| Importância de uma gestão ambiental eficaz | x | | | x | | x | | | |
| Política ambiental | x | | | | x | | | | |
| Responsabilidades e autoridade para as funções relevantes | | | | | | | | | |
| Objetivos ambientais | | | x | | | | x | x | x |
| Potenciais aspetos ambientais significativos dos seus produtos e serviços, associados a fases do ciclo de vida | | x | x | | x | x | | | |
| Preparação e resposta a emergências | | | | x | | x | | | |
| Desempenho ambiental | | | x | | | | x | | x |
| Comunicação interna: Forma como é realizada a comunicação | | | | | | | | | |
| Formação específica (cursos por especialistas, etc.) | x | x | x | | x | x | x | x | x |
| Comunicações entre pessoas treinadas e pessoas não treinadas | x | x | x | x | | x | x | x | |
| Publicações internas da organização (revistas, folhas, folhetos, etc.) | | | x | x | x | x | | | |
| Outro (especificar) | | | | | | x ¹ | | | |
| Não especificado | | | | | | | | | |
| Comunicação interna: Forma de verificar a eficiência da comunicação interna | | | | | | | | | |
| Por auditorias periódicas (analisar a validade dos cursos, palestras) | | | | | x | x | x | | |
| Observação da satisfação e expectativas reveladas pelos colaboradores | | | | | | | | | |
| Outro (especificar) | | x ² | | | x ³ | | | x ⁴ | |
| Não especificado | x | | x | x | | | | | x |
| Comunicação externa: Temas abordados na comunicação às entidades externas | | | | | | | | | |
| Âmbito do SGA | | x | x | x | x | | | x | |
| Política ambiental | x | x | | x | x | | | | x |
| Riscos e oportunidades a serem tratados | x | x | | x | x | x | x | x | x |
| Aspetos e impactes ambientais | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Critérios para determinar a significância | | | | | | | | | |
| Obrigações de conformidade | | | | | | | | | |
| Objetivos ambientais | x | x | x | x | x | x | | x | x |

Tabela II.1- Temas analisados para a comunicação interna, externa e descritores ambientais na amostra de organizações
(continuação)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Resultados da avaliação do desempenho | x | x | | | | | | x | |
| Resultados da avaliação da eficácia do SGA | | | | | | | | | |
| Resultados da avaliação da conformidade e não-conformidade e ações corretivas | | | | | x | | | x | |
| Resultados da auditoria | x | | x | x | x | x | x | x | x |
| Resultados da revisão pela gestão | | | | | | | | | |
| Plano de respostas às emergências | | | x | x | x | | | x | |
| Sustentabilidade da cadeia de fornecimento | x | x | | | x | | | | x |
| Melhores práticas | x | x | x | | x | x | | | x |

Comunicação externa: Forma como é realizada a comunicação

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pessoalmente | x | | x | | | | | | |
| Reuniões | x | | | | | x | x | x | x |
| Newsletter ou similar | | | | | | | | | |
| Website | | | | | x | x | | | |
| Relatórios de Sustentabilidade | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Relatório EMAS | | | | x | | | | | |
| Relatório de Responsabilidade Social e Corporativa | | | | | | | | | x |

Comunicação externa: PI alvo da comunicação

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------|
| Clientes | x | | x | x | x | x | x | x | x |
| Autoridades locais | x | x | x | x | x | x | | | x |
| Comunidade local | | | | | x | x | x | x | x |
| Reguladores | x | | | | x | x | | | x |
| Fornecedores | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Organizações Não-governamentais | | x | x | | x | x | | | x |
| Comunicação social | | x | | | | x | | | |
| Universidades | x | x | x | x | | | | | |
| Investidores | | | | x | x | x | x | x | |
| Outro | | | | x ⁵ | x ⁶ | x ⁷ | x ⁸ | | x ⁶ |

Aspetos ambientais indiretos

Fase do Ciclo de Vida

| | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios | Água | | | | | | | | |
| | Biodiversidade | | | | | | | | |
| | Substâncias perigosas | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Utilização de recursos | | | | | | | | |
| | Emissões atmosféricas | x | | x | | x | x | | |
| | Energia e alterações climáticas | | | | | x | | | |
| Transporte até às instalações | Resíduos | | | | | x | | | |
| | Água | | | | | | | | |
| | Biodiversidade | | | | | | | | |
| | Substâncias perigosas | | | | | | | | |
| | Utilização de recursos | | | | | | | | |
| | Emissões atmosféricas | x | | | | | | | |
| Energia e alterações climáticas | x | | | | | | | | |

Tabela II.1- Temas analisados para a comunicação interna, externa e descritores ambientais na amostra de organizações
(continuação)

| | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Produção (comportamentos dos colaboradores) | Resíduos | | | | | | | | |
| | Água | | | | | | | | |
| | Biodiversidade | | | | | X | | | |
| | Substâncias perigosas | | | | | | | | |
| | Utilização de recursos | | | X | | | | | |
| | Emissões atmosféricas | X | X | X | | X | X | | X |
| Distribuição para os consumidores | Energia e alterações climáticas | X | X | X | | X | X | | X |
| | Resíduos | | | | | | | | |
| | Água | | | | | | | | |
| | Biodiversidade | | | | | | | | |
| | Substâncias perigosas | | | | | | | | |
| | Utilização de recursos | X | X | | | X | X | X | X |
| Consumidores | Emissões atmosféricas | X | | | X | X | X | | X |
| | Energia e alterações climáticas | X | | | | X | X | | X |
| | Resíduos | X | | | | | X | | X |
| | Água | | | | | | | | |
| | Biodiversidade | | | | | | | | |
| | Substâncias perigosas | | | | | | | | |
| Fim de vida | Utilização de recursos | | X | | | X | | X | X |
| | Emissões atmosféricas | | | | | | | | |
| | Energia e alterações climáticas | X | X | | X | X | X | X | X |
| | Resíduos | X | | | | | | X | |
| | Água | | | | | | | | |
| | Biodiversidade | | | | | | | | |
| Fim de vida | Substâncias perigosas | X | | | | | | | |
| | Utilização de recursos | X | X | X | | X | X | | X |
| | Emissões atmosféricas | | | | | | | | |
| | Energia e alterações climáticas | | | | | | | | X |
| | Resíduos | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Água | | | | | | | | |

Legenda:

- x¹ – Centros de Aconselhamento
- x² – Inquéritos
- x³ – Existe uma competição anual que avalia o conhecimento dos funcionários relativamente aos problemas ambientais, sustentabilidade ambiental na organização e medidas ambientais implementadas.
- x⁴ – Comunicação entre os gestores e os funcionários
- x⁵ – Consórcio
- x⁶ – Outras indústrias
- x⁷ – Credores
- x⁸ – Acionistas

Anexo III: Questionário utilizado nas entrevistas com os colaboradores e gestor ambiental

1. Caracterização do colaborador e do posto de trabalho

| | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.1. Género: | Masculino <input type="checkbox"/> | Feminino <input type="checkbox"/> |
| 1.2. Data de Nascimento: | _____ | |
| 1.3. Data de Ingresso na organização: | _____ | |
| 1.4. Área atual: | _____ | |
| 1.5. Categoria Profissional: | _____ | |
| 1.6. Local de residência: | _____ | |
| 1.7. Meio de transporte utilizado: | _____ | |
| 1.8. Habilitações literárias: | _____ | |

2. Caracterização do tipo de comunicação interna realizada pela organização

| | | |
|---|---|------------------------------|
| 2.1. Quais os conhecimentos de gestão ambiental que possuía quando ingressou na organização? | _____ | |
| 2.2. Estava na organização quando foi implementado o SGA? | Sim <input type="checkbox"/> | Não <input type="checkbox"/> |
| 2.3. Caso tenha respondido “sim” na questão anterior, a sua opinião foi ouvida durante a implementação? | Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> | |
| 2.3.1. Se sim, de que forma? | _____ | |
| 2.4. Desde que integrou a organização, quais as alterações que verificou nas instalações? | _____ | |
| 2.5. Desde que ingressou na organização, alterou algum comportamento? | Sim <input type="checkbox"/> | Não <input type="checkbox"/> |
| 2.5.1. Se sim, dê exemplos | _____ | |
| 2.6. Sente-se envolvido na política ambiental? | Sim <input type="checkbox"/> | Não <input type="checkbox"/> |
| 2.6.1. Caso não se sinta envolvido, de que forma gostaria de estar envolvido? | _____ | |
| 2.7. Sente que o seu comportamento ambiental é importante para a organização? | Sim <input type="checkbox"/> | Não <input type="checkbox"/> |
| 2.7.1. Se sim, como? | _____ | |
| 2.8. Sente que o desempenho ambiental da organização pode ser melhorado? | Sim <input type="checkbox"/> | Não <input type="checkbox"/> |
| 2.8.1. Se sim, de que forma? | _____ | |
| 2.9. Sente que poderia contribuir para melhorar o desempenho ambiental da organização? | Sim <input type="checkbox"/> | Não <input type="checkbox"/> |
| 2.9.1. Se sim, de que forma? | _____ | |
| 2.10. A organização fornece-lhe informação acerca da gestão ambiental? | Sim <input type="checkbox"/> | Não <input type="checkbox"/> |
| 2.10.1. Se sim, com que meios? | _____ | |

2.11. Com que frequência a organização lhe pede opiniões relativamente a questões ambientais?

2.12. A organização divulga informações ambientais? Sim Não

2.12.1. Se sim, com que frequência? _____

2.13. Sente que em véspera de auditorias a gestão lhe pede mais opiniões e/ou divulga mais informações?
Sim Não

3. Assuntos comunicados aos colaboradores da organização e forma como são comunicados.

| 3.1. Quais são os assuntos da gestão comunicados aos colaboradores? | Indicado pelo colaborador (X) |
|--|--|
| Importância de uma gestão ambiental eficaz | |
| Política ambiental | |
| Responsabilidades e autoridade para as funções relevantes | |
| Objetivos ambientais | |
| Potenciais aspetos ambientais significativos dos seus produtos e serviços, associados a fases do ciclo de vida | |
| Preparação e resposta a emergências | |
| Desempenho ambiental | |
| 3.2. De que forma os assuntos são comunicados? | O que o colaborador indicou (X) |
| Formação específica (cursos por especialistas) | |
| Comunicações entre pessoas com formação e sem formação | |
| Publicações internas da organização: | |
| - Revistas | |
| - Folhetos | |
| - Publicações na intranet | |
| Outro (especificar) | |

4. De uma forma geral, que medidas tomaria para melhorar a eficiência da comunicação entre a gestão e os colaboradores da organização?

5. Considerando as seguintes etapas do ciclo de vida dos produtos da organização, quais pensa serem os aspetos ambientais relevantes que a organização deveria considerar na sua gestão ambiental numa perspetiva de ciclo de vida?

| Etapa do ciclo de vida | Descritor ambiental | O que o colaborador indicou (X) |
|---|---------------------------------|--|
| 5.1. Extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios (correspondente aos fornecedores da EPEEE) | Água | |
| | Biodiversidade | |
| | Substâncias perigosas | |
| | Utilização de recursos | |
| | Emissões atmosféricas | |
| | Energia e alterações climáticas | |
| | Resíduos | |
| | Outros | |
| 5.2. Transporte até às instalações | Água | |
| | Biodiversidade | |
| | Substâncias perigosas | |
| | Utilização de recursos | |
| | Emissões atmosféricas | |
| | Energia e alterações climáticas | |
| | Resíduos | |
| | Outros | |
| 5.3. Produção (comportamentos dos colaboradores) | Água | |
| | Biodiversidade | |
| | Substâncias perigosas | |
| | Utilização de recursos | |
| | Emissões atmosféricas | |
| | Energia e alterações climáticas | |
| | Resíduos | |
| | Outros | |
| 5.4. Distribuição para os consumidores | Água | |
| | Biodiversidade | |
| | Substâncias perigosas | |
| | Utilização de recursos | |
| | Emissões atmosféricas | |
| | Energia e alterações climáticas | |
| | Resíduos | |
| | Outros | |
| 5.5. Consumidores | Água | |
| | Biodiversidade | |
| | Substâncias perigosas | |
| | Utilização de recursos | |
| | Emissões atmosféricas | |

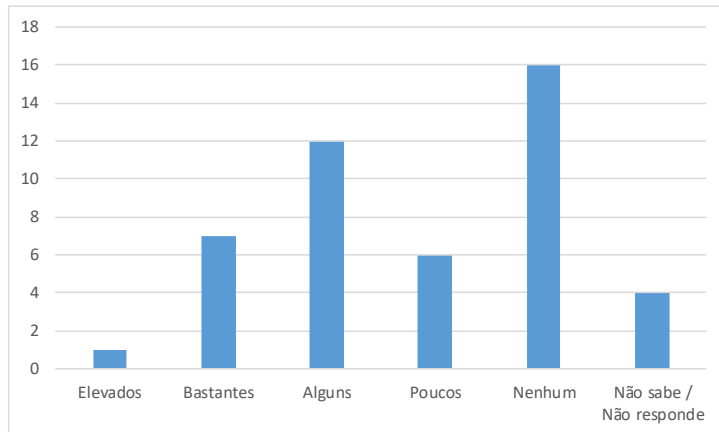
| | | |
|------------------|---------------------------------|--|
| | Energia e alterações climáticas | |
| | Resíduos | |
| | Outros | |
| 5.6. Fim de vida | Água | |
| | Biodiversidade | |
| | Substâncias perigosas | |
| | Utilização de recursos | |
| | Emissões atmosféricas | |
| | Energia e alterações climáticas | |
| | Resíduos | |
| | Outros | |

6. De uma forma geral, que medidas considera que a organização deveria adotar para melhorar a gestão ambiental (dos seus produtos, processos e serviços) numa lógica de ciclo de vida (i.e., ao longo de toda a cadeia dos produtos)?

Anexo IV: Questionário utilizado para a segunda entrevista com o gestor ambiental

2. Caracterização do tipo de comunicação interna realizada pela organização

2.1. Quais os conhecimentos de gestão ambiental que possuía quando ingressou na organização?



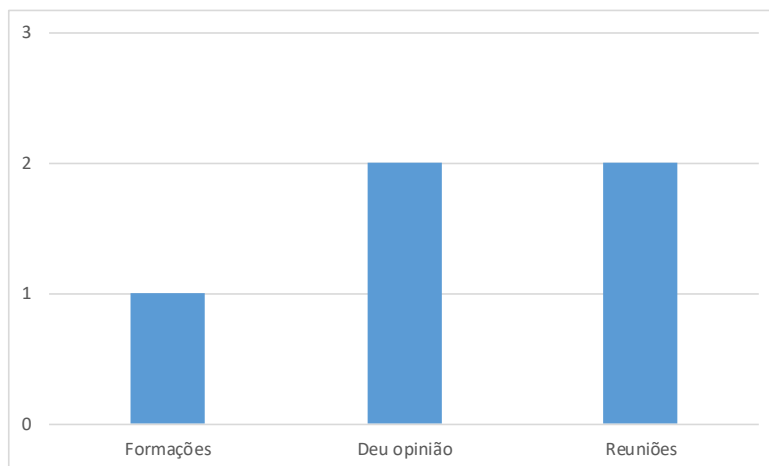
2.2. Estava na organização quando foi implementado o SGA?

Sim: 22% Não: 78%

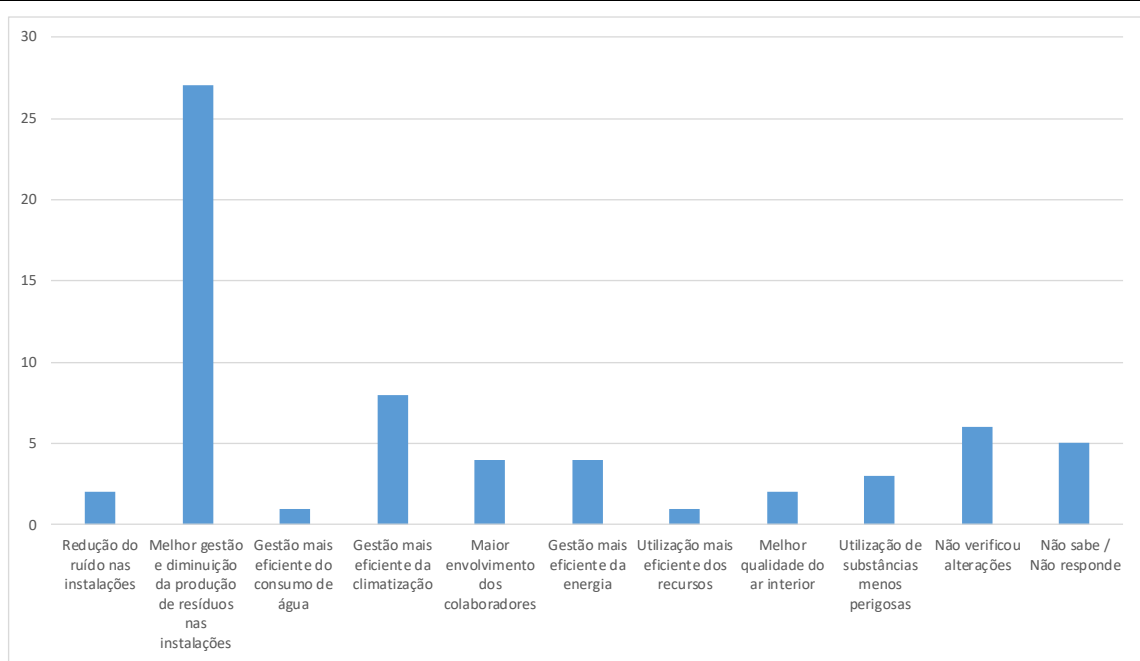
2.3. Caso tenha respondido “sim” na questão anterior, a sua opinião foi ouvida durante a implementação?

Sim: 50% Não: 50%

2.3.1. Se sim, de que forma?



2.4. Desde que integrou a organização, quais as alterações que verificou nas instalações?



2.5. Desde que ingressou na organização, alterou algum comportamento?

Colaboradores que ingressaram na organização antes de 2003:

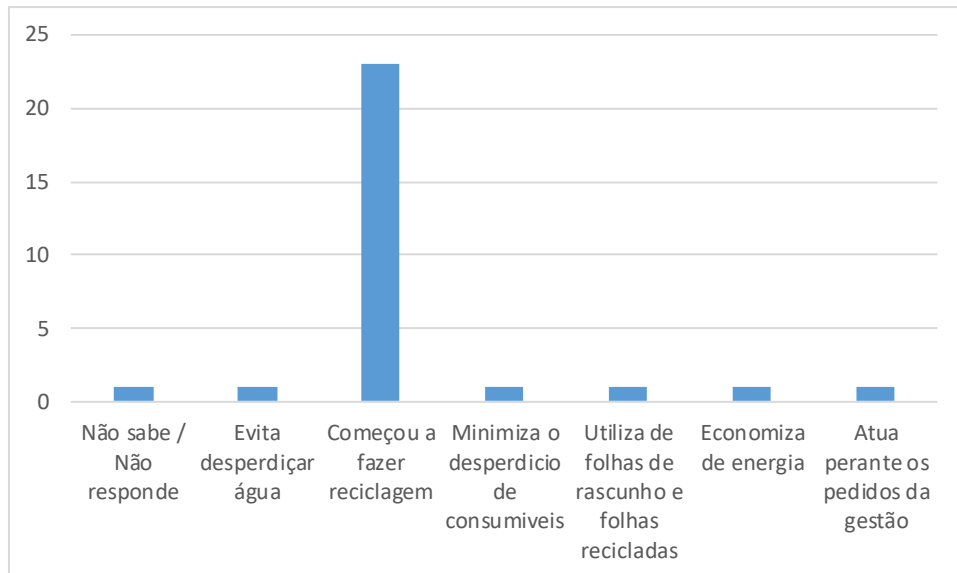
Sim:91% Não: 9%

Colaboradores que ingressaram na organização depois de 2003:

Sim:47% Não: 51% NS/NR: 2%

Os colaboradores que entraram na organização antes de 2003 afirmam que alteraram comportamentos, no entanto, os colaboradores que entraram depois do SGA estar implementado afirmam que não alteraram comportamentos. Existe algum motivo para estas diferenças verificadas?

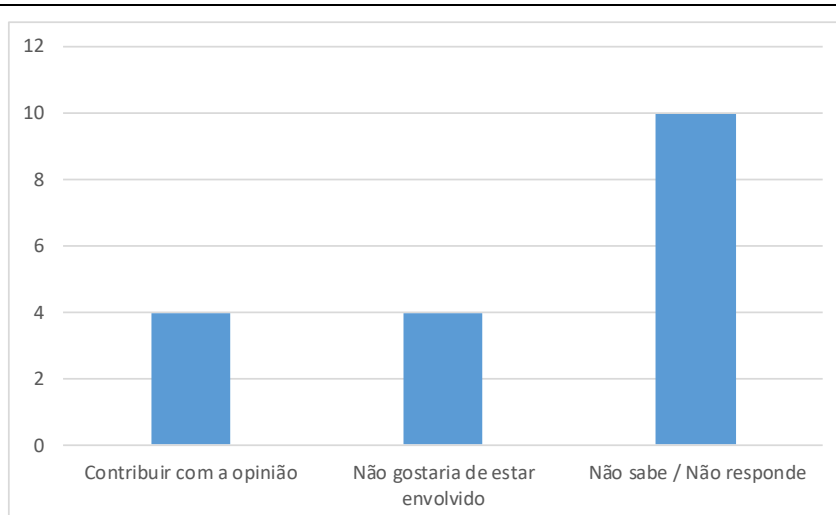
2.5.1. Se sim, dê exemplos



2.6. Sente-se envolvido na política ambiental?

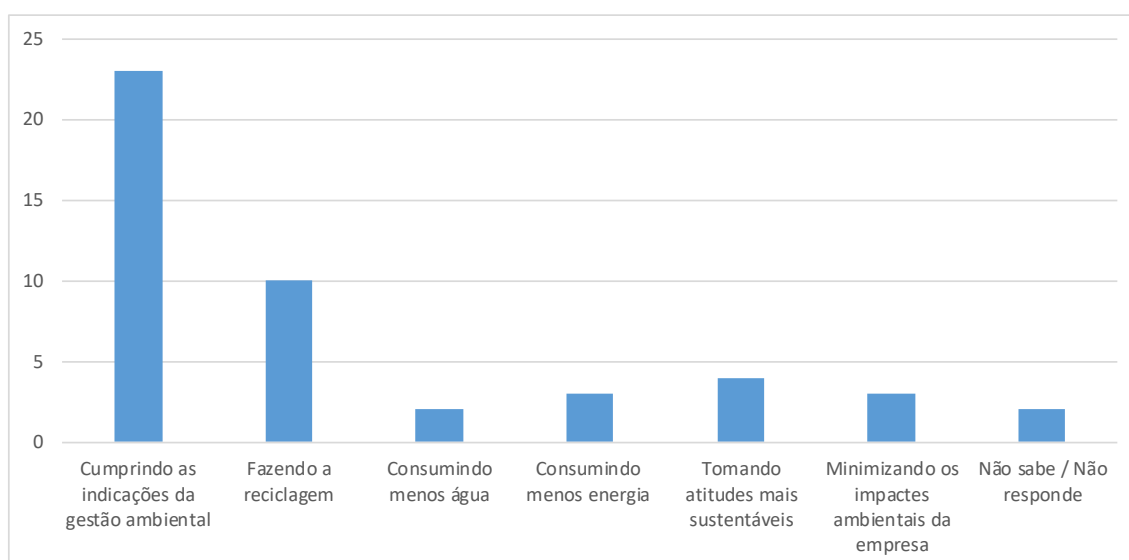
Sim: 61% Não: 39%

2.6.1. Caso não se sinta envolvido, de que forma gostaria de estar envolvido?



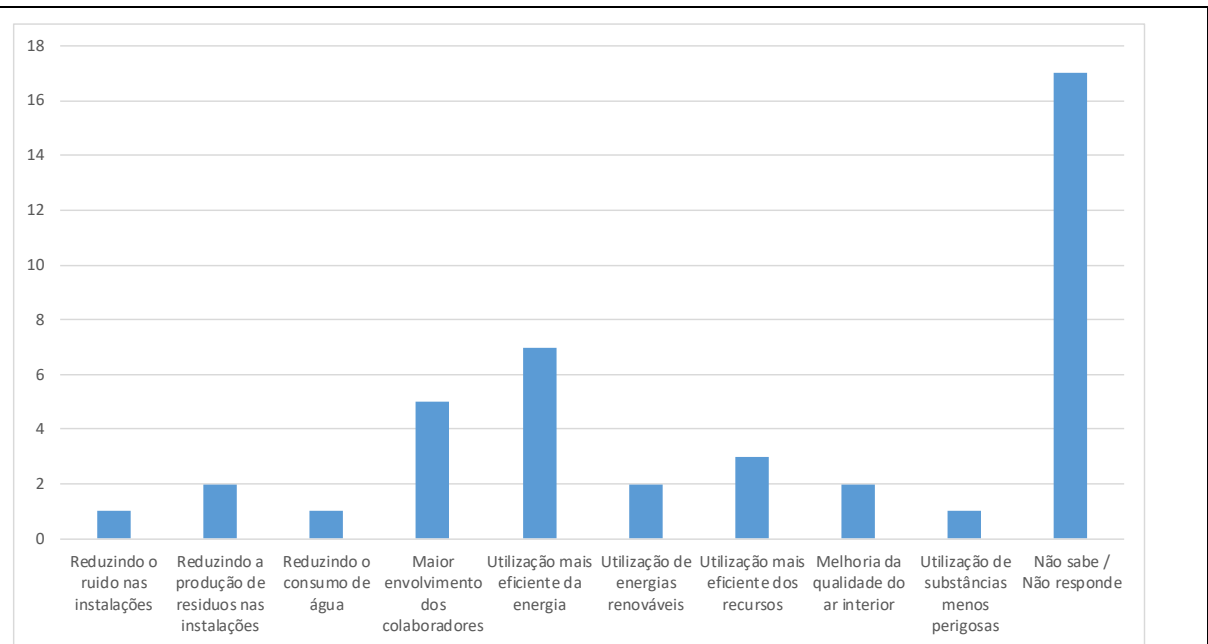
2.7. Sente que o seu comportamento ambiental é importante para a organização? Sim: 93% Não: 7%

2.7.1. Se sim, como?



2.8. Sente que o desempenho ambiental da organização pode ser melhorado? Sim: 83% Não: 17%

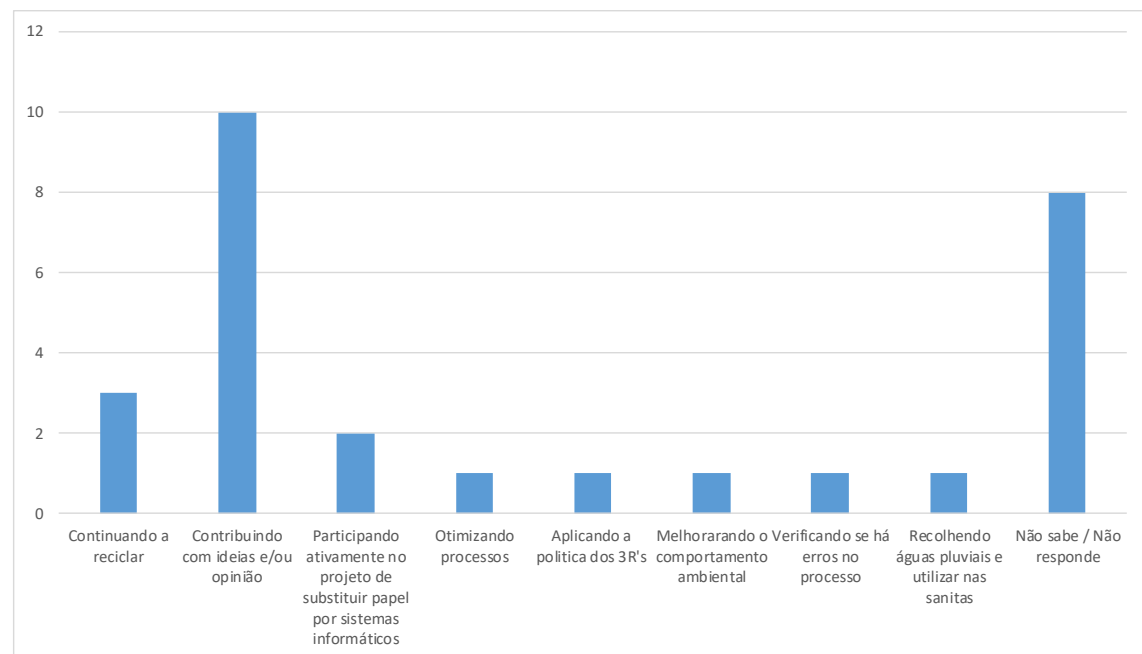
2.8.1. Se sim, de que forma?



2.9. Sente que poderia contribuir para melhorar o desempenho ambiental da organização?

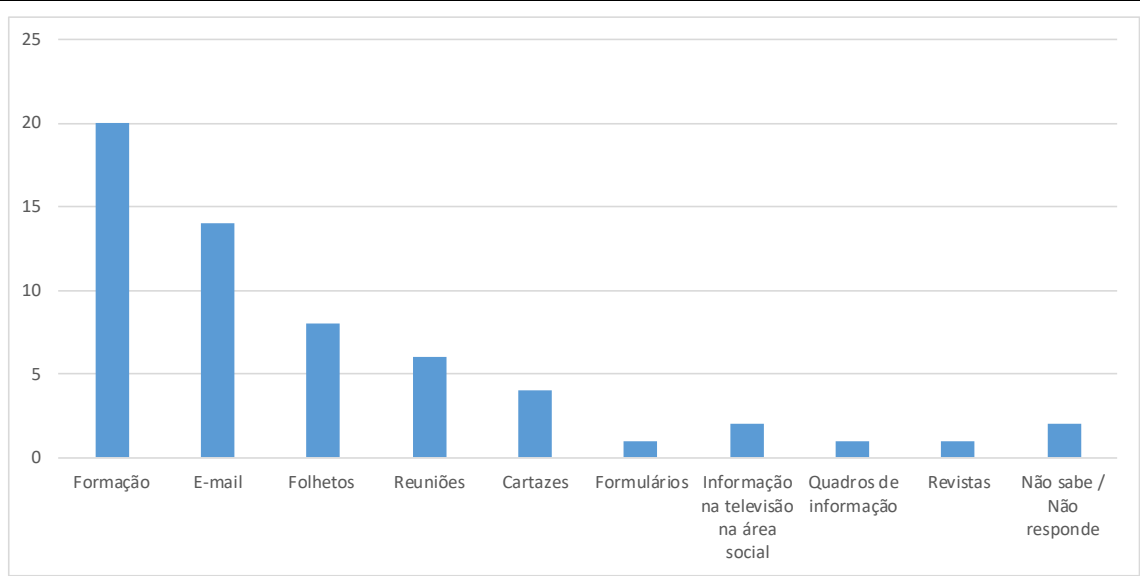
Sim: 59% Não: 41%

2.9.1. Como?

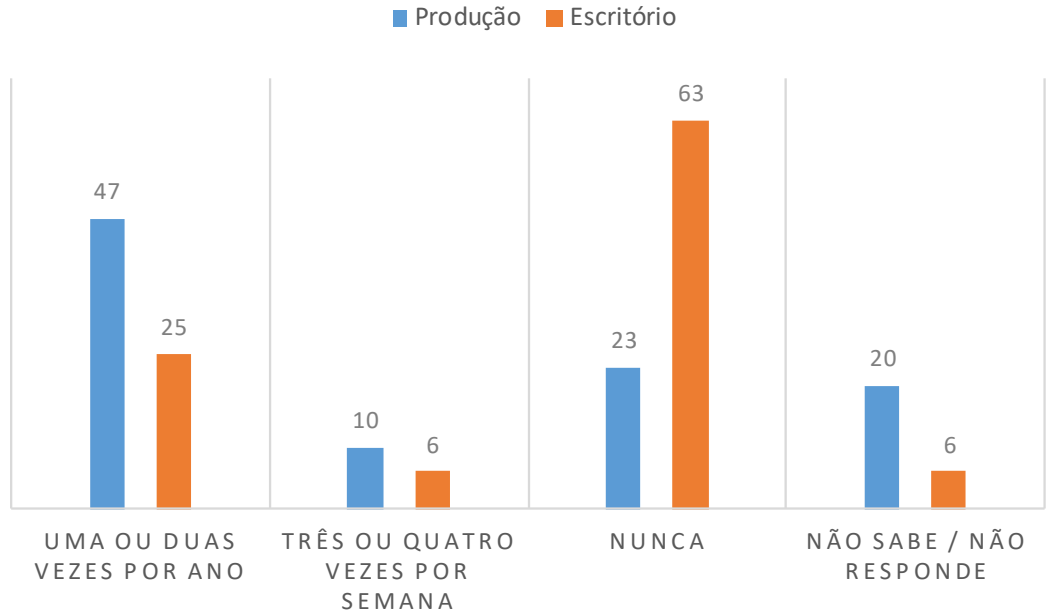


2.10. A organização fornece-lhe informação acerca da gestão ambiental? Sim: 87% Não: 13%

2.10.1. Se sim, com que meios?



2.11. Com que frequência a organização lhe pede opiniões relativamente a questões ambientais?



Os colaboradores que trabalham na produção indicam que a sua opinião, relativamente a questões ambientais, é pedida uma ou duas vezes por ano, enquanto os colaboradores que trabalham no escritório afirmam que a sua opinião nunca foi pedida. Existe alguma justificação para esta diferença? (A gestora ambiental afirmou no questionário que a opinião é pedida num sistema de ideias e nunca diretamente).

2.12. A organização divulga informações ambientais?

Colaboradores que ingressaram antes de 2003:

Sim: 70% Não: 30%

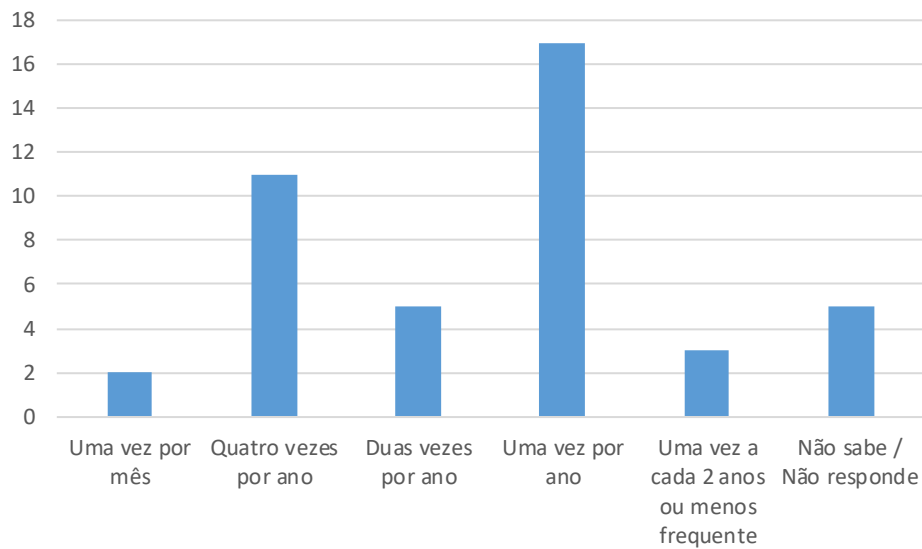
Colaboradores que ingressaram depois de 2003:

Sim: 100%

Apesar da maioria dos colaboradores que entraram na organização antes de 2003 afirmarem que a organização divulga informações ambientais, 30% dos inquiridos indicam o contrário. Quando a população analisada é a que entrou depois desta data, 100% dos colaboradores indica que a organização divulga estas informações.

Quais os motivos para que existam colaboradores que entraram antes de 2003 que não sintam que a organização divulga estas informações?

2.12.1. Se sim, com que frequência?



2.13. Sente que em véspera de auditorias a gestão lhe pede mais opiniões e/ou divulga mais informações?
Sim: 54% Não: 46%

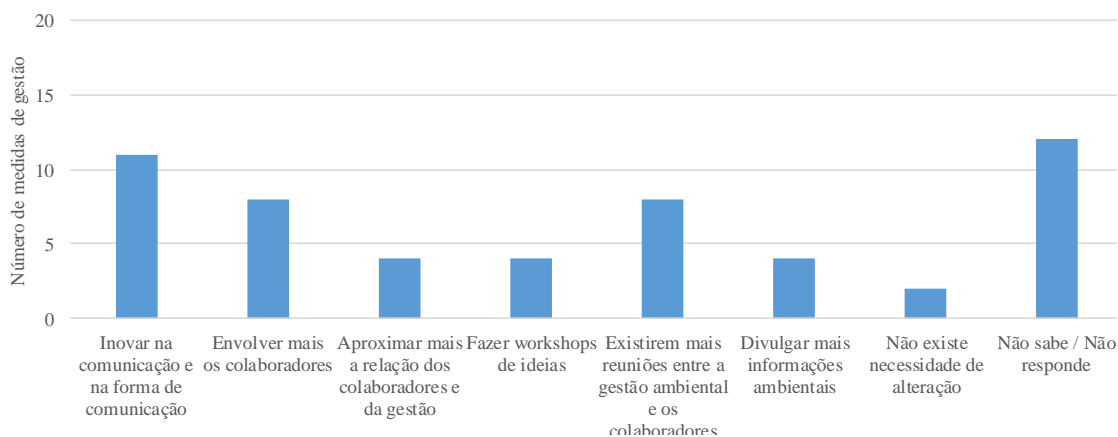
Os colaboradores indicam que em véspera de auditoria e lhes pedida e/ou divulgada mais informações, no entanto, a resposta da gestora ambiental foi negativa. Quais os motivos para que estas diferenças existam?

3. Assuntos comunicados aos colaboradores e forma como é comunicado

| 3.1. Quais são os assuntos comunicados da gestão aos colaboradores? | Indicado pelo colaborador (X) |
|--|---------------------------------|
| Importância de uma gestão ambiental eficaz | 11% |
| Política ambiental | 18% |
| Responsabilidades e autoridade para as funções relevantes | 7% |
| Objetivos ambientais | 20% |
| Potenciais aspetos ambientais significativos dos seus produtos e serviços, associados a fases do ciclo de vida | 7% |
| Preparação e resposta a emergências | 14% |
| Desempenho ambiental | 21% |
| NS/NR | 2% |
| 3.2. De que forma os assuntos são comunicados? | O que o colaborador indicou (X) |
| Formação específica (cursos por especialistas, etc) | 7% |
| Comunicações entre pessoas com formação e sem formação | 39% |
| Publicações internas da organização: | |

| | |
|----------------------------|-----|
| - Revistas | 6% |
| - Folhetos | 19% |
| - Publicações na intranet | 12% |
| Outro (especificar) | |
| - E-mail | 10% |
| - Informação afixada | 1% |
| - Reuniões | 1% |
| - Televisão da área social | 1% |
| NS/NR | 4% |

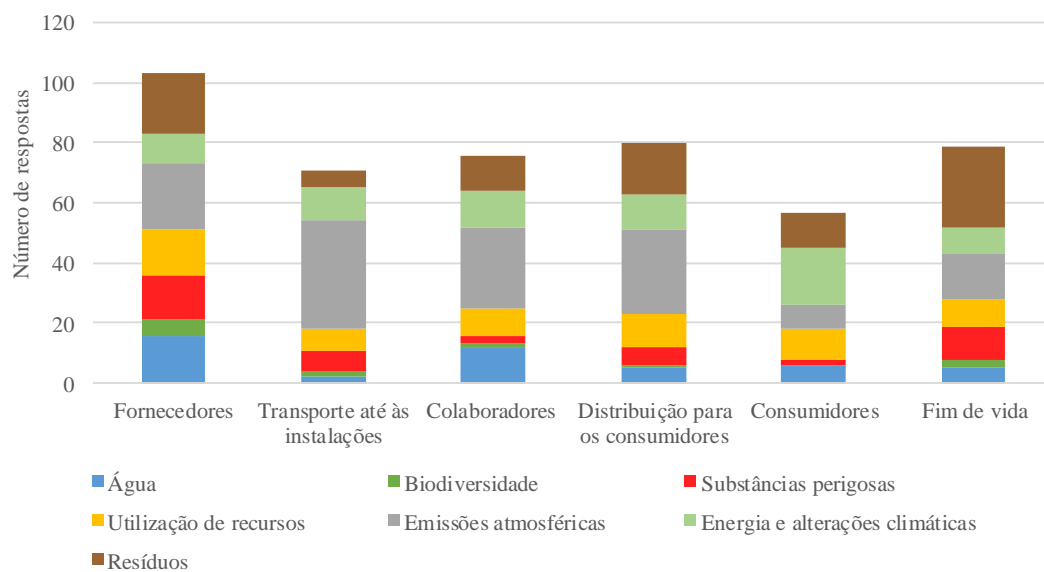
4. De uma forma geral, que medidas tomaria para melhorar a eficiência da comunicação entre a gestão e os colaboradores da organização?



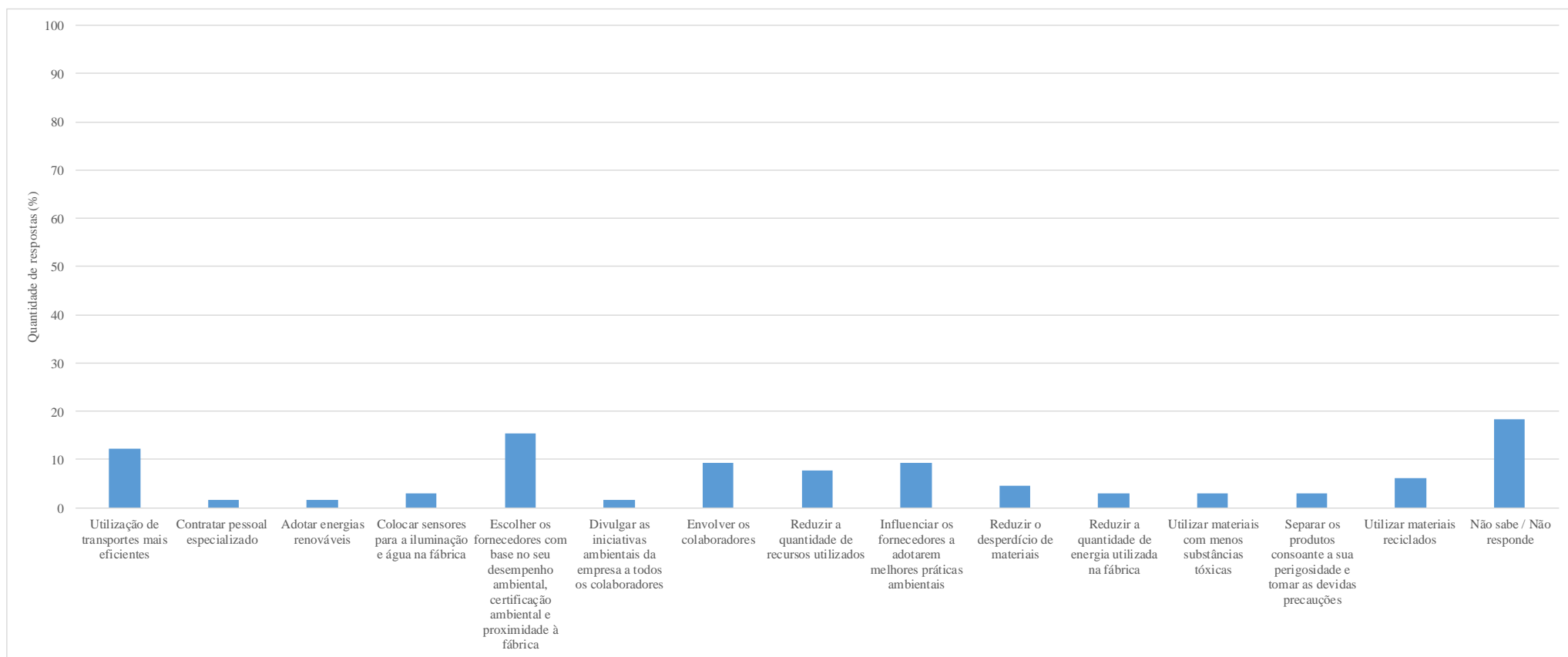
Os colaboradores indicam que uma boa forma de melhorar a eficiência da comunicação seria através na inovação na forma de comunicar e no conteúdo da informação. Quais acha que são as melhorias que podem ser feitas neste processo?

Como avalia a participação dos colaboradores em reuniões onde sejam discutidos assuntos relacionados com a gestão ambiental da organização?

5. Considerando as seguintes etapas do ciclo de vida dos produtos da organização, quais pensa ser os aspetos ambientais relevantes que a organização deveria considerar na sua gestão ambiental numa perspetiva de ciclo de vida?



6. De uma forma geral, que medidas considera que a organização deveria adotar para melhorar a gestão ambiental (dos seus produtos, processos e serviços) numa lógica de ciclo de vida (i.e., ao longo de toda a cadeia dos produtos)?



Relativamente aos aspetos ambientais, os colaboradores indicam que a organização deveria considerar a proximidade dos fornecedores às instalações da organização, certificação ambiental e desempenho ambiental na escolha dos fornecedores. O que pensa desta medida? É algo que poderia ser implementado?

Quais as medidas de gestão implementadas pela organização de forma a reduzir os aspetos ambientais?

7. Quais são os assuntos comunicados às partes interessadas externas? Quais os meios utilizados?

Anexo V: Codificação utilizada nas respostas dos colaboradores

Tabela V.1– Respostas dos colaboradores às questões 2.4, 2.7.1, 2.8.1, 4. e 6. (à esquerda) e a respetiva codificação utilizada (à direita)

| Questão 2.4 - Desde que integrou a organização, quais as alterações que verificou na fábrica? | |
|---|--|
| • Diminuição do ruído | Redução do ruído nas instalações |
| • Colocação de mais postos de reciclagem | |
| • Diminuição de resíduos | Melhor gestão e diminuição da produção de resíduos nas instalações |
| • Mais cuidado por parte dos colaboradores na reciclagem de todos os materiais | |
| • Colocação de redutores de caudal | Gestão mais eficiente do consumo de água |
| • Climatização mais eficiente | |
| • Colocação de chapa isoladora no teto | Gestão mais eficiente da climatização |
| • Alterar a atitude das pessoas em relação à gestão ambiental | |
| • Começar a pedir a opinião | Maior envolvimento dos colaboradores |
| • Sensibilização dos colaboradores | |
| • Instalação de sensores de movimentos para a luz | |
| • Lâmpadas mais eficientes | Gestão mais eficiente da energia |
| • Poupança no consumo de energia | |
| • Mais reutilização de materiais e menos desperdício | Utilização mais eficiente dos recursos |
| • Investimento para a qualidade do ar nos escritórios e produção | Melhor qualidade do ar interior |
| • Identificação dos materiais perigosos | |
| • Maior cuidado na utilização de químicos e materiais perigosos | Utilização de substâncias menos perigosas |
| Não verificou alterações | Não verificou alterações |
| Não sabe / Não responde | Não sabe / Não responde |
| Questão 2.7.1 - Sente que o seu comportamento ambiental é importante para a organização? Se sim, como? | |
| • Adotando os comportamentos da organização | |
| • Realizar as tarefas planeadas pela organização | |
| • Sou obrigado | Cumprindo as indicações da gestão ambiental |
| • Continuar o bom funcionamento da fábrica | |
| • Devo ter um comportamento adequado | |
| • Fixando toda a informação adquirida | |
| • Colocando os resíduos no seu devido local | Fazendo a reciclagem |
| • Fazendo a reciclagem | |
| • Poupança de água no duche | Consumindo menos água |
| • Ter cuidado com os consumos energéticos | Consumindo menos energia |
| • Ajudar a melhorar o ambiente | |
| • Melhorar o ambiente em geral | Tomando atitudes mais sustentáveis |
| • Não prejudicando o ambiente | |
| • Tomando ações mais ecológicas | |
| • Manter boas condições ambientais, por exemplo limpeza. | Mínimizando os impactes ambientais da organização |

Tabela V.1– Respostas dos colaboradores às questões 2.4, 2.7.1, 2.8.1, 4. e 6. (à esquerda) e a respetiva codificação utilizada (à direita) (continuação)

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Minimizar o desperdício da organização • Poupança de dinheiro para a organização | |
| Não sabe / Não responde | Não sabe / Não responde |
| Questão 2.8.1 - Sente que o desempenho ambiental da organização pode ser melhorado? Se sim, de que forma? | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Redução do ruído | Reduzindo o ruído nas instalações |
| <ul style="list-style-type: none"> • Mais pontos de reciclagem • Redução de resíduos | Reduzindo a produção de resíduos nas instalações |
| <ul style="list-style-type: none"> • Redutores de caudal | Reduzindo o consumo de água |
| <ul style="list-style-type: none"> • Maior empenho dos colaboradores • Mais informações aos colaboradores • Mudar a mentalidade das pessoas • Incentivar todos os colaboradores a cumprir o que foi definido | Maior envolvimento dos colaboradores |
| <ul style="list-style-type: none"> • Desligar a iluminação quando não se encontra ninguém no local. • Desligar os porta-paletes quando não estão a ser utilizados • Substituir lâmpadas por outras mais eficientes (LED) • Trocar o gás propano/butano na cantina por gás natural • Fazer uma gestão mais eficaz da climatização | Utilização mais eficiente da energia |
| <ul style="list-style-type: none"> • Colocando painéis solares nos telhados ou no terreno • Utilização de energias renováveis | Utilização de energias renováveis |
| <ul style="list-style-type: none"> • Redução do consumo de papel, informatizando a organização. | Utilização mais eficiente dos recursos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Substituir o uso de ar comprimido por aspirador • Melhores condições de ar nos ambientes fechados | Melhoria da qualidade do ar interior |
| <ul style="list-style-type: none"> • Utilização de substâncias menos perigosas | Utilização de substâncias menos perigosas |
| | Não sabe / Não responde |
| Questão 4 - De uma forma geral, que medidas tomaria para melhorar a eficiência da comunicação entre a gestão e os colaboradores da organização? | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Criar novas ferramentas de comunicação em vez das típicas formações • Dar informações curtas e com um objetivo concretizável e bem definido • Divulgar informação na TV • Toda a informação ser apresentada em português • Tornar os assuntos mais interessantes (tentar chocar as pessoas) • Desenvolver um guia de boas práticas ambientais • Sempre que existir um assunto relevante, comunicar imediatamente em vez de ser apenas nas reuniões | Inovar na comunicação e na forma de comunicação |

Tabela V.1– Respostas dos colaboradores às questões 2.4, 2.7.1, 2.8.1, 4. e 6. (à esquerda) e a respetiva codificação utilizada (à direita) (continuação)

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Textos extensos e informação que não é dirigida ao colaborador faz com que não exista interesse em ler ou reter o que diz o comunicado, encurtar a informação dada • Formando os formadores para melhor comunicação | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Incluir os colaboradores nas tomadas de decisão • Informar mais os colaboradores relativamente à gestão ambiental. • Maior sensibilização • Pedir a opinião aos colaboradores • Realização de uma formação com todos os colaboradores acerca da política ambiental da organização | Envolver mais os colaboradores |
| <ul style="list-style-type: none"> • Derrubar as barreiras de comunicação • Mais abertura por parte do gestor ambiental • Menos formalidade e burocracias • Quebrar a barreira que existe entre os gestores e os restantes colaboradores | Aproximar mais a relação dos colaboradores e da gestão |
| <i>workshops</i> de ideias | Fazer <i>workshops</i> de ideias |
| Mais reuniões | Existirem mais reuniões entre a gestão ambiental e os colaboradores |
| <ul style="list-style-type: none"> • Divulgar os objetivos ambientais a curto prazo da organização • Mais informação sobre os indicadores ambientais • Abordar mais temas para além do desperdício na fábrica | Divulgar mais informações ambientais |
| Não existe necessidade de alteração | Não existe necessidade de alteração |
| Não sabe / Não responde | Não sabe / Não responde |
| Questão 6 - De uma forma geral, que medidas considera que a organização deveria adotar para melhorar a gestão ambiental numa lógica de ciclo de vida? | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Camiões Elétricos • Escolher transportes mais eficientes • Exigir aos fornecedores que tenham veículos mais recentes e menos poluentes. Multa-los caso isto não aconteça | Utilização de transportes mais eficientes |
| <ul style="list-style-type: none"> • Colocar um engenheiro do ambiente para pensar nas coisas que se poderiam fazer | Contratar pessoal especializado |
| <ul style="list-style-type: none"> • Colocando painéis solares | Adotar energias renováveis |
| <ul style="list-style-type: none"> • Colocar torneiras com sensores. • Luzes com sensores nos balneários | Colocar sensores para a iluminação e água na fábrica |
| <ul style="list-style-type: none"> • Escolher apenas fornecedores certificados • Escolher fornecedores com base no seu desempenho ambiental e a sua proximidade à fábrica • Escolher fornecedores e transportadores consciencializados. • Optar por fornecedores locais. • Trabalhando exclusivamente com organizações certificadas | Escolher os fornecedores com base no seu desempenho ambiental, certificação ambiental e proximidade à fábrica |

Tabela V.1– Respostas dos colaboradores às questões 2.4, 2.7.1, 2.8.1, 4. e 6. (à esquerda) e a respetiva codificação utilizada (à direita) (continuação)

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Estimular/divulgar o <i>carsharing</i> | Divulgar as iniciativas ambientais da organização a todos os colaboradores |
| <ul style="list-style-type: none"> • Investir nos colaboradores, com mais tempo e a ações pensadas/planeadas há uma redução de erros e melhor utilização de recursos • Formações ambientais, divulgação da política ambiental • Investir em formações para reduzir erros que levam ao gasto de mais recursos • Investir no R&D para reduzir peças ou alterar alguns materiais sem comprometer a segurança e a qualidade do produto • Mais formação a nível ambiental • Saber fazer a utilização correta dos produtos | Envolver os colaboradores |
| <ul style="list-style-type: none"> • Comprar <i>tablets</i> e substituir as pastas de papel. Uma obra tem cerca de 30 kg de papeis. • Reduzir a quantidade de materiais utilizados (<i>ecodesign</i>) • Reduzir todos os gastos supérfluos possíveis, quer a nível dos produtos fabricados na fábrica, que na utilização diária de água, energia, papel | Reduzir a quantidade de recursos utilizados |
| <ul style="list-style-type: none"> • Influenciar os fornecedores para a quantidade de resíduos gerados e diminuir o consumo energético dos produtos • Melhorar a qualidade dos produtos que recebe na fábrica, por exemplo a chapa. A chapa tem má qualidade e existe muito desperdício • Sensibilização dos fornecedores | Influenciar os fornecedores a adotarem melhores práticas ambientais |
| <ul style="list-style-type: none"> • Diminuir o desperdício, melhorando os processos que conduzem ao mesmo • Na aquisição de produtos, a organização deverá ter em conta os prazos de validade dos produtos e evitar compras em grande quantidade para não irem para o lixo. • Respeitar as datas de utilização. | Reduzir o desperdício de materiais |
| <ul style="list-style-type: none"> • Encomendar certas peças em lote, evitando que a produção pare e que as máquinas sejam ligadas e desligadas constantemente | Reduzir a quantidade de energia utilizada na fábrica |
| <ul style="list-style-type: none"> • Procurar alternativas no mercado que contenham menores % de substâncias tóxicas. | Utilizar materiais com menos substâncias tóxicas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Separar os produtos por perigosidade; • Tomar as devidas precauções a utiliza-los | Separar os produtos consoante a sua perigosidade e tomar as devidas precauções |
| <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar materiais recicláveis | Utilizar materiais reciclados |
| Não sabe / Não responde | Não sabe / Não responde |

Anexo VI: Localização das organizações em estudo

Tabela VI.1 – Localização da sede e dos locais de produção de cada uma das organizações consideradas na amostra

| Organização | País onde está sediado | Número de identificação | Locais de produção na Europa |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|
| <i>Nokia</i> | Finlândia | 1 | Alemanha |
| <i>Siemens</i> | Alemanha | 2 | Áustria, Bélgica, Bielorrússia, Bósnia e Herzegovina, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Itália, Montenegro, Noruega, Polónia, Portugal, Reino Unido, Republica Checa, Roménia, Rússia, Servia, Suécia, Suíça, Turquia, Ucrânia |
| <i>Celestica</i> | Canadá | 3 | Áustria, Espanha, Roménia, Irlanda |
| <i>Alps Electric</i> | Japão | 4 | Alemanha, República Checa, Irlanda |
| <i>Panasonic</i> | Japão | 5 | Alemanha, Eslováquia, República Checa |
| <i>Samsung</i> | Coreia do Sul | 6 | Alemanha |
| <i>LG</i> | Coreia do Sul | 7 | Holanda, Rússia, Ucrânia, Turquia, |
| <i>Mitsubishi electric</i> | Japão | 8 | Escócia |
| <i>Microsoft Corporation</i> | Estados Unidos da América | 9 | Irlanda |

Anexo VII: Medidas de gestão da amostra de organizações

Tabela VII.1– Medidas de gestão e o respetivo descritor ambiental presentes nos RS das organizações estudadas.

| <i>Nokia</i> | | |
|---|--|--|
| Etapas do Ciclo de Vida | Descritores Ambientais | Medidas de gestão |
| Extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios | Substâncias perigosas | Elaboração de uma lista com todas as substâncias que constam nas normas <i>Restriction of Certain Hazardous Substances (RoHS)</i> , <i>Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals (REACH)</i> com o objetivo de controlar melhor a sua presença nos equipamentos |
| | Emissões Atmosféricas | Encontro entre os fornecedores e a organização para discutir as melhores práticas ambientais possíveis de ser implementadas em conjunto. Estas medidas focam-se principalmente em emissões atmosféricas |
| Transporte até às instalações | Emissões Atmosféricas Energia e Alterações climáticas | Redução da quantidade de produtos transportados por avião |
| Produção | Emissões Atmosféricas | Reuniões virtuais ao invés de presenciais; Possibilidade de alguns colaboradores trabalharem a partir de casa; Encorajamento para a utilização de veículos elétricos, através da colocação de carregadores de baterias destes veículos nas instalações; Utilização de autocarros da organização nas deslocações entre hotéis, escritórios e aeroportos; programa de partilha de melhores práticas ambientais dos colaboradores que viajam em negócios. |
| Distribuição para os consumidores | Utilização de recursos | Embalagens mais leves e com menos materiais para proteger os seus equipamentos no processo de transporte |
| | Emissões Atmosféricas Energia e Alterações climáticas Resíduos | Redução da quantidade de produtos transportado por avião Dar preferência à reutilização, e sempre que esta não é possível, encaminhar os resíduos para reciclagem |
| Consumidores | Energia e Alterações climáticas | Novo design do produto que diminui o consumo de energia |
| Fim de vida | Substâncias perigosas | Recolha dos produtos obsoletos, responsabilizando-se por encaminhar corretamente as substâncias perigosas |
| | Utilização de recursos | Reutilização dos constituintes dos materiais sempre que possível, diminuindo a necessidade de utilizar materiais virgens nos novos produtos |
| | Resíduos | As alterações no <i>design</i> dos produtos originaram um aumento da quantidade de peças recicláveis, diminuindo assim o impacto do resíduo |

Tabela VII.1 – Medidas de gestão e o respetivo descritor ambiental presentes nos RS das organizações estudadas (continuação).

| Siemens | | |
|---|--|---|
| Etapas do Ciclo de Vida | Descritores Ambientais | Medidas de gestão |
| Extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios | Substâncias perigosas | Elaboração de uma lista com as substâncias indesejadas nos seus produtos e substâncias proibidas, distribuindo-as pelos fornecedores, estes são depois obrigados a informar se os componentes que produzem contêm alguma destas substâncias |
| Produção | Emissões Atmosféricas Energia e Alterações climáticas | Redução da quantidade de viagens de negócios realizadas de avião |
| Distribuição para os consumidores | Utilização de recursos | Desenvolvimento de um tutorial para todos os funcionários, com todas as ferramentas necessárias para otimizar a sustentabilidade do transporte e implementar melhorias no design da embalagem |
| Consumidores | Energia e Alterações climáticas | Criação de produtos mais eficientes energeticamente |
| Fim de vida | Utilização de recursos Resíduos | Reutilização e reciclagem de produtos, componentes e materiais |
| Celestica | | |
| Etapas do Ciclo de Vida | Descritores Ambientais | Medidas de gestão |
| Extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios | Substâncias perigosas | Realização de estudos referentes aos componentes adquiridos, com a finalidade de encontrar alternativas com substâncias menos perigosas e obrigar os fornecedores a respeitar as normas <i>Restriction of Certain Hazardous Substances</i> (RoHS) e <i>Electronic Industry Citizenship Coalition</i> (EICC) |
| | Emissões atmosféricas | Realização de estudos sobre a pegada ecológica dos seus produtos, conseguindo identificar vários comportamentos dos fornecedores que podiam ser alterados, levando à diminuição das emissões atmosféricas na cadeia dos fornecedores |
| Produção | Emissões atmosféricas Energia e alterações climáticas | Desenvolvimento de uma plataforma de partilha de veículos para que os colaboradores possam combinar entre si e deslocarem-se juntos |
| | Resíduos | Criação de um concurso de reciclagem juntos dos colaboradores, incentivando-os a melhorar a taxa de reciclagem |

Tabela VII.1 – Medidas de gestão e o respetivo descritor ambiental presentes nos RS das organizações estudadas (continuação).

| | | |
|---|------------------------------------|--|
| Fim de vida | Utilização de recursos Resíduos | Redução do volume do produto e reutilização das embalagens sempre que possível, sendo que nos restantes casos são encaminhadas para reciclagem |
| <i>Alps Electric</i> | | |
| Etapas do Ciclo de Vida | Descritores Ambientais | Medidas de gestão |
| Extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios | Substâncias perigosas | Procura constante por fornecedores que apresentem o melhor desempenho ambiental, valorizando principalmente questões relacionadas com a utilização de substâncias menos perigosas |
| Consumidores | Energia e alterações climáticas | Instalação de sensores e módulos de comunicação mais eficientes, levando a que o produto consuma menos energia quando utilizado |
| <i>Panasonic</i> | | |
| Etapas do Ciclo de Vida | Descritores Ambientais | Medidas de gestão |
| Extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios | Substâncias perigosas | Escolha dos fornecedores com base num questionário que aborda diversos temas ambientais, como por exemplo a utilização de substâncias perigosas e redução da quantidade de resíduos gerados |
| | Resíduos | |
| Produção | Emissões atmosféricas | Cálculo de emissões de GEE ao longo da cadeia de fornecedores, sendo mais simples tomar medidas corretivas; Sistema de atribuição de prémios aos fornecedores que desenvolvam as suas iniciativas ambientais |
| | Energia e alterações climáticas | |
| | Biodiversidade | |
| Distribuição para os consumidores | Emissões atmosféricas | Promoção de ações de voluntariado para a preservação da biodiversidade, em conjunto com o <i>World Wildlife Fund</i> (WWF) |
| | Energia e alterações climáticas | Ações de formação para os colaboradores onde é destacada a importância e necessidade de certas medidas ambientais, nomeadamente relacionadas com a emissão de poluentes |
| Distribuição para os consumidores | Utilização de recursos | Criação de uma competição entre os funcionários para a criação de medidas que diminuam o consumo de energia |
| | Resíduos | |
| | Emissões atmosféricas | Reciclagem do filme utilizado no transporte dos produtos |
| | Emissões atmosféricas | Foi dada preferência a transportes como o comboio e o barco, em vez do avião, durante o transporte do produto para os consumidores |

Tabela VII.1 – Medidas de gestão e o respetivo descritor ambiental presentes nos RS das organizações estudadas (continuação).

| | | |
|---|--|---|
| Fim de vida | Resíduos | Aquisição de uma empresa de reciclagem, dominando assim os processos pelo que o resíduo passa e otimizando o processo de reciclagem |
| Samsung | | |
| Etapas do Ciclo de Vida | Descritores Ambientais | Medidas de gestão |
| Extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios | Substâncias perigosas Emissões atmosféricas | Inspeção rigorosa da matéria prima e partes recebidas, com a finalidade de verificar que nenhuma das peças contém substâncias não declaradas pelos fornecedores ou substâncias proibidas Foi limitada a parceria com organizações que não são certificadas ecologicamente |
| Produção | Emissões atmosféricas | Iniciado um processo de monitorização das emissões da logística e das viagens dos colaboradores, com a finalidade de melhor aconselhar todos os colaboradores em relação a melhores práticas ambientais |
| Distribuição para os consumidores | Utilização de recursos Emissões atmosféricas Energia e alterações climáticas Resíduos | Foram efetuadas alterações nos produtos, tornando-os mais leves e pequenos, sendo possível transportar uma maior quantidade de produtos de uma só vez, poupando combustível fóssil e diminuindo as emissões atmosféricas Alterações nas embalagens de alguns produtos, nomeadamente o telemóvel <i>Samsung Galaxy</i> que apresenta uma embalagem totalmente feita com materiais reciclados. |
| Fim de vida | Resíduos | Redução na utilização de parafusos, substituindo-os por fechos de molas, tornando assim a separação das várias partes mais fáceis quando o resíduo é encaminhado para reciclagem, aumentando a taxa de reciclagem do mesmo |
| LG | | |
| Etapas do Ciclo de Vida | Descritores Ambientais | Medidas de gestão |
| Extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios | Substâncias perigosas | Fiscalização de todos os fornecedores de forma a evitar que estes utilizem substâncias proibidas; Substituição voluntária de várias substâncias perigosas por outras mais ecológicas. |
| Distribuição para os consumidores | Utilização de recursos Resíduos | Desenvolvimento de um guia para a auxiliar na redução do peso, volume e reutilização das embalagens, diminuindo a quantidade de recursos utilizados e diminuindo a quantidade de resíduos gerados |

Tabela VII.1 – Medidas de gestão e o respetivo descritor ambiental presentes nos RS das organizações estudadas (continuação).

| | | |
|---|--|--|
| Consumidores | Energia e alterações climáticas | Mapeamento do consumo de todos os produtos e definição de objetivos para o consumo de energia, o que permitiu que os produtos com maior consumo de energia fossem alvo de vários processos de melhoria, tendo o seu consumo energético sido melhorado. |
| Mitsubishi Electric | | |
| Etapas do Ciclo de Vida | Descritores Ambientais | Medidas de gestão |
| Extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios | Substâncias perigosas | Avaliação das medidas ambientais tomadas pelos fornecedores, principalmente as que incidem na utilização de substâncias perigosas. |
| Consumidores | Energia e alterações climáticas | Implementação de semicondutores de carboneto de silício em vários produtos que, aliado a novos designs, permitem uma maior eficiência energética. |
| Fim de vida | Utilização de recursos Resíduos | Utilização de novas tecnologias na recuperação de plástico e metais raros presentes em alguns produtos Recolha de resíduos pela organização o que facilita o correto encaminhamento dos mesmos |
| Microsoft Corporation | | |
| Etapas do Ciclo de Vida | Descritores Ambientais | Medidas de gestão |
| Extração de matérias primas e fabrico de produtos intermédios | Substâncias perigosas | Identificação obrigatória por parte dos fornecedores de todas as substâncias presentes nas peças fornecidas |
| Produção | Emissões atmosféricas Energia e alterações climáticas | Passou a ser utilizado um software de comunicação através da internet, o Skype, fazendo com que os colaboradores tenham menos necessidade de fazer viagens de negócios. |
| Distribuição para os consumidores | Utilização de recursos Energia e alterações climáticas Emissões atmosféricas | Substituição de algumas embalagens de plástico por outras compostas por papel e cartão reciclado e resíduos de cana Desenvolvido de um software que ajuda as transportadoras a escolher o percurso com menor consumo de combustível |
| Consumidores | Energia e alterações climáticas | Criação de um guia de boas práticas para que o produto apresente o menor consumo de energia possível; Atualização dos produtos através de novas versões de softwares que utilizam menos energia que as versões anteriores. |

Tabela VII.1 – Medidas de gestão e o respetivo descritor ambiental presentes nos RS das organizações estudadas (continuação).

| | | |
|-------------|------------------------------------|---|
| Fim de vida | Utilização de recursos Resíduos | Criação de uma ferramenta online que indica ao consumidor o local onde pode colocar o seu equipamento fora de uso, sendo que este equipamento é recolhido pela organização e reciclado. |
|-------------|------------------------------------|---|

Anexo VIII: Resultados do teste do Qui-quadrado

Tabela VIII.1 - Valores de *p-value* para as questões estudadas nos testes do Qui-quadrado

| Questão | Valor de <i>p-value</i> | | | |
|---------|-------------------------|--------|--------------------------------|-------------------------|
| | Local de trabalho | Gênero | Ano de ingresso na organização | Habilitações literárias |
| 2.5 | 0,25 | 0,14 | 0,03 | 0,19 |
| 2.6 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,41 |
| 2.7 | 0,49 | 1,00 | 0,22 | 0,70 |
| 2.8 | 0,06 | 0,34 | 0,47 | 0,16 |
| 2.9 | 1,00 | 0,11 | 0,65 | 0,09 |
| 2.10 | 0,14 | 0,98 | 0,84 | 0,29 |
| 2.11 | 0,04 | 0,21 | 0,47 | 0,28 |
| 2.12 | 0,49 | 1,00 | 0,01 | 0,70 |
| 2.13 | 1,00 | 0,27 | 0,96 | 0,99 |

Legenda: ■ Dependência de opinião dos colaboradores em função da variável em estudo