

Agradecimentos

A elaboração desta dissertação de estágio profissionalizante de mestrado contou com alguns apoios e incentivos sem os quais não seria possível a realização do mesmo e aos quais permanecerei grata.

Ao Professor José Manuel Gonçalves pela orientação, apoio, disponibilidade, conhecimento transmitido, opiniões, críticas e prontidão para ajudar a esclarecer e solucionar dúvidas e problemas surgidos na realização do estágio e do relatório em questão.

À direção da Águas de Coimbra por permitir que realizasse o estágio profissionalizante de mestrado na empresa e nas suas instalações.

Ao Dr. Nuno Silva, chefe do SDO, pela orientação ao longo do estágio e pela disponibilidade e capacidade de resolver problemas e colaborar para que tudo acontecesse da melhor maneira possível, apresentando-se sempre pronto a ajudar e pelo conhecimento que me transmitiu.

Às Engenheiras Telma Simões e Ana Costa, técnicas superiores de higiene e segurança na empresa, por todo apoio prestado e pelas opiniões e amizade.

A toda a equipa da Águas de Coimbra que me recebeu sempre bem e facilitaram a minha integração na empresa, ajudando para que tivesse um bom ambiente no meu estágio e gosto em realizá-lo.

Ao Coordenador do Mestrado em Gestão Ambiental, Professor António Dinis Ferreira, agradeço a oportunidade em frequentar este Mestrado que muito contribuiu para o enriquecimento da minha formação académica.

Resumo

Neste trabalho foram acompanhadas atividades relacionadas com a gestão ambiental da empresa AC nomeadamente a gestão de resíduos, a gestão dos gases fluorados e campanhas de sensibilização relativas à eficiência energética dos edifícios e das viaturas e para a separação dos resíduos.

Com o crescimento demográfico, o desenvolvimento industrial e conseqüente aumento de consumo de bens materiais da população, a produção de resíduos aumenta inevitavelmente pelo que há necessidade de se proceder à sua correta gestão.

Verificou-se que, relativamente aos resíduos, existem aspetos que devem ser melhorados, nomeadamente referentes à separação dos mesmos que não é realizada de forma correta por parte dos colaboradores da AC. O processo de gestão dos resíduos será otimizada pela contratação de um operador licenciado para o encaminhamento e tratamento dos mesmos.

Na última década a procura por sistemas de climatização aumentou significativamente, o que surge como um reflexo da procura de uma melhor qualidade de vida. Deste modo, deu-se uma taxa de crescimento dos consumos de energia significativa assim como o aumento do uso de gases fluorados que leva a emissões de gases com efeito de estufa, contribuindo para o aquecimento global.

O setor dos edifícios consome cerca de 40% da energia total produzida, pelo que devem ser adotadas medidas de eficiência energética para melhorar o desempenho energético dos mesmos. Relativamente à AC, o edifício consome cerca de 25% do consumo total de energia gasta pela empresa. Verificou-se que tanto os consumos de energia elétrica como os de combustível têm vindo a diminuir nos últimos anos.

Palavras-chave: Gestão ambiental, gestão de resíduos, sensibilização ambiental

Índice

Agradecimentos	i
Resumo.....	ii
Índice de Figuras	v
Índice de Tabelas.....	vi
Lista de Símbolos e Siglas	vii
Unidades de medida	vii
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Objetivo	1
1.3. Organização do relatório.....	1
2. Gestão de Resíduos	3
2.1. Introdução.....	3
2.1.1. Planeamento e Gestão de Resíduos.....	3
2.1.2. Classificação de Resíduos	6
2.1.3. Fluxos específicos de resíduos	7
2.1.4. SIRER – Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos.....	9
2.2. Metodologia	11
<i>Preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos</i>	<i>11</i>
2.3. Resultados e Discussões.....	13
Resíduos produzidos em 2012, 2013 e 2014	16
2.4. Considerações Finais	20
3. Gestão de Gases Fluorados	22
3.1. Gases com efeito de estufa – GEE.....	22
3.1.1. Os Gases Fluorados	22
3.1.2. Camada do Ozono	23
3.1.3. Estratégias Político-Legais	24
3.2. Metodologia	28
3.3. Resultados e Discussão	33
3.4. Considerações finais.....	36
4. Sensibilização Ambiental.....	37
4.1. Introdução.....	37

4.1.2.	Eficiência Energética dos Automóveis.....	39
4.1.3.	Políticas Estratégico-Legais	40
4.1.3.1.	Diretiva nº 2010/31/UE.....	40
4.1.3.2.	Decreto-Lei nº 118/2013.....	40
4.1.3.3.	Pacote Energia-Clima 2020	40
4.2.	Metodologia	41
4.2.1.	Sensibilização para separação de resíduos	41
4.2.2.	Sensibilização – Eficiência energética dos automóveis.....	42
4.2.3.	Sensibilização – Eficiência energética do edifício	42
4.3.	Resultados e Discussões.....	43
4.3.1.	Sensibilização para separação de resíduos	43
4.3.2.	Sensibilização para Eficiência Energética dos Automóveis	45
4.3.3.	Sensibilização para Eficiência Energética	47
4.4.	Considerações finais.....	50
5.	Conclusões.....	51
6.	Bibliografia	53
7.	Anexos.....	54
	Anexo I – Exemplo de Guia de Acompanhamento de Resíduos	54
	Anexo II – Plataforma SILIAMB.....	55
	Anexo III – Concurso para encaminhamento de resíduos	57
	Anexo IV – Separação de Resíduos	58

Índice de Figuras

Figura 1 - Hierarquia de Gestão de Resíduos (fonte: Decreto-Lei nº 73/2011)	5
Figura 2 - Quantidade de RCD's produzidos pela empresa em 2014.....	16
Figura 3 - Resíduos de papel produzidos pela AC em 2012, 2013 e 2014.	18
Figura 4 - Resíduos de papel produzidos por trabalhador da AC em 2012, 2013 e 2014.....	19
Figura 5 - Resíduos perigosos produzidos pela AC em 2012, 2013 e 2014.....	19
Figura 6 - Resíduos estimados para concurso de encaminhamento dos mesmos.	20
Figura 7 – Distribuição dos aparelhos de ar condicionado pelas instalações da AC.....	33
Figura 8 - Distribuição do fluido R-22 pelos pisos das instalações da AC	34
Figura 9 - Ecopontos metálicos no edifício sede da AC.....	43
Figura 11 - Ecoponto metálico presente junto ao Parque-Auto.	43
Figura 10 - Ecoponto metálico instalado na portaria do Parque-Auto.	43
Figura 12 - Ecopontos instalados no refeitório da AC.....	44
Figura 13 - Ecopontos instalados no bar da AC.....	44
Figura 14 - Contentor para deposição de Aerossóis junto ao Parque-Auto.	45
Figura 15 - Papelão distribuído pelos gabinetes e corredores do edifício sede da AC.	45
Figura 16 - Parte externa do folheto de Condução Ecológica.....	46
Figura 17 - Parte interna do folheto de Condução Ecológica.....	47
Figura 18 - Folheto relativo à Eficiência Energética do Edifício.	49
Figura 19 - Exemplo de preenchimento de uma GAR.....	54
Figura 20 - Contentor para deposição de resíduos de vidro produzidos no bar.....	58
Figura 21- Ecoponto metálico junto à portaria do Parque-Auto.	58

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Tabela resumo do Mapa Integrado de Registo de Resíduos submetido correspondente ao ano de 2014.....	14
Tabela 2 - Resíduos produzidos e declarados na plataforma MIRR em 2012, 2013 e 2014.....	17
Tabela 3 - Resíduos produzidos na parte administrativa da AC em 2012, 2013 e 2014.....	17
Tabela 4 - Dados relativos aos equipamentos de ar condicionado existentes no piso 0 do edifício sede da empresa.	28
Tabela 5 - Dados relativos aos equipamentos de ar condicionado existentes no piso 1 da empresa.....	29
Tabela 6 - Dados relativos aos equipamentos de ar condicionado existentes no piso 2 da empresa.....	29
Tabela 7 - Dados relativos aos equipamentos de ar condicionado existentes no piso 3 da empresa.....	31
Tabela 8 - Dados relativos aos equipamentos de ar condicionado existentes ao setor operário da empresa.....	31
Tabela 9 – Contabilização das quantidades de sistemas AVAC correspondente a cada tipo de fluido.	33
Tabela 10 - Dados obtidos da submissão dos Gases Fluorados.....	35
Tabela 11 - Quantidades de gases fluorados existentes nos equipamentos de ar condicionado da AC.	36
Tabela 12 - Dados de consumo de combustível das viaturas da AC.....	46
Tabela 13 - Consumos energéticos das infraestruturas da AC relativamente ao ano de 2014..	47
Tabela 14 - Consumos energéticos do edifício sede da AC desde 2011.	48

Lista de Símbolos e Siglas

AC – Águas de Coimbra, E.M.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

ANR – Agência Nacional de Resíduos

DL – Decreto-Lei

GAR – Guia de Acompanhamento de Resíduos

LER – Legislação Europeia de Resíduos

MIRR – Mapa Integrado de Registo de Resíduos

MGA – Mestrado em Gestão Ambiental

PGR – Planeamento e Gestão de Resíduos

RCD – Resíduos de Construção e demolição

REEE – Resíduos de Equipamentos Eletrónicos e Eléctricos

RSU – Resíduos de Sólidos Urbanos

SDO – Serviço de Desenvolvimento Organizacional

SDCO – Substâncias Destruidoras da Camada do Ozono

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

SIRAPA – Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente

SILIAmb – Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente

SPR – Sociedade Portuguesa de Resíduos

UE – União Europeia

Unidades de medida

% - Percentagem

°C – Grau Celsius

l - Litro

kg - Quilograma

kWh – Quilowatt-hora

ton - Tonelada

1. Introdução

1.1. Enquadramento

O presente relatório descreve as atividades desenvolvidas no estágio profissionalizante realizado na empresa **Águas de Coimbra, E.M. (AC)** no âmbito do Mestrado em Gestão Ambiental da Escola Superior Agrária de Coimbra e foi realizado pela aluna **Sofia Raquel Ferreira Serafim**. O estágio teve duração de 910 horas, **iniciou-se no dia 2 de fevereiro** de 2015 e **teve término no dia 31 de julho**.

A empresa Águas de Coimbra, sediada na Rua da Alegria, em Coimbra, é uma empresa municipal que tem como missão assegurar o abastecimento de água e a drenagem de águas residuais e a prestação dos serviços associados, sendo que a qualidade dos serviços prestados é uma das principais preocupações da empresa.

O estágio foi desenvolvido no Setor Ambiental da empresa que se encontra inserido no Serviço de Desenvolvimento Organizacional (SDO), **sob orientação do chefe de serviço do setor**. O SDO tem, entre outras atividades e responsabilidades, a missão de dirigir as atividades de gestão ambiental da empresa em coordenação com as restantes unidades orgânicas.

1.2. Objetivo

Este estágio teve como objetivo proceder à gestão ambiental de uma empresa gestora do serviço de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais, focando as atividades centrais na gestão dos resíduos, na gestão dos gases fluorados e na sensibilização ambiental. Deste modo, a estagiária aplicou os conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares ao longo do percurso no MGA, ter uma experiência profissionalizante pelas atividades práticas realizadas na empresa, estabelecer relações entre a matéria adquirida no percurso académico e a realidade num ambiente empresarial e desenvolver novas competências que certamente irão ser fundamentais no seu futuro profissional.

1.3. Organização do relatório

Este relatório encontra-se organizado por capítulos de acordo com a temática dos trabalhos desenvolvidos em estágio:

O primeiro capítulo apresenta um enquadramento do tema e os objetivos do estágio realizado, assim como a sua organização.

O segundo capítulo refere-se à gestão dos resíduos que são produzidos essencialmente na parte administrativa da empresa, isto é, nos gabinetes do edifício sede. Deste modo, apresenta-se uma breve revisão bibliográfica relativamente a esta temática e o seu enquadramento legal. Segue-se a metodologia utilizada e os resultados obtidos e sua respetiva análise.

Para o processo de gestão dos resíduos procedeu-se à identificação e ao respetivo encaminhamento dos mesmos produzidos quer a nível administrativo quer no que se refere à manutenção da empresa e às obras realizadas pela mesma e foi, posteriormente, preenchido e submetido o Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) na plataforma do SILIAMB presente no portal da Agência Portuguesa do Ambiente – APA.

O terceiro capítulo do presente relatório refere-se à Gestão dos Gases Fluorados; o desenvolvimento desta atividade assemelhou-se ao processo anteriormente referido e para tal procedeu-se à identificação dos gases presentes nos sistemas de ar condicionado da empresa e da respetiva carga para posterior submissão das quantidades no formulário de gases fluorados disponível, também, no sítio da internet da APA. Comparativamente à gestão dos resíduos, este processo foi feito num intervalo de tempo muito menor, pelo que não será abordado de forma mais aprofundada pois grande parte do processo teve a intervenção de uma empresa especializada na atividade que fez a manutenção dos equipamentos de ar condicionado, verificando o seu funcionamento e identificando qual o tipo de gás presente no mesmo e a sua carga.

O quarto capítulo do relatório diz respeito às atividades desenvolvidas relacionadas com as campanhas de sensibilização realizadas para a eficiência energética do edifício e dos automóveis da AC e para a separação dos resíduos. Estas campanhas foram direcionadas essencialmente aos funcionários da empresa.

Por fim, apresenta-se um capítulo final (Capítulo 5) com algumas conclusões e observações referentes ao estágio, às atividades desenvolvidas e aos dados obtidos com a realização do mesmo.

No final do relatório encontram-se **os anexos considerados importantes** as referências bibliográficas que foram consultadas e exploradas para a realização do mesmo.

2. Gestão de Resíduos

2.1. Introdução

Nas últimas décadas tem-se verificado que o crescimento demográfico, o desenvolvimento industrial e as alterações dos hábitos de consumo da população levaram a um aumento da produção de resíduos, o que, conseqüentemente originou, também, um aumento no aparecimento de doenças. Esta problemática levou a que fossem tomadas medidas no que diz respeito à gestão de resíduos, evitando a deposição incontrolada dos mesmos.

No entanto, embora se verifique, ainda, um volume significativo no que diz respeito à deposição de resíduos no solo, a gestão destes é feita segundo a adoção de políticas de gestão integrada. Estas políticas permitem atuar na fonte, induzindo à prática da reutilização de materiais, na sua reciclagem e transformação e, ainda, no tratamento e eliminação dos resíduos produzidos (Teixeira, 2004). A prática de uma gestão correta de resíduos pode proteger a saúde pública e ainda ser benéfica para o meio ambiente e contribuir para a conservação dos recursos naturais. (European Environmental Agency's)

Um Resíduo é definido como qualquer substância ou objeto de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou obrigação de se desfazer, nomeadamente os que estão identificados na lista Europeia de Resíduos (Decreto-Lei nº 73/2011, 2011).

Em 2008 foram produzidas cerca de 5,2 toneladas de resíduos *per capita* pela população da União Europeia, sendo que as atividades de construção e demolição, a exploração pedreira e mineira e o fabrico são as atividades que mais resíduos produzem. Está ainda estimado que cada cidadão pertencente à UE gera entre 444 e 481 kg de resíduos domésticos, no entanto, a gestão dos resíduos na União Europeia tem vindo a sofrer mudanças (European Commission).

Em 2010, cerca de 37% dos resíduos sólidos urbanos continuavam a ser depositados em aterros sanitários; este valor corresponde a cerca de 10% dos resíduos totais que são gerados pela União Europeia. Após esse ano, a tendência do destino dado aos resíduos caiu essencialmente sobre a prática da reciclagem e da combustão e incineração para recuperação de energia de várias tipologias de resíduos, sendo que a reciclagem e a recuperação de energia, tomam os valores de 38% e de 21%, respetivamente. As diretivas da UE relativas aos resíduos promovem a prática da reciclagem e a recuperação dos resíduos, desencorajando, assim, a deposição dos mesmos em aterros sanitários.

2.1.1. Planeamento e Gestão de Resíduos

O Planeamento e Gestão de Resíduos (PGR) constitui o objetivo das políticas no domínio do ambiente, assumindo um papel importante de carácter transversal pela incidência na Preservação dos Recursos Naturais, assim como Estratégias Ambientais, englobando todos os tipos de resíduos e as respetivas origens.

O Decreto-Lei nº 73/2011 prevê um reforço na prevenção da produção de resíduos e fomenta a reutilização e reciclagem dos mesmos, promove o aproveitamento do novo mercado organizado de resíduos para consolidar a sua valorização e estimula o seu aproveitamento para que sejam valorizados. O DL nº 73/2011 prevê a aprovação de programas de prevenção e estabelece metas de preparação para reutilização, reciclagem e outras formas de valorização material dos resíduos, a cumprir até 2020. Estimula, ainda, a prática de reciclagem que permita o cumprimento das metas estabelecidas para 2020 e a preservação dos recursos naturais, estando prevista uma utilização de 5% de materiais reciclados nas empreitadas de obras públicas.

Para uma gestão de resíduos sustentável, deve ser estipulado um plano integrado que assegure a eficácia de uma política nacional de resíduos. Em Portugal, as direções estratégicas para o planeamento de resíduos encontram-se estipuladas em vários planos, como por exemplo o Plano Estratégico para Resíduos Urbanos (PERSU) e o Plano Estratégico de Gestão dos Resíduos Industriais (PESGRI).

Por gestão de resíduos entende-se que este seja um processo com um conjunto de atividades técnicas, administrativas e financeiras que são essenciais à deposição, à recolha e transporte, ao tratamento, à valorização e à eliminação dos resíduos. Estas atividades devem ser processadas por agentes autorizados e cumpridas de forma ambientalmente correta; estão proibidas a realização de operações como tratamentos de resíduos não licenciados, deposição no solo e queima a céu aberto, a incineração de resíduos no mar e a sua injeção no solo e descarga em locais não licenciados para o seu tratamento (Agência Portuguesa do Ambiente).

A gestão de resíduos tem como principais objetivos a contribuição para o uso sustentável dos recursos e da energia, assegurar o cumprimento da legislação, delinear esquemas de prevenção, reutilização, separação e recolha seletiva para a reciclagem e proteger a saúde humana e o meio ambiente. Pretende ainda contribuir para alcançar as metas definidas pela legislação para diminuir a produção de resíduos e para a reciclagem, reduzindo a quantidade e a perigosidade dos resíduos gerados e minimizando os custos associado.

Como atividades essenciais destacam-se a sensibilização e a formação dos colaboradores de uma empresa, a prevenção e redução de consumo de materiais, a reutilização dos mesmos, a separação dos resíduos de acordo com o tipo de material com o qual é constituído – processo de reciclagem, o armazenamento correto dos resíduos e o seu encaminhamento para entidades devidas.

Para uma gestão sustentável de resíduos é necessário a formalização de uma estratégia integrada e abrangente que assuma a eficácia de uma política nacional de resíduos para diminuir os impactes associados, o consumo de recursos naturais e melhorar a eficiência da sua utilização e proteger o ambiente e a saúde humana (Teixeira, 2004).

2.1.1.1. Hierarquia de Gestão de Resíduos

Para garantir uma gestão de resíduos que minimize os efeitos no meio ambiente e na saúde pública a União Europeia estabeleceu uma hierarquia de princípios para essa mesma gestão que passa pela prevenção e redução, pela preparação para reutilização, pela reciclagem, por outros tipos de valorização e, por fim, pela eliminação dos resíduos e sua deposição em aterro. A figura 1 ilustra um esquema representativo da hierarquia de gestão de resíduos.

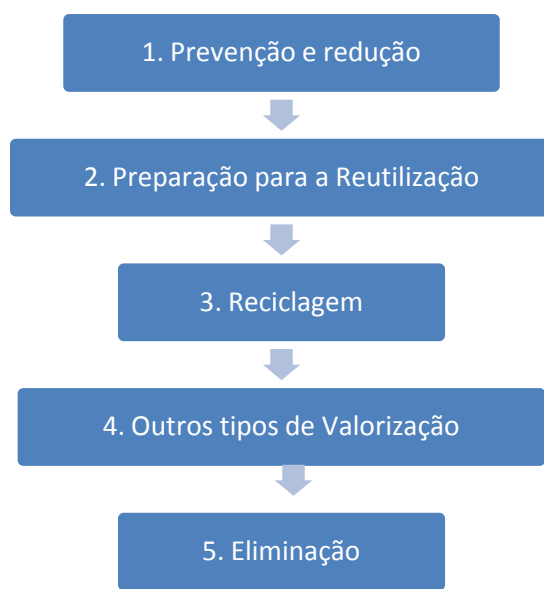


Figura 1 - Hierarquia de Gestão de Resíduos (fonte: Decreto-Lei nº 73/2011)

A prevenção é a primeira medida que deve ser adotada e pode ser assumida de duas maneiras: ou pela redução da quantidade de resíduos produzidos ou pela diminuição da perigosidade dos mesmos. Assim, torna-se possível minimizar os impactes ambientais aquando do processo de tratamento ou eliminação dos resíduos e diminuir, também, os impactes na saúde humana.

A preparação para a reutilização engloba operações de valorização que se baseiam no controlo, limpeza ou reparação de resíduos, assegurando a preservação de recursos naturais e energéticos e permitindo a sua aplicabilidade a RCD's, veículos e REEE's.

A reciclagem consiste na realização de operações de valorização com o objetivo de transformar materiais constituintes dos resíduos em novos produtos. Esta medida inclui o reprocessamento de materiais orgânicos mas exclui a valorização energética e o reprocessamento de materiais que não sejam usados como combustível; e visa a diminuição do consumo de matérias-primas e de energia, o que leva à redução dos impactes ambientais associados à geração de resíduos. Este processo tem custos maiores comparado à reutilização uma vez que é necessário um sistema físico de recolha e à transformação dos resíduos. A reciclagem traz benefícios para o meio ambiente na medida em que evita

a deposição dos resíduos em aterros sanitários, reduzindo as emissões de poluentes e contribuindo para a satisfação da procura de materiais da indústria, o que diminui a necessidade de extração e de refinação de materiais virgens (Agência Portuguesa do Ambiente).

A valorização engloba operações que têm como finalidade a transformação e/ou a preparação dos resíduos para que tenham um fim de vida útil. Esta operação permite que sejam substituídos alguns materiais que tenham essa mesma finalidade e, por isso, diminuir a quantidade de resíduos produzidos. O processo de valorização permite que os resíduos sejam utilizados sob a forma de matéria-prima, de combustível (após a sua incineração), de materiais de construção e de substratos orgânicos (após compostagem).

A eliminação é a última opção a ser adotada e engloba todas as operações que não são consideradas como operações de valorização (Silva, 2010).

A UE pretende, ainda, que os seus Estados-Membros sejam autossuficientes na eliminação de resíduos e que respeitem o princípio da proximidade relativamente a esse campo; já no que diz respeito à reciclagem e à valorização dos resíduos, existe uma livre circulação no interior da União Europeia (Comissão Europeia).

2.1.2. Classificação de Resíduos

Para proceder à correta identificação e classificação de um resíduo deve-se obedecer à codificação da Lista Europeia de Resíduos (LER). A LER encontra-se publicada na Portaria nº 209/2004 de 3 de março e pode ser definida como sendo uma lista de resíduos que deve ser examinada periodicamente à luz dos novos conhecimentos e dos resultados da investigação (Agência Portuguesa do Ambiente).

Quanto à sua origem, os resíduos podem ser classificados como agrícolas, de construção e demolição (RCD), industriais, hospitalares ou urbanos. Os agrícolas são gerados em explorações agrícolas ou pecuárias e são constituídos por resíduos resultantes de colheitas, carcaças e resíduos de animais, fertilizantes, pesticidas e embalagens diversas de produtos usados para fim agrícola.

Os RCD têm como origem as obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação ou demolição de edifícios. Estes resíduos incluem materiais como pedras, betão, tijolos, madeira, vidro, asfalto, aço, entre outros, sendo que é possível que se encontram misturados em várias situações (Decreto-Lei nº 46/2008, 2008).

Os resíduos hospitalares provêm do resultado de atividades médicas desenvolvidas em unidades de prestação de cuidados de saúde, atividades de prevenção, diagnóstico, tratamento, reabilitação e investigação relacionada com seres humanos ou animais, farmácias, atividade médico-legais, de ensinos e outras atividades que envolvem procedimentos inativos. São compostos por uma diversidade de materiais que provocam variados riscos para o ambiente e para a saúde humana pelo que se encontram divididos em grupos de acordo com o seu nível de perigosidade.

Um resíduo urbano define-se, segundo o DL nº 73/2011, como o que provém de habitações e inclui também todo o que seja semelhante na sua natureza e composição. Também são considerados resíduos produzidos em pequenos estabelecimentos comerciais, escritórios, jardins, limpeza de ruas e mercados. A responsabilidade da sua gestão é dos municípios.

Os resíduos industriais são gerados em processos produtivos industriais, bem como o que resulte das atividades de produção e distribuição de eletricidade, gás e água (Decreto-Lei nº 73/2011, 2011).

2.1.3. Fluxos específicos de resíduos

Um fluxo de resíduos está definido como sendo o tipo de produto componente de uma categoria de resíduos transversal a todas as origens, nomeadamente embalagens, eletrodomésticos, pilhas, acumuladores, pneus ou solventes (Decreto-Lei nº 73/2011, 2011).

De acordo com a legislação, foi concedida atenção à gestão dos fluxos específicos de resíduos de forma a atribuir uma responsabilidade aos intervenientes no ciclo de vida de um determinado resíduo para a gestão do mesmo. Deste modo, é aplicado um modelo de gestão técnico-económico que assenta na Responsabilidade Alargada do Produtor e é baseado em sistemas individuais ou através da implementação de sistemas integrados de gestão ou aplica-se um modelo em que a responsabilidade da gestão do resíduo é atribuído ou ao produtor ou ao detentor do mesmo (Agência Portuguesa do Ambiente).

2.1.3.1. Embalagens e Resíduos de Embalagens

Segundo o Decreto-Lei nº 73/2011 uma embalagem define-se como “todo e qualquer produto feito de materiais de qualquer natureza utilizado para conter, proteger, movimentar, manusear, entregar e apresentar mercadorias, tanto matérias-primas como produtos transformados, desde o produtor ao utilizador ou consumidor, incluindo todos os artigos descartáveis utilizados para os mesmos fins”; tornando-se num resíduo de embalagem quando qualquer embalagem ou material de embalagem esteja abrangido pela definição de resíduo adotada na legislação em vigor, excluindo os resíduos de produção. Esta definição compreende as embalagens urbanas, que são as utilizadas nos setores doméstico, industrial ou de serviços, e aquelas que pela sua natureza e/ou composição sejam idênticas às embalagens urbanas.

Para atingir os objetivos de prevenção, é fundamental recorrer à reutilização, que deve ser patrocinada em ações de sensibilização que devem ser dirigidas aos operadores económicos envolvidos e, também, à população em geral (Agência Portuguesa do Ambiente).

2.1.3.2. Resíduos de Construção e Demolição

O setor da construção civil é dos principais responsáveis de produção de resíduos produzidos em Portugal, assim como na maioria dos estados membros da União Europeia. Está estimada uma produção anual de cerca de 100 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição na UE. Este tipo de

resíduo apresenta uma gestão mais complicada justificada pelas quantidades geradas e pela constituição heterogénea devido aos diferentes níveis de perigosidade dos constituintes e as suas dimensões (European Environmental Agency's).

Com a deposição não controlada, o recurso a sistemas apoiados em tratamentos de fim de linha e a dificuldade na quantificação estabelecem alguns constrangimentos e a incompatibilidades e situações indesejáveis relativamente a objetivos ambientais estipulados a nível nacional e comunitário, assim tornou-se fundamental estabelecer leis específicas para o fluxo dos resíduos de construção e demolição. Neste âmbito, foi publicado o Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de março, que estabelece o regime das operações de gestão dos RCD, o que engloba os processos de prevenção, reutilização, operações de recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação dos resíduos em questão.

Em 2009 o Parlamento Europeu publicou a Diretiva nº 98/2008 que estabelece uma meta para 2020 de 70% de preparação para a reutilização, reciclagem e valorização de outros materiais. Este diploma apresenta como objetivo a criação de condições legais para se proceder a uma gestão correta dos RCD's que favoreçam a prevenção da produção e da perigosidade, a triagem dos resíduos na sua origem, a reciclagem ou outras formas de valorização por forma a minimizar o uso de recursos naturais e a deposição em aterro e aumentar, conseqüentemente, o tempo de vida útil do mesmo (Comissão Europeia).

2.1.3.3. Resíduos de Equipamento Elétrico e Eletrónico

Segundo o Decreto-Lei nº 73/2011, de 17 de junho, um REEE, resíduo de equipamento elétrico e eletrónico, define-se como todo o componente, subconjunto ou consumível que faça parte integrante de equipamentos elétricos e eletrónicos no momento em que estes são rejeitados. Por este tipo de equipamento, entende-se que seja todos os que estão dependentes de correntes elétricas ou campos magnéticos para que o seu funcionamento seja possível, assim como os equipamentos para geração, transferência e medição dessas mesmas correntes ou campos.

A gestão destes resíduos deve passar pela prevenção da produção dos resíduos, reutilização, reciclagem e outras formas de valorização, redução das quantidades e níveis de perigosidade envolvidos na sua produção e a conseqüente melhoria do comportamento ambiental dos operadores envolvidos no ciclo de vida dos equipamentos. A responsabilidade da gestão cabe aos intervenientes no ciclo de vida dos equipamentos (Decreto-Lei nº 230/2004, 2004).

A aplicação das medidas preventivas realizou-se pelo licenciamento de duas entidades gestoras: a AMb3E (Associação Portuguesa de Gestão de Resíduos) e a ERP Portugal (Associação Gestora de Resíduos), ambas licenciadas desde 2006.

2.1.3.4. Resíduos de Pilhas e Acumuladores

A gestão das pilhas e acumuladores encontra-se regulamentada pelo Decreto-Lei nº 6/2009 que estabelece o regime de colocação no mercado de pilhas e acumuladores e o regime de recolha, tratamento, reciclagem e eliminação dos respetivos resíduos. Este diploma aplica-se a todo o tipo de pilhas e acumuladores, independentemente da sua forma, peso, materiais constituintes ou utilização, excetuando-se as pilhas e acumuladores que sejam utilizados em aparelhos associados à defesa e segurança do Estado e aparelhos concebidos para serem enviados para o espaço. Este decreto destaca ainda a necessidade de redução da quantidade de substâncias perigosas incorporadas nas pilhas e acumuladores, nomeadamente os metais pesados, o mercúrio, o cádmio e o chumbo, proibindo a comercialização de pilhas e acumuladores que contenham estes elementos acima de determinados valores de concentração (Agência Portuguesa do Ambiente).

Atualmente existem cinco entidades gestoras de resíduos de pilhas e acumuladores: a ECOPIHAS – Sociedade Gestora de Resíduos de Pilhas e Acumuladores, Lda.; a VALORCAR – Sociedade de Gestão de Veículos em Fim de Vida, Lda.; a Amb3E – Associação Portuguesa de Gestão de Resíduos; a ERP Portugal – Associação Gestora de Resíduos e a GVB – Gestão e Valorização de Baterias.

2.1.4. SIRER – Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos

Encontra-se estabelecido na Portaria nº 148/2006 que as entidades responsáveis de sistemas de fluxos de resíduos integrados ou individuais são obrigadas a preencher os mapas de registo específicos. Esses mapas integrados de registo devem ser submetidos até ao final do mês de março de cada ano civil no portal do SILIAmb disponível no sítio da internet da Agência Portuguesa do Ambiente (Agência Portuguesa do Ambiente).

A gestão do SIRER é assegurada pela ANR e engloba todos os atos praticados com o objetivo de garantir o seu normal e seguro funcionamento, nomeadamente o recurso a práticas que garantam a confidencialidade e integridade da informação constante do sistema informático, o recurso a práticas que garantam a adequada gestão e conservação dos dados lançados no sistema informático, a adoção de medidas impeditivas do acesso ao sistema por quem não possua autorização e habilitação adequadas, a promoção de medidas de proteção contra práticas de pirataria informática, a concessão de atos autorizativos legalmente previstos e a emissão de ordens, instruções, recomendações e advertências necessárias à manutenção do bom funcionamento do sistema informático.

Estão sujeitos a registo no SIRER os produtores de resíduos não urbanos que no ato da sua produção empreguem pelo menos 10 trabalhadores, de resíduos urbanos cuja produção diária exceda os 1100 litros, de resíduos perigosos com origem na atividade agrícola e florestal, nos termos definidos em portaria conjunta com os membros do governo responsáveis pela área do ambiente e da agricultura, de outros resíduos perigosos; os operadores de gestão de resíduos; as entidades responsáveis pelo sistema

de gestão de resíduos; os operadores que atuem no mercado de resíduos e os operadores e as operações de gestão de resíduos hospitalares.

Estão ainda obrigadas a efetuar registo todas as entidades que se encontrem obrigadas a registo eletrónico das guias de acompanhamento do transporte rodoviário de resíduos.

No caso de se tratar de uma entidade que seja responsável pelos sistemas de gestão de resíduos urbanos, deverá registar toda a informação na Plataforma do SIRAPA onde se procederá ao preenchimento do Mapa de Registo de Resíduos Urbanos – MRRU.

Nas restantes entidades, o registo da informação referente à gestão de resíduos deve ser inserida na plataforma do SILIAMB, preenchendo o Mapa Integrado de Registo de Resíduos.

O SIRER agrega informações relativas a origens discriminadas dos resíduos; quantidade, classificação e destino discriminados dos mesmos; identificação das operações efetuadas; informação relativa ao acompanhamento efetuado, contendo os dados recolhidos através de meios técnicos adequados. O Decreto-Lei nº73/2011 veio alterar o artigo 49º do Decreto-Lei nº 178/2006 estabelecendo a recolha de informação relativa aos transportadores dos resíduos.

Para efeitos de registo na plataforma os produtores de produtos devem prestar informação sobre a identificação do produtor e as marcas comercializadas, quando assim for aplicável, o tipo de produtos e as respetivas quantidades que são colocadas no mercado anualmente e informações sobre a indicação do sistema de gestão de resíduos adotado.

As entidades sujeitas a efetuar o registo devem manter um registo cronológico dos dados registados nos termos do artigo anterior por um período mínimo de três anos. As informações relativas a esse registo devem ser facultadas às autoridades competentes sempre que sejam solicitados, assim como todos os documentos relativos às operações de gestão dos resíduos.

Uma vez que a AC apresenta as condições apresentadas anteriormente encontra-se obrigada ao registo do SIRER, sendo que regista toda a informação no portal do SILIAMB. Este registo deve ser feito dentro de datas limites estabelecidas, sendo que esse mesmo registo relativo aos resíduos e aos produtos colocados no mercado termina a 31 de março do ano seguinte ao do ano a reportar, isto é, no estágio realizado e que ocorreu no ano de 2015, procedeu-se ao registo das operações de gestão de resíduos correspondente ao ano de 2014. Verifica-se, ainda, que existe um registo de operações de gestão de resíduos, no SILIAMB, desde o ano de 2012 (Decreto-Lei nº 73/2011, 2011).

2.2. Metodologia

Preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos

Segundo o Decreto-Lei nº 73/2011 é obrigatório o registo dos resíduos produzidos por uma entidade (quer sejam fluxos integrados ou individuais); neste sentido, a APA disponibiliza um portal *online* – o SILIAmb – que permite proceder a esse mesmo registo. O SILIAmb é um sistema integrado de licenciamento ambiental e consiste na identificação do tipo de resíduo, seguindo o Código da Lista Europeia de Resíduos (comumente mencionado como Código LER), inserindo as quantidades existentes no início e no fim do ano civil ao qual corresponde o preenchimento e as quantidades produzidas pela entidade durante esse período de tempo considerado. Caso haja encaminhamento de resíduos, é necessário introduzir não só a quantidade que é enviada mas, também, o transportador, o destinatário e a operação de tratamento que deve ser dado ao resíduo. Este registo efetuado no portal do SILIAmb foi realizado em março de 2015; no entanto os dados inseridos são correspondentes à gestão de resíduos referente ao ano de 2014.

Para a identificação dos resíduos, seguiu-se a Lista Europeia de Resíduos presente na Portaria nº 209/2004 e atribuiu-se a codificação LER correspondente a cada tipologia identificada.

Para o processo de quantificação procedeu-se ao levantamento de todos os resíduos armazenados nas infraestruturas da AC, quer no Armazém anexo à AC, quer nos Estaleiros, situado em Eiras, obtendo assim as quantidades existentes e a tipologia de cada resíduo. Os dados obtidos através desta recolha de informação permitiu colher e estimar em alguns casos as quantidades dos resíduos em causa no final do ano de 2014. Estes valores irão ser tidos em conta quando o responsável do ambiente efetuar a próxima submissão do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) que será correspondente ao ano de 2015 e equivalem, então, às quantidades existentes no início do ano deste ano civil.

Para determinar a quantidade de resíduos armazenada no final de cada ano é necessário considerar duas opções, ou seja, pode ter-se realizado o envio ou recolha de resíduos ou estes podem ter sido armazenados e conservados temporariamente nas instalações da empresa. Para os casos em que não se procedeu à recolha dos resíduos, a quantidade armazenada no final do ano corresponde à soma entre a que foi armazenada no início do ano (neste caso em 2014) com a que foi produzida durante o mesmo período considerado. Nas situações em que se procedeu ao envio dos resíduos, é necessário ter em conta a quantidade que foi enviada, pelo que a quantidade de resíduos armazenada no final do ano corresponderá à soma da quantidade existente no início do ano com aquela que foi produzida, a este valor será subtraída a quantidade de resíduos encaminhados.

Segundo informações da APA, qualquer comércio ou serviços que produzam até 1100 litros de resíduos industriais equiparados a domésticos por dia não necessitam de declarações e podem depositar os mesmos em ecopontos e não necessitam de proceder à sua declaração para efeitos do Mapa Integrado

de Registo de Resíduos. Caso esse valor seja ultrapassado ou sejam produzidos outros tipos de resíduos, a sua declaração deve ser feita.

Armazenamento e encaminhamento de Resíduos

Ao longo do estágio foram acompanhados alguns procedimentos relativos à recolha de resíduos, para tal foram preenchidas as Guias de Acompanhamento de Resíduos – GAR (Modelo nº 1428) aquando da recolha dos mesmos, nas quais são inseridos dados relativos ao produtor de resíduos, que neste caso é a AC; é feita a identificação do resíduo, inserindo a sua designação e código correspondente e ainda a quantidade encaminhada e o seu destinatário. Na segunda secção da GAR, são introduzidos os dados referentes à empresa transportadora dos resíduos e o tipo de acondicionamento e identificação do material da embalagem do resíduo. Por último, são preenchidos os campos referentes à identificação do destinatário dos resíduos enviados; esta última secção da GAR só é preenchida pelo destinatário aquando da chegada dos mesmos ao local de destino. Após o preenchimento deste segmento da GAR, é enviada ao produtor uma fotocópia da GAR preenchida com a confirmação da quantidade encaminhada.

As GAR são compostas por três exemplares, sendo que o primeiro é preenchido ou pelo responsável do Ambiente ou por um colaborador do Armazém da AC; este primeiro exemplar é guardado pelo responsável de ambiente. Seguem com o transportador de resíduos o segundo e o terceiro exemplar, sendo que o terceiro é devolvido ao produtor com as indicações acima mencionadas. Em anexo apresenta-se um exemplar de uma Guia de Acompanhamento de Resíduos (Anexo I).

Todos os resíduos que se encontram armazenados nas instalações da empresa são acondicionados temporariamente e de forma controlada e encontram-se devidamente identificados com rótulos identificativos dos contentores – Rótulo de Identificação de Resíduo – para posterior encaminhamento e tratamento.

Para facilitar e otimizar o processo de encaminhamento de resíduos, foi lançado um concurso pela AC para contratar um operador licenciado de resíduos para o encaminhamento de resíduos de forma a minimizar os custos e os impactes associados a este processo. Assim, de acordo com os resíduos que se encontravam em armazém foi estimado um valor de produção dos mesmos pelo período de um ano e de acordo com as características dos resíduos foi feita uma pesquisa sobre os operadores que fossem licenciados na recolha e tratamento dos mesmos.

Entre as condições de admissão para o operador licenciado destacam-se a recolha dos resíduos nas instalações da AC, o cumprimento da legislação em vigor, o acompanhamento de resíduos com as respetivas GAR, o transporte dos mesmos em viaturas adequadas para o serviço e disponibilização ou fornecimento de recipientes adequados aos resíduos a depositar.

2.3. Resultados e Discussões

Preenchimento e submissão do MIRR

Após a introdução de todos os resíduos no Portal do SILIAMB, é disponibilizado um documento que contém o Mapa Integrado de Registo de Resíduos. Neste documento apresentam-se todos os resíduos que foram introduzidos no sistema com toda a informação também inserida no mesmo. Em anexo segue um exemplar do documento integral que confirma a submissão do MIRR (Anexo II).

De seguida, apresenta-se a tabela 1 onde se encontram as quantidades de resíduos armazenados, produzidos e enviados, com a respetiva codificação, designação, código de operação e o destinatário, assim como algumas observações relativamente à recolha e a procedimentos a executar. Esta tabela foi obtida diretamente do portal do SILIAMB, tendo-se acrescentado apenas a coluna das observações.

As observações dizem respeito ao cálculo de estimativas efetuados para alguns resíduos, nomeadamente os que são depositados em ecopontos e são recolhidos pela ERSUC e a procedimentos que serão realizados num futuro próximo sobre a recolha dos resíduos.

As quantidades de resíduos armazenados, produzidos e encaminhados encontram-se expressas em unidades de toneladas e foram arredondados a duas casas decimais.

Tabela 1 - Tabela resumo do Mapa Integrado de Registo de Resíduos submetido correspondente ao ano de 2014.

Designação	Código Ler	Quantidade início do ano (ton)	Quantidade produzida (ton)	Quantidade fim do ano (ton)	Recolha	Quantidade enviada (ton)	Observações
Ácido fosforoso e ácido fosfórico	060104'	0,00	0,48	0,09	S	0,39	-
Resíduos de toner de impressão	'080318'	0,04	0,24	0,28	N	-	Já recolhidos em 2015
Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	'130208'	0,08	0,10	0,18	N	-	A recolher em 2015
Pneus usados	'160103'	0,00	0,72	0,00	S	0,72	-
Acumuladores de chumbo (baterias)	160601'	0,00	0,23	0,00	S	0,23	-
Plástico (construções)	'170203'	3,33	0,05	3,38	N	-	Estaleiro de Eiras, a recolher em 2015
Solos e Rochas não abrangidos em 170503	170504	0,00	200,00	200,00	N	-	Em regularização
Misturas betuminosas não abrangidas em 170301	'170302'	2244,76	50,00	2294,76	N	-	A recolher pela Prioridade (em regularização)
Ferro e Aço	170405	6,50	0,00	6,50	N	-	Estaleiro de Eiras, a recolher em 2015
Papel e cartão	'200101'	0,20	3,39	0,30	S	3,29	-
Vidro	'200102'	0,00	0,51	0,00	S	0,51	Quantidade estimada.
Lâmpadas fluorescentes	'200121'	0,03	0,01	0,04	N	-	A recolher brevemente
Pilhas e acumuladores (pilhão)	200133'	0,03	0,04	0,06	N	-	Recolhido em 2015
Plástico	'200139'	0,00	0,46	0,00	S	0,46	Quantidade estimada.
Metal	'200140'	0,00	65,62	0,00	S	65,62	-
Resíduos sólidos urbanos	'200301'	0,00	18,98	0,00	S	18,98	Quantidade estimada.
Resíduos Contentores Asséticos	'200399'	0,01	0,10	0,00	S	0,11	-
Roupa e Calçado Usados	200110'	0,00	0,38	0,20	S	0,18	-
Embalagens contaminadas por substâncias perigosas	150110'	0,66	0,01	0,67	N	-	A recolher em 2015

Na tabela anterior (tabela 1), apresentam-se alguns resíduos que são classificados como perigosos e, por isso, há que ter especial atenção relativamente ao seu armazenamento e tratamento; são estes o ácido fosforoso e ácido fosfórico, identificado com o código 06 01 04, os óleos de motores, transmissões e lubrificação – com o código LER 13 02 08 – as embalagens contaminadas por resíduos de substâncias perigosas, 150110, os acumuladores de chumbo, vulgarmente mencionadas como sendo as baterias dos veículos automóveis, codificadas com os dígitos 16 06 01, as lâmpadas fluorescentes que estão apresentadas com o código LER 20 01 21 e as pilhas, codificadas com o Código LER 20 01 33.

Analisando a tabela verifica-se que os resíduos produzidos em maiores quantidades são os resíduos de construção e demolição – RCD. Os resíduos de metal identificados correspondem ao ferro e aço produzido em obras, no entanto, quando se procedeu ao seu encaminhamento este foi mal codificado e para efeitos do MIRR este resíduo seguiu com a codificação presente na Guia de Acompanhamento de Resíduo – Código LER 20 01 40, Resíduos de metal. Devido ao volume de obras realizadas pela empresa é justificável que estes resíduos apresentem um valor elevado.

Outros resíduos produzidos em grande quantidade são o papel (Código LER 20 01 01) e os resíduos sólidos urbanos (Código LER 20 03 01) que são produzidos essencialmente pela parte administrativa da AC, englobando também o arquivo.

Para o cálculo da estimativa relativa à produção de plástico (Código LER 20 01 39) foi considerado que se produziu cerca de 1,8 kg por dia, ao longo dos 253 dias úteis; para os RSU (Código LER 20 03 01) foram estimados uma produção de 75 kg e, para o vidro (Código LER 20 01 02), cerca de 2 kg; estas estimativas foram estipuladas pelo responsável do ambiente.

Quantidade de resíduos produzidos

Uma vez que as características dos resíduos produzidos pela empresa são diferentes e as respetivas quantidades são dispersas procedeu-se a uma divisão dos mesmos de acordo com as suas características visto que não é possível proceder a uma correta análise dos dados. Deste modo, apresenta-se a seguir a Figura 2 que traduz as quantidades de resíduos de construção e demolição produzidos pela empresa.

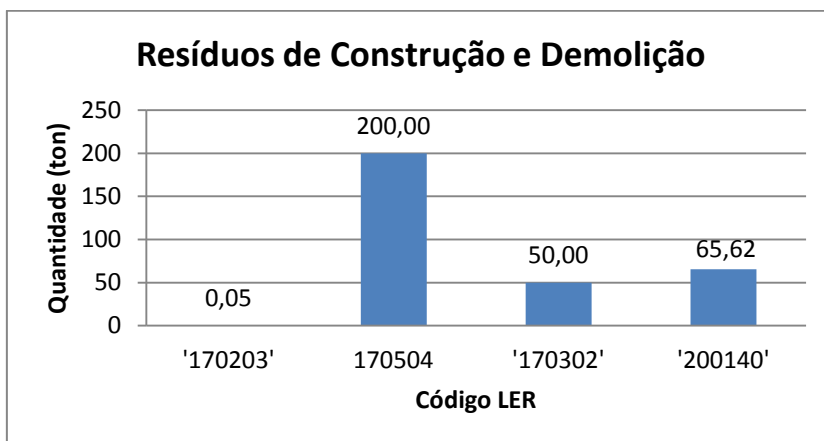


Figura 2 - Quantidade de RCD's produzidos pela empresa em 2014.

Analisando o gráfico apresentado, verifica-se que o resíduo produzido em maior quantidade corresponde a solos e rochas, este resíduo provém essencialmente de trabalhos de escavação; seguindo-se as misturas betuminosas e, de seguida, o ferro e aço proveniente de obras. É de notar que este resíduo seguiu mal codificado nas GAR pelo que se apresenta como Metal (Código LER 20 01 40) em vez de Ferro e Aço (Código LER 17 04 05). No ano de 2013, foram produzidos 6,5 toneladas de RCD com o código LER 17 04 05 (Ferro e Aço) que foram declarados na plataforma MIRR com esta codificação. No entanto, ao longo do ano 2014 este resíduo foi enviado seguindo nas GAR com código LER 20 01 40 que corresponde à designação de Metal; esta codificação não é a correta para os resíduos em questão visto que são resíduos de construção e demolição pelo que se apresentam no gráfico anterior para análise. A quantidade de plástico resultante de construção apresenta-se num valor reduzido comparativamente aos restantes RCD's produzidos, o que torna a sua leitura no gráfico impossível.

Resíduos produzidos em 2012, 2013 e 2014

Para melhor analisar a evolução da produção de resíduos na empresa, consultou-se as quantidades de resíduos produzidos e declarados no Mapa Integrado de Registo de Resíduos referentes ao ano 2012, 2013 e 2014.

Por forma a estabelecer uma comparação mais adequada, selecionaram-se os resíduos que apresentassem o mesmo código LER caso contrário não seria viável estabelecer uma comparação de dados. É de salientar que alguns produtos foram substituídos por outros que originam resíduos com código LER diferente, pelo que não se encontram na lista apresentada a seguir em tabela, como é o caso do ácido desincrustante utilizado no Laboratório de Contadores para limpeza dos contadores de água, que foi substituído em 2014 (anteriormente era utilizado o produto químico *Petracide* que foi substituído por ácido fosfórico e ácido fosforoso).

Apresenta-se, a seguir, a tabela referente aos resíduos produzidos pela empresa e declarados na plataforma do SILIAMB disponível no sítio da internet da Agência Portuguesa do Ambiente – tabela 2.

Tabela 2 - Resíduos produzidos e declarados na plataforma MIRR em 2012, 2013 e 2014.

Código LER	Descrição do Resíduo	Quantidade Produzida (ton)		
		2012	2013	2014
080318	Resíduos de Toner de impressão	0,03	0,03	0,24
130208	Óleos de motores	0,07	0,11	0,10
150110	Embalagens contaminadas com substâncias perigosas	0,02	0,02	0,01
160103	Pneus	0,97	1,24	0,72
160601	Baterias	0,24	0,23	0,23
170203	Plástico	0,04	3,29	0,05
170302	Misturas Betuminosas	850,00	695,86	50,00
170405	Ferro e Aço	0,10	6,30	0,00
200101	Papel e Cartão	4,34	1,90	3,39
200102	Vidro	0,51	0,51	0,51
200121	Lâmpadas fluorescentes	0,01	0,01	0,01
200133	Pilhas e Acumuladores (pilhão)	0,02	0,02	0,04
200139	Plástico	0,46	0,46	0,46
200140	Metal	0,09	0,09	65,62
200301	Misturas resíduos	21,12	18,98	18,98
200399	Contentores Asséticos	0,15	0,10	0,10

Para uma melhor análise das quantidades de resíduos produzidos fez-se uma divisão dos mesmos segundo a sua classificação, a sua origem de produção e por tipo de indicador. Isto é, foi feita uma seleção de tipologia de resíduos para que se pudesse relacionar a sua produção a um determinado indicador, como por exemplo, o número de trabalhadores que o produzem diariamente ou as viaturas das quais a empresa é detentora.

Começando pelos resíduos que são produzidos maioritariamente pela parte administrativa, destacam-se essencialmente o papel, resíduos de *toner* e os resíduos equiparados a domésticos. Para melhor perceber a evolução da produção de resíduos nos últimos anos (desde 2012) apresenta-se, a seguir, uma tabela com as quantidades produzidas de cada tipo de resíduos que é produzido essencialmente na parte administrativa da AC.

Tabela 3 - Resíduos produzidos na parte administrativa da AC em 2012, 2013 e 2014.

Código LER	Descrição do Resíduo	Quantidade Produzida (ton)		
		2012	2013	2014
080318	Resíduos de Toner de impressão	0,03	0,03	0,24
200101	Papel e Cartão	4,34	1,90	3,39
200102	Vidro	0,51	0,51	0,51
200121	Lâmpadas fluorescentes	0,01	0,01	0,01
200134	Pilhas e acumuladores (pilhão)	0,02	0,02	0,04
200139	Plástico	0,46	0,46	0,46
200140	Metal	0,09	0,09	0,09

Analisando a tabela anterior verifica-se que o tipo de resíduos que é produzido numa escala mais significativa é o papel, sendo que se verificou uma diminuição da sua produção ao longo dos últimos 3 anos. Para permitir uma melhor comparação entre os valores, apresenta-se a seguir um gráfico que traduz a produção de resíduos de papel na empresa nos anos de 2012, 2013 e 2014, em toneladas.

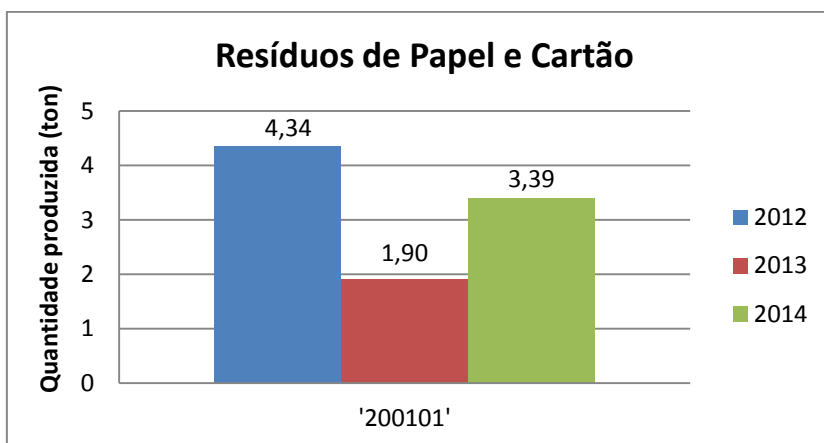


Figura 3 - Resíduos de papel produzidos pela AC em 2012, 2013 e 2014.

Analisando o gráfico anteriormente apresentado (Figura 3) verifica-se que ocorreu uma diminuição da produção de resíduos de papel e cartão de cerca de 56% entre os anos de 2012 e 2013. No entanto, do ano 2013 para 2014 deu-se um aumento de cerca de 44% do mesmo resíduo. Deve ter-se em conta que no arquivo existem grandes quantidades de papel que são, por norma, armazenadas durante períodos de 3 e 5 anos e que após esse tempo são encaminhados para reciclagem, pelo que o aumento de produção de resíduos de papel e cartão se justifica por essa mesma situação.

Uma vez que este resíduo é produzido essencialmente pelos colaboradores que executam as suas tarefas diárias em gabinetes, realizou-se uma contagem dos mesmos para que fosse possível obter uma estimativa de qual a quantidade de resíduos de papel que cada trabalhador de gabinete produz ao longo de um ano. Os valores obtidos são uma estimativa visto que os trabalhadores produzem quantidades diferentes em cada posto de trabalho, no entanto, e visto que muitos se aproximam entre os valores de produção do resíduo mencionado, foi feita uma aproximação.

Assim, as quantidades de resíduos de papel e cartão produzidas foram divididas pelo número de trabalhadores da parte administrativa (foram considerados apenas 155 dos 266 trabalhadores da AC), obtendo-se o seguinte gráfico que traduz, deste modo, quilograma de papel consumido por trabalhador (de gabinete). É de salientar que esta aproximação poderá não ser a mais correta pois engloba ainda os resíduos de cartão produzidos, uma vez que os dados de resíduos produzidos foram obtidos pelos MIRR e guias de transporte da empresa. Para melhor analisar a quantidade de resíduos de papel produzidos pelos trabalhadores, seria oportuno quantificar o papel distribuído por gabinete, visto que este tem de ser requisitado pelos trabalhadores ou pelas quantidades de impressões feitas por cada trabalhador e, assim, obter uma estimativa mais autêntica.

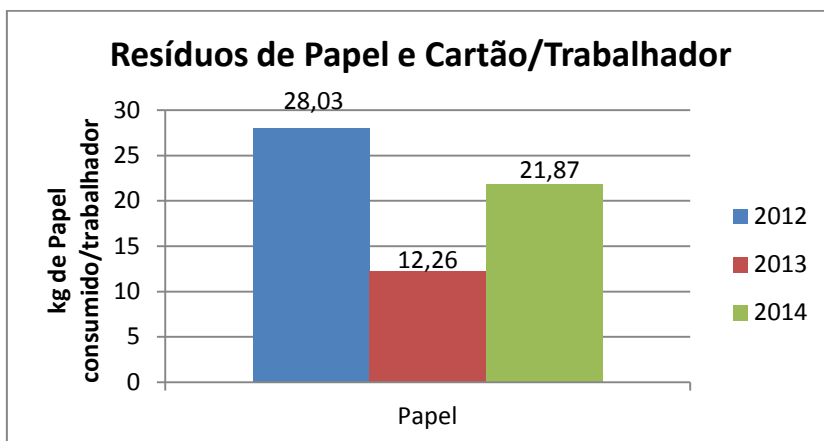


Figura 4 - Resíduos de papel produzidos por trabalhador da AC em 2012, 2013 e 2014.

Como resíduos perigosos produzidos na AC destacam-se os de óleos de motores e de lubrificação (Código LER 13 02 08), os de embalagens contaminadas por substâncias perigosas (Código LER 15 01 10), os de baterias (Código LER 16 06 01) e os resíduos de lâmpadas fluorescentes (Código LER 20 01 21). Apresenta-se a seguir o gráfico que traduz a produção de resíduos desses resíduos perigosos – figura 5.

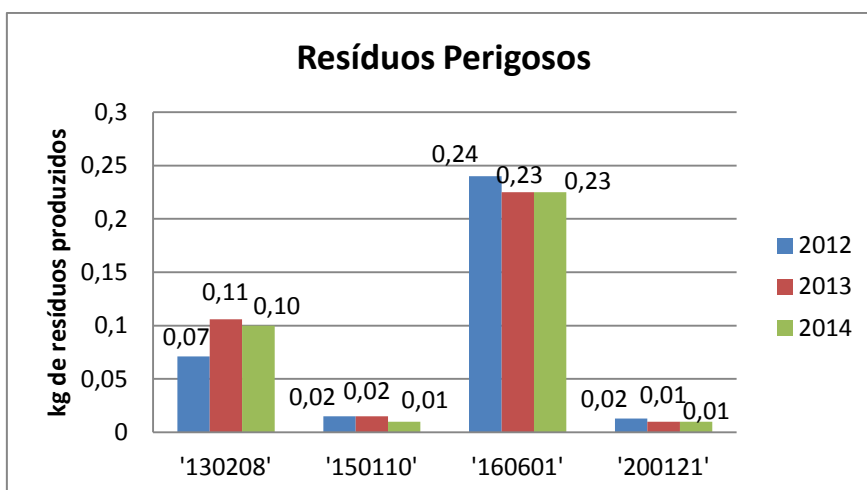


Figura 5 - Resíduos perigosos produzidos pela AC em 2012, 2013 e 2014.

As baterias são o resíduo que se apresenta em maior quantidade no gráfico pois esta contabilização é feita por peso e cada bateria pesa cerca de 15 kg, sendo que no entanto apenas são adquiridas cerca de 15 baterias por ano.

Encaminhamento de Resíduos

Como mencionado no subcapítulo anterior respetivo à Metodologia aplicada, procedeu-se ao lançamento de um concurso para encaminhamento de resíduos. Para tal, foi necessário realizar uma estimativa das quantidades de resíduos que são produzidos anualmente para comunicar o volume dos contentores que seria necessário requerer. Essa estimativa foi baseada na quantidade de resíduos produzidos e declarados no MIRR correspondente ao ano de 2014 – ver figura 6.

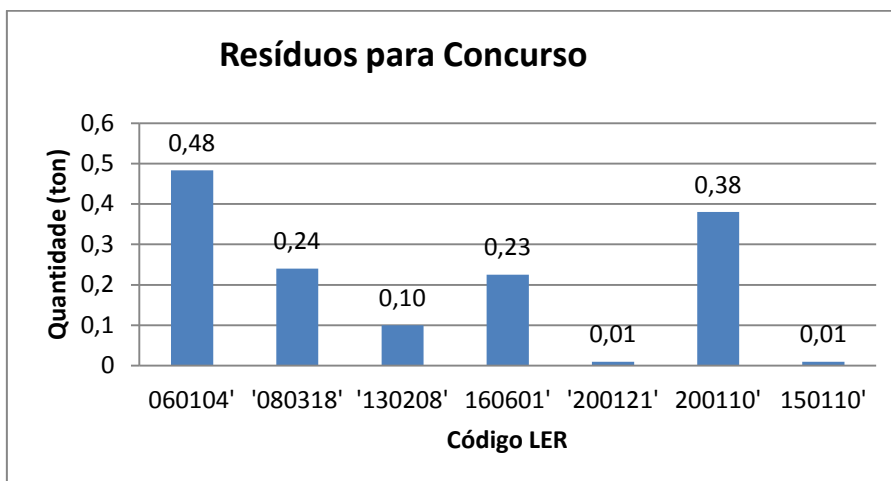


Figura 6 - Resíduos estimados para concurso de encaminhamento dos mesmos.¹

Pela observação do gráfico anterior verifica-se um volume significativo no que diz respeito à produção de ácido fosfórico e ácido fosforoso (Código LER 06 01 04). Este resíduo encontra-se designado como sendo um resíduo perigoso pelo que é fundamental redobrar os cuidados aquando do seu armazenamento, à sua recolha e transporte e ao seu tratamento. O ácido fosfórico é utilizado no Laboratório de Contadores da empresa para proceder à desincrustação de partículas dos contadores.

As roupas e calçados usados (Código LER 20 01 10) – equipamentos de proteção individual (EPI's) – são resíduos que também são produzidos em grandes quantidades, sendo que são gerados essencialmente pelos trabalhadores do setor operário. Seguem-se os resíduos de *toner* de impressão (Código LER 08 03 18), produzidos na parte administrativa da empresa e que devido ao número de impressoras existentes e à quantidade de impressões realizadas diariamente, a produção deste resíduo dá-se num volume significativo.

Por fim, destaca-se ainda a produção de baterias (ou pilhas de chumbo – Código LER 16 06 01)) que devido ao volume que ocupam e ao seu peso unitário tomam valores elevados. Estes resultam do número de viaturas do qual a empresa é detentora.

2.4. Considerações Finais

A gestão de resíduos baseia-se no armazenamento, encaminhamento e transporte dos mesmos pelo que essas foram as atividades acompanhadas no estágio realizado. Foi lançado um concurso de

¹ Código LER 06 01 04 – Ácido fosfórico e ácido fosforoso
 Código LER 08 03 18 – Resíduos de toner de impressão
 Código LER 13 02 08 – Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação
 Código LER 15 01 10 – Embalagens contaminadas por substâncias perigosas
 Código LER 16 06 01 – Acumuladores de chumbo (baterias)
 Código ER 20 01 21 – Lâmpadas fluorescentes
 Código LER 20 01 10 – Roupas e Calçados Usados

encaminhamento, transporte e tratamento de resíduos que se revela viável uma vez que a gestão dos resíduos ficará a cargo de apenas uma entidade licenciada para o mesmo e que apresentará, não só um menor custo para a AC, como reduz os impactes ambientais associados ao processo, nomeadamente no que diz respeito ao transporte de resíduos, pois este passará a ser realizado com menor frequência, reduzindo as emissões de poluentes atmosféricos.

O preenchimento do MIRR foi realizado com sucesso e alguma facilidade, no entanto as quantidades de resíduos produzidos (e encaminhados) deverá ser contabilizada rigorosamente ao invés de serem feitas estimativas de forma a tornar o processo mais correto e rigoroso. No entanto, com o lançamento do concurso de encaminhamento de resíduos, este aspeto será melhorado.

Pelos dados obtidos verifica-se que os resíduos produzidos em maior dimensão são os Resíduos de Construção e Demolição dado a dimensão que estes mesmos apresentam, aos seus componentes e heterogeneidade.

3. Gestão de Gases Fluorados

Na última década a procura por sistemas de climatização aumentou significativamente em Portugal, desde a opção por sistemas mais simples e de pequena dimensão a sistemas mais complexos e de dimensões maiores. Esta procura surge como reflexo à melhoria do nível de vida da população e do seu grau de exigência em termos de conforto que é cada vez maior. Deste modo, deu-se uma taxa de crescimento dos consumos de energia significativa entre os setores da economia nacional, nomeadamente o dos serviços.

As alterações climáticas constituem atualmente o principal desafio para o acordo ambiental. Contudo, há cerca de 25 anos, a destruição da camada de ozono provocada pelo aumento das concentrações de produtos químicos produzidos pelo homem na atmosfera e os perigos que estas representavam para o planeta despertaram um alarme significativo (Comissão Europeia).

3.1. Gases com efeito de estufa – GEE

Alguns gases presentes na atmosfera do planeta comportam-se como uma espécie de barreira que faz com que as radiações e o calor solar se mantenham na atmosfera ao invés de serem refletidos novamente para o espaço. Estes gases podem ser de origem natural, no entanto a atividade antropogénica é a principal causa responsável para o aumento da concentração dos mesmos na atmosfera – conhecidos como os gases com efeito de estufa.

Os principais gases com efeito de estufa são o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4), o óxido nitroso (N_2O) e os gases fluorados. O dióxido de carbono é aquele que é produzido em maior quantidade, tem origem nas atividades antropogénicas e é responsável por cerca de 64% do aquecimento global provocado pelo homem; a sua concentração na atmosfera aumentou cerca de 40% desde a revolução industrial (European Environmental Agency's).

Os Hidrofluorocarbonetos – HFC's – são gases fluorados com um elevado efeito de estufa que contribuem para agravar as alterações climáticas, contudo não empobrecem a camada de ozono presente na atmosfera, pelo que a União Europeia defende a necessidade de estabelecer medidas para a sua redução.

3.1.1. Os Gases Fluorados

Os gases fluorados assumem um papel mais crítico do que o dióxido de carbono no que diz respeito ao aquecimento global produzindo um efeito cerca de 23000 vezes maior do que o CO_2 , no entanto, estes gases são produzidos em menor quantidade e têm vindo a ser eliminados através da adoção de medidas estabelecidas pelo Regulamento da União Europeia (European Environmental Agency's).

O Clorodifluorometano – mais conhecido como R-22 ou HCFC-22 – é o refrigerante mais utilizado para equipamentos de refrigeração nas últimas quatro décadas. Este gás é altamente prejudicial para o meio ambiente provocando a depleção da camada de ozono, pelo que tem vindo a ser substituído por outros

gases, nomeadamente o R-407C e o R-410A que apresentam uma perigosidade para o meio ambiente reduzida comparativamente ao R-22. A escolha de um substituto para o R-22 deve ser focada essencialmente no facto deste não ser tão prejudicial para a camada do ozono, ter um baixo efeito de estufa, não deve ser tóxico nem inflamável, deve manter-se estável quando exposto a condições de temperatura e pressão normais e deve ser energeticamente eficiente (Ozone Layer Protection).

Os gases fluorados com efeito de estufa contribuem para o aquecimento global do planeta, no entanto não se apresentam como uma ameaça para a depleção da camada do ozono, essa destruição ocorre na presença de substâncias que empobrecem a camada do ozono, frequentemente mencionadas como as ODS.

3.1.2. Camada do Ozono

A camada do ozono consiste numa concentração de um gás natural existente na atmosfera, nomeadamente na estratosfera e está presente em cerca de 90% da mesma, protegendo os seres vivos das radiações ultravioletas emitidas pelo sol que podem ter efeitos nocivos na vida humana e noutros seres vivos e também no meio ambiente, denominados de UV-B. Esta camada atua como se fosse um filtro à radiação ultravioleta (Radiação-UV) biologicamente nociva do sol captando grande parte da mesma, o que torna a sua preservação fundamental para assegurar a vida na Terra.

A concentração do ozono – O₃ – presente na atmosfera varia com a temperatura, o estado do tempo, a latitude e a altitude, encontrando-se em maiores concentrações a altitudes entre os 15 e os 35 km acima da superfície terrestre – onde se forma a Camada do Ozono. Esta camada sofre uma diminuição de concentração com as emissões de gases com efeito de estufa e substâncias destruidoras da camada de ozono (Agência Portuguesa do Ambiente). Contudo, existem estudos recentes que indicam que esta diminuição da camada tem vindo a ser travada e estima-se que daqui a breves anos a concentração de ozono na atmosfera seja semelhante à da década de 80 (European Environmental Agency's).

Para combater e diminuir as quantidades de gases emitidos para a atmosfera foram surgindo, ao longo dos anos, várias medidas a nível internacional com o objetivo de reduzir a produção e o uso de substâncias que destroem a Camada de Ozono, substâncias essas conhecidas como ODS – *Ozone Depleting Substances* – ou SDCO – Substâncias Destruidoras da Camada de Ozono.

Os desenvolvimentos mais marcantes relativos à redução da produção e utilização de gases fluorados com efeito de estufa ocorreram em 1977 com a adoção de um Plano de Ação para a Camada de Ozono (pelas Nações Unidas), em 1982 com o início das negociações que tinham como objetivo a elaboração de uma Convenção Global, em 1985 a adoção de Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozono, sob a proteção das Nações Unidas através do seu Programa para o Ambiente (UNEP), e segundo a qual as partes se comprometem a proteger a saúde humana e o ambiente dos danos causados pela destruição da camada de ozono; por fim, em 1987 a adoção do Protocolo de Montreal sobre as Substâncias Destruidoras da Camada de Ozono (SDCO) onde as partes reconhecem a necessidade de

limitar a produção e o consumo de todas as substâncias que possam contribuir para o empobrecimento da camada de ozono (Comissão Europeia).

3.1.3. Estratégias Político-Legais

3.1.3.1. *O Protocolo de Montreal*

O Protocolo de Montreal visa a redução da produção e do consumo de substâncias destruidoras da camada de ozono para reduzir a sua concentração na atmosfera, nomeadamente os CFC's, e assim proteger essa mesma camada; este protocolo foi aprovado em 1987 e entrou em vigor no 1 de Janeiro de 1989. Este tratado inclui um plano de ajuste que permite que todas as partes respondam a novas informações científicas de forma mais rápida e acelera as reduções necessárias sobre os produtos químicos abrangidos pelo protocolo (Ozone Layer Protection).

Este documento foi adaptado seis vezes para permitir o controlo de novos produtos químicos e criar um mecanismo financeiro para que os países em desenvolvimento o possam cumprir. As partes do Protocolo reúnem-se anualmente para serem tomadas novas decisões destinadas a permitir a implementação efetiva deste instrumento jurídico. É expetável que em 2050 a camada de ozono recupere os seus valores para os níveis existentes em 1980.

O Protocolo de Montreal esteve na origem de grandes desenvolvimentos no que diz respeito à proteção da camada de ozono do planeta nas últimas décadas. Embora a sua missão ainda não tenha sido completamente cumprida, já se conseguiu obter resultados positivos que podem vir a ser úteis para enfrentar outros desafios globais como é o caso das alterações climáticas; este protocolo permitiu alcançar uma diminuição de 98% da produção e do consumo de substâncias destruidoras da camada de ozono – as SDCO. Estas substâncias são utilizadas em aparelhos como os de refrigeração e os sistemas de ar condicionados.

Apesar dos progressos já alcançados o processo referente aos objetivos do Protocolo de Montreal este ainda não está concluído e existe ainda um longo caminho a percorrer para a sua conclusão. Para tal, é fundamental que os governos assegurem a devida aplicação das restrições impostas e que o uso destas substâncias seja constantemente reduzida, que as substâncias presentes nos equipamentos sejam eliminadas de forma correta por métodos de recuperação e destruição eficazes e controlar e impedir o seu comércio ilegal.

As características deste protocolo podem revelar-se úteis para o futuro tratado global sobre o clima. O protocolo é vinculativo, não se tratando apenas de um conjunto de compromissos político e possui um calendário com objetivos a atingir que podem ser ajustados em função de dados mais recentes, sendo que muitos já foram alcançados pela União Europeia antes do prazo estabelecido (Comissão Europeia).

3.1.3.2. Protocolo de Quioto

O Protocolo de Quioto foi adotado em 1997 e trata-se de um acordo internacional em que os países membros se comprometem em reduzir as emissões de gases com efeito de estufa de origem antropogénica. Discutido e negociado em Quioto, no Japão, em 1997 foi aberto a assinaturas a 11 de Dezembro de 1997 e ratificado em 15 de março de 1999. Para que este protocolo entrasse em vigor foi necessário ser autenticado por 55 países que, juntos, produzissem 55% das emissões, entrando em vigor em 2005. Este Protocolo tem como objetivo final a estabilização de concentrações de gases com efeito de estufa na atmosfera num nível que impeça a interferência humana perigosa no sistema climático.

Este protocolo veio desempenhar um papel fundamental na luta contra o aquecimento global e apresenta objetivos vinculativos e quantificados quanto à limitação e redução dos gases com efeito de estufa. Os estados que eram membros da União Europeia antes de 2004 tinham como compromisso a redução das emissões dos gases com efeito de estufa em 8% entre os anos de 2008 e de 2012. Para tal foi possível recorrer a planos como o reforço ou a criação de políticas nacionais de redução de emissões que pode ser conseguida pelo aumento da eficiência energética, ou a cooperação com as restantes entidades contratantes (Comissão Europeia).

Portugal também assumiu responsabilidades quanto ao controlo das emissões de gases de efeito de estufa. Nesse quadro, existe um consenso sobre a importância de melhorar a eficiência energética dos edifícios e de reduzir o consumo de energia e as correspondentes emissões de CO₂ do setor dos edifícios como parte do esforço de redução das emissões a envolver todos os setores consumidores de energia (European Environmental Agency's).

3.1.3.3. Regulamento (CE) nº 1005/2009

O Regulamento (CE) nº 1005/2009 estabelece regras relativas à produção, importação, exportação, colocação no mercado, utilização, recuperação, reciclagem, valorização e destruição de substâncias que empobrecem a camada de ozono. Define, ainda, regras sobre a comunicação de informações sobre as ODS, à sua importação e exportação, à sua colocação no mercado e à utilização de produtos e equipamentos que as contenham ou que dependem dessas substâncias.

Este regulamento afirma que a emissão de ODS leva a danos na camada do ozono e que existem provas de que a concentração dessas mesmas substâncias na atmosfera terá sofrido uma diminuição e, consequentemente, uma reconstituição da camada de ozono. Afirma ainda que o aumento das radiações UV-B resultantes do empobrecimento da camada de ozono continua a ser uma ameaça para o ambiente e para a saúde humana e que a maioria das substâncias apresenta um elevado potencial de aquecimento global. Por isso, torna-se fundamental adotar medidas eficazes para garantir a proteção do meio ambiente e da saúde das pessoas contra as adversidades das emissões de ODS e para evitar que a reconstituição da camada de ozono esteja ameaçada.

Grande parte das substâncias que empobrecem a camada de ozono são gases com efeito de estufa mas nem todas se encontram regulamentadas pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas e pelo Protocolo de Quioto.

Existe ainda um grande caminho a percorrer no que diz respeito à eliminação das ODS uma vez que algumas das alternativas às ODS apresentam ainda um elevado potencial de aquecimento global. Por isso, é fundamental reduzir e eliminar a produção e o uso de substâncias que destroem a camada de ozono sempre que estejam disponíveis outras alternativas mais viáveis e que apresentem um baixo potencial de aquecimento global do planeta (Regulamento (CE) nº 1005/2009, 2009).

3.1.3.4. O Decreto-Lei nº 56/2011

O Decreto-Lei nº 56/2011 considera que as alterações climáticas é uma das ameaças ambientais mais relevantes; considerando-as também uma ameaça social e económica da atualidade. A resposta a este problema passa pela aplicação de um conjunto de instrumentos e de medidas cujo objetivo se foca em promover uma redução significativa de emissões de gases com efeito de estufa.

Este documento afirma ainda que o gás com efeito de estufa responsável pela maior parte das emissões é o dióxido de carbono (CO₂). No entanto, existem outros gases que também são relevantes nesta matéria como é o caso dos gases fluorados, nomeadamente os que se encontram regulamentados pelo Protocolo de Quioto devido ao seu elevado potencial de aquecimento global.

Segundo este decreto são estabelecidas condições relativas aos requisitos de rotulagem, de formato e de colocações do rótulo de produtos e equipamentos que contenham gases fluorados com efeito de estufa, sendo que torna obrigatória a sua rotulagem em português e é definido o conteúdo dos deveres de comunicação no âmbito das atividades em causa, bem como a data limite para essa comunicação, que está estipulada nos dias 31 de março de cada ano.

O regime relativo à certificação das entidades envolvidas é desenvolvido no presente decreto, nomeadamente os requisitos de certificação, o regime aplicável aos organismos de certificação e de avaliação e certificação dos técnicos, o conteúdo e emissão de certificados dos técnicos, a sua validade e renovação. Por último, o documento mencionado regula a reparação de gases fluorados com efeito de estufa em recipientes, equipamentos e sistemas em fim de vida (Decreto-Lei nº 56/2011, 2011).

3.1.3.5. Regulamento (CE) nº 517/2014

O Regulamento nº 517/2014 tem como objetivo proteger o ambiente mediante a redução das emissões de gases fluorados com efeito de estufa, para tal estabelece regras de confinamento, utilização e destruição de gases fluorados com efeito de estufa, impõe condições de colocação no mercado de produtos e/ou equipamentos que contenham gases fluorados com efeito de estufa e estabelece limites quantitativos quanto à colocação de HFC's no mercado.

Neste documento encontram-se descritas algumas medidas para prevenção das emissões de gases com efeito de estufa como a proibição da libertação intencional para a atmosfera de gases com efeito de estufa caso a libertação não seja tecnicamente necessária e a providência de possíveis fugas que sejam detetadas por operadores.

No que se refere aos registos, estes devem ser relativos à quantidade e ao tipo de gases fluorados com efeito de estufa instalados, devem ser quantificados os gases com efeito de estufa que sejam adicionados durante a instalação, manutenção e assistência técnica, os que sejam reciclados e ainda os que sejam recuperados para efeitos de regeneração ou destruição.

Para que o processo de eliminação de SDCO seja viável, o Regulamento nº 517/2014 estabelece medidas como a proibição do uso de gases fluorados em novos equipamentos, optando por alternativas menos nocivas; limitar a quantidade de gases fluorados comercializados na União Europeia e prevenir as emissões de gases com efeito de estufa de equipamentos já existentes, exigindo uma manutenção adequada e a recuperação dos gases na fase de fim de vida do equipamento. O Regulamento tem como objetivo proteger o ambiente através da redução de emissões de gases fluorados com efeito de estufa e estabelece regras de confinamento, utilização e destruição dos mesmos.

O Regulamento nº 517/2004 prevê a diminuição do consumo e da produção de HFC's. Esta luta contra as emissões de hidrofluorcarbonetos é uma prioridade da CCAC – *Climate and Clean Air Coalition* para Redução de curta duração de poluentes climáticos. Os objetivos da CCAC assentam sobre a promoção do desenvolvimento, da comercialização e da adoção de alternativas climaticamente mais favoráveis, na sensibilização para conter e controlar o crescimento dos HFC's, incentivar a políticas e estratégias locais para reduzir a dependência de hidrofluorcarbonetos e apoiar a adoção de alternativas favoráveis ao clima. A CCAC procura, ainda, incentivar a uma gestão responsável dos equipamentos existentes e superar barreiras que limitam a generalização de tecnologias e práticas climaticamente favoráveis.

A avaliação e a certificação do pessoal e das empresas ou de técnicos responsáveis por atividades de instalação, manutenção e assistência técnica dos equipamentos que contenham gases fluorados com efeito de estufa, é obrigatória e assegurada por organismos de avaliação e certificação ou de atestação técnica consoante o setor de atividade. Os produtores de compostos fluorados devem ter cuidado para limitar a emissão de gases fluorados com efeito de estufa durante a produção, o transporte e o seu armazenamento (Agência Portuguesa do Ambiente; Regulamento nº517/2014).

3.2. Metodologia

Para a gestão dos gases fluorados foi necessário identificar o tipo de gás presente em cada equipamento de ar condicionado (AVAC) e a sua respetiva carga. Para esse procedimento, foi contactada uma empresa especializada e certificada de manutenção e assistência técnica de sistemas AVAC para realizar o processo de manutenção em simultâneo efetuou-se o levantamento das quantidades de refrigerante presentes em cada equipamento de ar condicionado.

A manutenção e controlo dos sistemas AVAC tiveram a duração aproximada de dois dias e baseou-se na manutenção e na verificação das condições de funcionamento dos equipamentos de ar condicionado instalados na empresa, assim como o controle de carga dos fluidos de refrigeração.

Começou-se por entregar aos técnicos qualificados responsáveis pela manutenção dos aparelhos de ar condicionado uma tabela previamente elaborada pela AC com uma listagem de todos os aparelhos de ar condicionado presentes nas instalações da empresa, com o respetivo número de série e a potência, assim como o local (gabinetes) da sua localização com o correspondente piso. Após o serviço ter sido completado foi entregue à empresa essa mesma tabela devidamente preenchida com o tipo de gás existente em cada equipamento, a respetiva carga e a existência ou não de avarias no aparelho.

De seguida, apresentam-se as tabelas respetivas a cada piso, com a marca e o modelo de cada equipamento, potência (em kW), o local onde se encontra instalado o sistema AVAC, o tipo e a carga do fluido em quilogramas (kg).

A tabela que se segue (tabela 4) diz respeito aos sistemas AVAC existentes no piso 0 da empresa, este piso é constituído pelo laboratório de contadores, pelo arquivo e pelo refeitório.

Tabela 4 - Dados relativos aos equipamentos de ar condicionado existentes no piso 0 do edifício sede da empresa.

Marca	Modelo	Potência (kW)	Local	Tipo de Fluido	Carga do Fluido (kg)
SANYO	SAP-KR93EH	-	Arquivo	R-410A	0,87
MITSUBISHI	MSZ-GE35VA	3,5	Laboratório Contadores	R-410A	1,15
MIDEA	48 HDRN1	11.2	Refeitório	R-410A	4
SANYO	SAP-KR188EH	-	Laboratório Contadores	R-22	1,87
MITSUBISHI	SRK35ZJ-S	-	Laboratório Contadores	R-410A	1,05

A seguir apresenta-se a tabela 5 que é referente aos equipamentos de refrigeração existentes no piso 1 da AC. Com os respetivos dados de potência, tipo de fluido e a carga, em kg. O Piso 1 é constituído pelo bar, tesouraria, atendimento, contabilidade, pelo expediente e gabinetes.

Tabela 5 - Dados relativos aos equipamentos de ar condicionado existentes no piso 1 da empresa.

Marca	Modelo	Potência (KW)	Local	Tipo de Fluido	Carga do Fluido (kg)
SANYO	SAP-KR73EH	2,45	SAS - Chefia	R-410A	-
SANYO	SAP-KR93EH	2,78	GCPA	R-410A	0,87
SANYO	SAP-KRV9AEH	2,64	SOVE - Chefia	R-410A	0,74
SANYO	SAP-KRV9AEH	2,64	SILA - Chefia	R-410A	0,74
MITSUBISHI	MSZ-GE35VA	3,50	GSM	R-410A	1,15
SANYO	SAP-KRV12AEH	3,52	Sala Reuniões	R-410A	1
MIDEA	MSE-24HRN2	3,20	SAC - Faturação	R-407C	2,05
MIDEA	MSE--24HR		SAC - Expediente	R-407C	2,35
SANYO	SAP-K93EH	-	SAC - Fiscalização	R-410A	0,86
SANYO	SAP-K96GH55	-	SCOM Serviço	R-22	-
MITSUBISHI	MSZ-GE25VA E1	2,50	Linha Verde	R-410A	0,8
SANYO	SAP-K90EH	-	Gabinete de Apoio 4	R-22	0,65
MIDEA	MSX-18HRDn1	5,28	Contabilidade	R-410A	1,95
SANYO	SAP-K186GH55	-	Atendimento	R-410A	1,3
SANYO	SAP-KR123EH		Tesouraria	R-410A	1,1
MIDEA	MSE-09HRN2	-	Tesouraria	R-407C	0,85
SANYO	SAP-KR127EHAX	-	Bar	R-410A	1,11
SANYO	SAP-KR127EHAX	-	Bar	R-410A	1,11

A tabela a seguir (tabela 6) que é referente aos equipamentos de refrigeração existentes no piso 2 da AC com os respetivos dados de potência, tipo de fluido e a carga, em kg. No piso 2 prevalecem os gabinetes, sendo que cada gabinete possui um sistema AVAC; existe ainda a secretaria técnica e duas salas de reuniões.

Tabela 6 - Dados relativos aos equipamentos de ar condicionado existentes no piso 2 da empresa.

Marca	Modelo	Potência (KW)	Local	Tipo de Fluido	Carga do Fluido (kg)
MIDEA	MSE-18HRN2	5,28	SGI-GAI	R-407C	1,4
MIDEA	MSH-12HRN1	3,52 (C) / 4,40 (H)	GCI	R-410A	1,18
MIDEA	MSE-12HRN2	3,52(C) / 4,40 (H)	GJC	R-407C	0,85
MIDEA	MSE-12HRN2	3,52(C) / 4,40 (H)	Diretor Geral	R-407C	1,2
MIDEA	MSE-09HRN2	3,52(C) / 4,40 (H)	DAFC - Direção	R-407C	0,85

Continuação da tabela anterior

Marca	Modelo	Potência (KW)	Local	Tipo de Fluido	Carga do Fluido (kg)
MIDEA	MSE-12HRN2	3,52(C) / 4,40 (H)	Sala Reuniões	R-407C	1,2
SANYO	SAP-K98EH	2,65 (C) / 3,25 (H)	CA	R-22	-
SANYO	SAP-KR93EA	-	CA-Secretaria	R-410A	-
SANYO	SAP-K1226A5(W)	-	Presidente CA	R-22	1,3
SANYO	SAP-K96QH55	2,65 (C) / 3,25 (H)	CA	R-22	-
SANYO	SAP-K90EH	-	DPO - Direção	R-22	0,65
SAMSUNG	KSH-0906ER	2,64 (C) / 2,93 (H)	GJC	R-22	0,73
SANYO	SAP-K90EH	2,35	DEMS - Direção	R-22	0,65
SANYO	SAP-K96GH55	-	GAI	R-22	-
SANYO	SAP-K110EH	1,25	Secretaria Técnica	R-22	0,69
SANYO	SAP-K110EH	1,25	Secretaria Técnica	R-22	0,69
SANYO	SAP-KR129EH	-	SAFO 1	R-22	1,26
SANYO	SAP-KR129EH	-	GTI	R-22	1,26
SANYO	SAP-150EH 85207706	-	SAFO 2	R-22	1,25
SANYO	SAP-K90EH	1,01	GAT	R-22	0,65
SANYO	SAP-K90EH	1,01	SAFO 1 - Chefia	R-22	0,65
SANYO	SAP-K90EH	1,01	GAT	R-22	0,65
SANYO	SAP-K90EH	1,01	SEPVP - Chefe	R-22	0,65
SANYO	SAP-KRV12AEH	3,52	SEPVP 3	R-410A	-
SANYO	SAP-110EH	1,25	SEPVP 2	R-22	0,69
MIDEA	MSH-09HR1	1,20	SEPVP 2	R-410A	0,92
SANYO	SAP-K90EH	1,01	Sala de Reuniões	R-22	0,65
SHARP	GS XP18FGR	5,70	SIC	R-410A	1,15
SHARP	GS XP18FGR	5,70	SIC	R-410A	1,15

Apresenta-se, a seguir, a tabela 7 com os dados relativos aos equipamentos de ar condicionado existentes no piso 3 das instalações da AC com as respetivas informações sobre o tipo e a carga dos fluidos presentes em casa sistema AVAC. No piso 3 da empresa encontram-se dois gabinetes médicos, duas salas de formação, e gabinetes no setor de informática e recursos humanos.

Tabela 7 - Dados relativos aos equipamentos de ar condicionado existentes no piso 3 da empresa.

Marca	Modelo	Potência (KW)	Local	Tipo de Fluido	Carga de Fluido (kg)
MIDEA	MS11D-18HRDN1	5,28	SGPRH	R-410A	1,2
SANYO	SAP-KR73EH	2,45 (C) / 2,75 (H)	SGPRH	R-410A	0,73
MIDEA	MSGI-09HRN2	2,64(C) / 2,93 (H)	SGPRH - Chefia	R-407C	0,8
MIDEA	MSGI-09HRN2	2,64(C) / 2,93 (H)	SFSHST - Chefia	R-407C	0,8
MIDEA	MSGI-09HRN2	2,64(C) / 2,93 (H)	SFSHST 2	R-407C	0,8
MIDEA	MS11D-09HRDN1	2,60 (C) / 3.25 (H)	SFSHST 1	R-410A	0,67
MIDEA	MSGI-09HRN2	2,64(C) / 2,93 (H)	Sala Reuniões Pequena	R-407C	0,8
LG	S12AN	1,10 (C) / 1,60 (H)	GI - Bastidores	-	-
SANYO	SAP-KR98EH	-	GS12	R-22	-
SANYO	SAP-KR98EH	-	SDHAS1	R-22	-
SANYO	SAP-KRV96EH	-	Reuniões	R-410A	0,8
MIDEA	MUA-24HRN2	5,00	Sala Formação I	R-407C	2,35
MIDEA	MS2G-21HN2	1,5	SEAP Sector	R-407C	0,85
SANYO	SAP-KRV12A EM	-	SFCPA - Compras	R-410A	1
MIDEA	MSGI-09HRN2	2,64(C) / 2,93 (H)	Gabinete Médico 1	R-407C	0,8
MIDEA	MSGI-09HRN2	2,64(C) / 2,93 (H)	Gabinete Médico 2	R-407C	0,8
MIDEA	MSE-18HRN2	5,28	Sala Formação II	R-407C	1,4
LG	S18AW(ASNW186 51H0)	5,27 (C) / 6,07 (H)	GI - Datacenter	R-410A	1,2
LG	S18AW(ASNW186 51H0)	5,27 (C) / 6,07 (H)	GI - Datacenter	R-410A	1,2

Por último e à semelhança dos procedimentos anteriores, a seguir apresenta-se a tabela relativa aos equipamentos de ar condicionado existentes no setor operário com as respetivas marcas, modelo, potência, local, tipo de fluido e cargas – tabela 8. O setor operário caracteriza-se pelo Armazém, pela Portaria, as oficinas e gabinetes.

Tabela 8 - Dados relativos aos equipamentos de ar condicionado existentes ao setor operário da empresa.

Marca	Modelo	Potência (KW)	Local	Tipo de Fluido	Carga de Fluido (kg)
SAMSUNG	ASH181UE	1,80 (C)/2,00 (H)	SEEE	R-22	1,3
SANYO	SAP-K90EH 85207704	1,01	GOTAS	R-22	0,65
SANYO	SAP-KR188EH 85207606	-	GOTAS	R-407C	1,675

Continuação da tabela anterior

Marca	Modelo	Potência (KW)	Local	Tipo de Fluido	Carga de Fluido (kg)
SANYO	SAP-K90EH 85207704	1,01	GOTAS	R-22	0,65
SANYO	SAP-K90EH 85207704	1,01	SEAG	R-22	0,65
MIDEA	MSE-09HRN2	1,30	SESA	R-407C	0,85
MIDEA	MS11D-09HRDN1	-	SEAG+SESA	R-410A	0,67
SANYO	SAP-90EH 85207704	1,01	SILA	R-22	0,65
SANYO	SAP-KR98EH	8.12A	SFCPA - Armazém	R-22	
mitsubishi	MSZ-GE25VA	2,50	Portaria - SEVE	R-410A	0,8
SANYO	KRV96EH	1,60	Portaria	R-410A	0,8
MIDEA	MSE-18HERN2	2,38	Sala Reuniões Operacional	R-410C	1,2
SANYO	KRV96EH	-	-	R-410A	0,8

3.3. Resultados e Discussão

Distribuição dos equipamentos de ar condicionado

Com os valores fornecidos realizou-se a contagem total da quantidade de gás para submeter os valores no Formulário de Gases Fluorados – plataforma disponibilizada no sítio da internet da Agência Portuguesa do Ambiente.

A tabela que se segue serve de resumo para a contabilização do número de sistemas AVAC existentes para cada tipo de fluido – tabela 9.

Tabela 9 – Contabilização das quantidades de sistemas AVAC correspondente a cada tipo de fluido.

Tipo de Fluido	Quantidades de sistemas AVAC	Percentagem (%)
R-22	29	34,12
R-407C	19	22,35
R-410A	34	40,00
R-410C	1	1,18
Não Identificável	2	2,35
Total	85	100,00

Pela análise da tabela, verifica-se que o fluido existente em maior quantidade é o R-410A, seguindo-se o R-22. Como já foi mencionado anteriormente, o R-22 tem vindo a ser substituído por outros gases menos nocivos para o meio ambiente (e também para a saúde humana) o que tem levado a um aumento na produção e consequente uso de outros gases como o R-410A e o R-407C.

A seguir apresenta-se um gráfico (figura 7) que traduz a distribuição e a quantidade de sistemas AVAC pelas instalações da AC sendo que esta distribuição se encontra em valores percentuais e está segmentada em cinco partes: piso 0, piso 1, piso 2, piso 3 e setor operário.

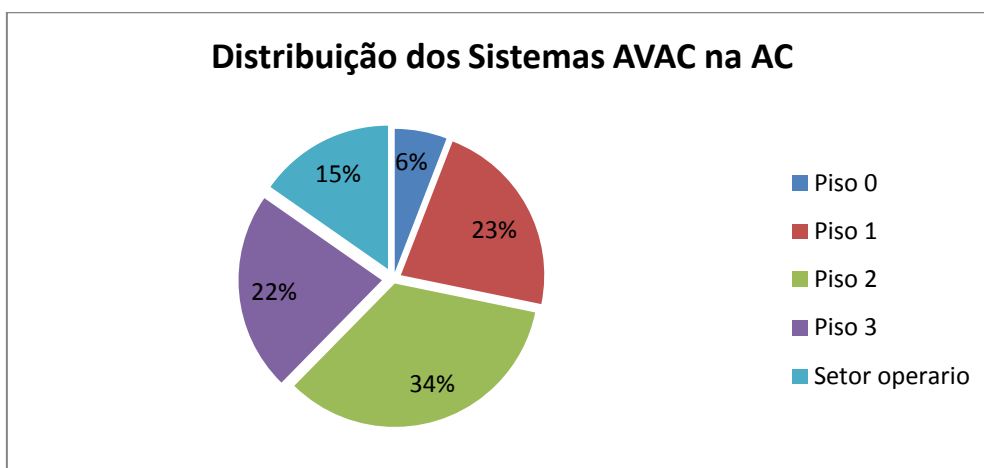


Figura 7 – Distribuição dos aparelhos de ar condicionado pelas instalações da AC.

Pela observação ao gráfico, verifica-se que o maior número de sistemas AVAC se encontra no piso 2 das instalações da empresa; contudo, há que ter em conta que este piso é constituído essencialmente por

gabinets sendo que existe pelo menos um equipamento de ar condicionado em cada um deles. De um total de 85 aparelhos de ar condicionado instalados, 34% dos mesmos encontra-se instalada no segundo piso das instalações da AC o que corresponde a um total de 29 aparelhos instalados.

Para melhor perceber a existência de equipamentos que contenham o refrigerante R-22, procedeu-se à contabilização de todos sistemas AVAC contendo esse mesmo gás. Deste modo, apresenta-se a seguir um gráfico com as percentagens de sistemas AVAC que contém o refrigerante R-22 pelos pisos da empresa AC (figura 8).

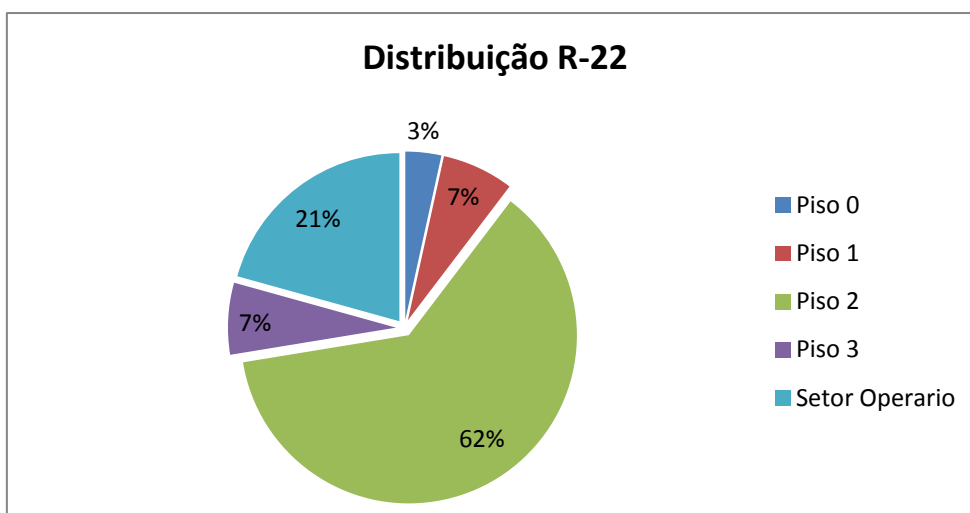


Figura 8 - Distribuição do fluido R-22 pelos pisos das instalações da AC

Pela análise do gráfico anterior, verifica-se que a maior percentagem de equipamentos que contém o fluido R-22 se encontra no piso 2; contudo, há que fazer analogia ao gráfico anterior visto que este é, também, o piso com o maior número de sistemas AVAC instalados.

Preenchimento do Formulário de Gases Fluorados

Os dados inseridos no Formulário dos Gases Fluorados correspondem à quantidade existente a 1 de janeiro do ano civil passado (2014), à quantidade adquirida para recarga dos equipamentos existentes, à quantidade no interior dos equipamentos adquiridos em 2014, a quantidade recuperada para recarga noutro equipamento e às quantidades recuperadas para reciclagem, para recuperação/valorização e para destruição. Estas quantidades devem ser inseridas na plataforma em unidade de quilogramas (kg).

Após inserir os valores obtidos no Formulário dos Gases Fluorados, foi enviada à empresa uma declaração para demonstrar o cumprimento do disposto no artigo 4º do DL nº 56/2011 e com uma tabela resumo dos valores inseridos para os respetivos gases fluorados. De seguida, apresenta-se a tabela 10 com os dados relativos aos gases fluorados existentes nos sistemas AVAC da AC.

Tabela 10 - Dados obtidos da submissão dos Gases Fluorados.

Equipamento	Fluido	Quantidade existente a 1 de janeiro de 2014 (kg)	Quantidade adquirida para recarga dos equipamentos existentes (kg)
Equipamento fixo de ar condicionado	R-410A	34,07	2,50
Equipamento fixo de ar condicionado	R-407C	24,78	0,00

A tabela apresentada anteriormente, encontram-se os valores inseridos relativos aos gases fluorados R-410A e R-407C. Uma vez que alguns dos equipamentos instalados na empresa já são antigos e a sua produção e existência no mercado tem vindo a ser substituídas por outros energeticamente mais eficientes, não foi possível obter dados sobre a sua potência ou modelo assim como a carga de fluido desses mesmos equipamentos.

Relativamente ao R-22 e as R-410C, estes já não se encontram disponíveis na lista de gases fluorados presentes na APA uma vez que o seu uso em sistemas de AVAC tem vindo a ser diminuído progressivamente à medida que se procede à sua substituição, essencialmente, pelos gases R-407C e R-410A.

Ao longo do percurso do estágio foram realizadas algumas reparações aos aparelhos de ar condicionado. Procedeu-se, então, à eliminação de um dos aparelhos que não se encontrava em funcionamento e foi introduzido um novo equipamento, tendo sido inserida uma carga de 2,5 kg do gás refrigerante R-410A. Procedeu-se ainda à recuperação de algumas quantidades de gás-refrigerante durante a manutenção de alguns sistemas AVAC que apresentavam anomalias.

No entanto, ao longo do ano de 2015 serão realizadas mais algumas manutenções e estima-se que possa haver substituições de gases refrigerantes assim como a sua recuperação para destruição.

Nos casos em que se recuperou o gás refrigerante, foi inserida no aparelho a mesma quantidade recuperada, pelo que não foi alterada a quantidade total de gás. No entanto, com a adição de um novo aparelho de ar condicionado, houve a necessidade de carregar o mesmo com uma determinada carga de fluido (5 kg de gás refrigerante R-410A). Este aparelho instalado foi uma substituição ao aparelho de ar condicionado que continha o gás refrigerante R-410C, pelo que este já não aparece na tabela que se segue, que apresenta os valores mais atualizados relativamente aos fluidos utilizados como gás-refrigerante dos aparelhos – tabela 11.

Tabela 11 - Quantidades de gases fluorados existentes nos equipamentos de ar condicionado da AC.

Tipo de Fluido	Quantidades de sistemas AVAC	Quantidade de fluido existente (kg)	Quantidade recuperada eliminação (kg)
R-22	29	18,84	0
R-407C	19	24,78	0,65
R-410A	35	38,78	0,840
Não Identificável	2	-	-
Total	86	82,39	1,49

Na tabela apresentada acima verifica-se que foram recuperadas quantidade de gás refrigerante R-407C e R-410A o que se justifica pela remoção de alguns equipamentos de ar condicionado e pelas operações de manutenção dos mesmos. Estas quantidades foram devidamente recuperadas pela empresa que desempenhou o serviço, sendo que esta irá declarar estes valores no formulário de gases fluorados no sítio da internet da APA, que serão declarados também pela AC no mesmo formulário e deverão estar em concordância.

3.4. Considerações finais

O R-22 foi o gás refrigerante mais utilizado em equipamentos de refrigeração contudo, uma vez que é altamente prejudicial para a camada de ozono foi necessário proceder à sua substituição por outros gases que não se apresentem tão prejudiciais para o meio ambiente, que possuam um baixo efeito de estufa, que não sejam tóxicos e/ou inflamáveis, que se mantenham estáveis nas condições de pressão e temperatura normais e que sejam energeticamente eficientes.

No que diz respeito à situação da empresa, foi acordado que no caso em que se apresenta alguma fuga, e o aparelho contenha o refrigerante R-22, proceder-se-á à sua substituição por outro energeticamente mais eficiente. Para os casos em que o sistema AVAC contendo o R-22 mas em que este se encontra em bom estado de funcionamento, será mantido o mesmo uma vez que a sua substituição representará um investimento significativo, sendo que a mesma será realizada quando forem detetadas avarias ou fugas.

No piso 2 existem dois equipamentos com o R-22 que serão substituídos devido a apresentarem anomalias. Uma vez que está previsto pela lei que os equipamentos contendo este gás devem ser substituídos, proceder-se-á a esse mesmo processo, e os sistemas AVAC em questão serão trocados por outros energeticamente mais eficientes e com um gás refrigerante menos nocivo.

Os equipamentos que contenham ou dependam de HCFC, como é o caso dos aparelhos de ar condicionados que contenham R-22, podem continuar a funcionar após 2014; no entanto, a partir desta data e independentemente da quantidade de fluido presente no equipamento não será possível efetuar a manutenção desses equipamentos com utilização de substâncias regulamentadas.

Assim não é possível utilizar HCFC revalorizados ou reciclados para fins de manutenção e reparação dos equipamentos e para qualquer outro tipo de manutenção é preciso ter em conta o artigo 6.º do Regulamento nº 1005/2009, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Setembro de 2009, que proíbe a colocação no mercado de produtos e equipamentos que contenham substâncias regulamentadas ou delas dependam.

4. Sensibilização Ambiental

4.1. Introdução

O conceito de desenvolvimento sustentável foi utilizado pela primeira vez em 1987 no Relatório de Brundtland elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMAD), criado pela Assembleia das Nações Unidas. Define-se, então, como “o desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e económico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais”. No desenvolvimento desta temática surge o conceito de eficiência energética (Unidas).

4.1.1. Eficiência Energética

A eficiência energética consiste na utilização responsável dos produtos dos quais dispomos, isto é, consumir menos energia em cada produto ou serviço sem comprometer o nosso bem-estar, de forma a otimizar o consumo de energia e está associada à sustentabilidade energética e à necessidade de mudar o nosso comportamento face às questões sociais, económicas e ambientais relacionadas a esta temática.

A energia é reportada por vários setores de atividade como a indústria, os edifícios (domésticos e os de serviço) e os transportes pelo que é fundamental tomar medidas que se adequem em cada um dos setores.

Em 2001, o governo português definiu o programa E4 (Eficiência energética e energias endógenas) na Resolução do Conselho de Ministros nº154/2001 cujo objetivo se baseia na programação da eficiência e na valorização das energias endógenas. Estas medidas contribuem para a competitividade da economia do país, para a modernização da sociedade e redução de emissões de CO₂.

Nos edifícios de serviços os principais consumos de energia dão-se devido à iluminação, aos sistemas de climatização (sistemas AVAC) e outros equipamentos como os computadores. As medidas de eficiência energética devem incidir sobre os principais consumidores de energia de forma a melhorar o desempenho energético do edifício. A eficiência energética contribui para a luta contra as alterações climáticas, melhora a segurança energética e reduz os custos.

A energia necessária para satisfazer os requisitos como os da climatização, do aquecimento de água e da iluminação depende do comportamento dos clientes, nomeadamente do grau de exigência e do padrão de utilização, do valor absoluto das necessidades de energia útil final fixadas pelo próprio edifício e comportamento dos utentes e da eficiência energética dos equipamentos utilizados para satisfação das necessidades referidas anteriormente.

A energia é um componente básico do desenvolvimento económico devido à relação entre o consumo da mesma e o aumento da economia. Na União Europeia a promoção da eficiência energética influencia aspetos como a redução das emissões de gases com efeito de estufa e as alterações climáticas (ADENE).

O setor dos edifícios é responsável por cerca de 40% do consumo de energias primárias da União Europeia, o que representa cerca de 36% das emissões de CO₂

Sistemas AVAC

Na última década acentuou-se significativamente a tendência de crescimento da procura de sistemas de climatização do país.

Uma correta gestão dos set-points de temperatura permite um melhor desempenho energético do sistema AVAC do edifício e uma redução nos consumos energéticos e contribui para o conforto e bem-estar dos utilizadores.

Uma boa gestão de set-points implica a definição de valores de temperatura mais elevados no Verão do que no Inverno; assim, o gradiente de temperatura entre o interior e o exterior é menor, permitindo uma redução nos consumos energéticos do edifício. Na ótica do utilizador, e sendo as temperaturas de conforto entre os 18°C e 25°C, esta gestão de set-points permite reduzir o choque térmico sentido na mudança de espaços exteriores e interiores, e vice-versa. Em Portugal, na estação de aquecimento – no Inverno – recomenda-se um set-point de temperatura entre os 18°C e os 20°C, enquanto para a estação de arrefecimento, no Verão, se recomenda set-points de temperatura entre os 23°C e 25°C.

Uma alteração de 1°C no valor do set-point pode significar uma redução ou um aumento de cerca de 5 a 10%. Uma boa gestão dos set-points pode levar a uma redução de cerca de 44% das necessidades energéticas do edifício em climatização, em relação a uma gestão descuidada.

Iluminação

A luz solar vai variando ao longo de um dia pelo que é necessário recorrer à iluminação artificial quando a natural é insuficiente para garantir o bem-estar e contribuir para a segurança do trabalhador.

As medidas de eficiência energética relativas à iluminação podem-se fazer sentir pela adoção substituição das lâmpadas incandescentes e de halogéneo pelas lâmpadas LED (já a decorrer na AC), pelo reposicionamento de luminárias e pelo aproveitamento da luz natural.

Iluminação LED

As lâmpadas comuns geram luz por meio da queima de um filamento, o que produz uma grande quantidade de calor e consome cerca de 90% da energia total utilizada pela lâmpada, tornando apenas 10% dessa energia usados para a produção de luz.

Em alternativa, podem ser utilizadas lâmpadas LED que não utilizam o filamento e são mais económicas energeticamente, tornando possível uma poupança de energia de 80%.

A iluminação LED apresenta como vantagens uma boa qualidade de luz, a baixa emissão de calor, contribuindo para a economia de energia e conforto do ambiente, oferece uma longa duração da lâmpadas (25000 e 50000 horas de iluminação), reduz os custos de manutenção uma vez que o tempo de vida útil da lâmpada é maior, não possui metais pesados, e não ocorrem picos no consumo de arranque.

Reposicionamento das luminárias

É comum existir iluminação insuficiente e inadequada ao espaço e à função pretendida. Para solucionar este problema, os utilizadores recorrem a candeeiros de secretária e/ou pontos de luz auxiliares. Parte destes casos, o correto posicionamento das luminárias será suficiente na resolução do problema. O novo posicionamento pode resultar num nível médio de 40% no ponto de vista luminotécnico, tornando a iluminação mais eficiente.

Aproveitamento da luz natural

Nos edifícios com escritórios a iluminação artificial corresponde a uma grande parte do consumo de energia pelo que deve ser aproveitada a luz natural sem comprometer o bem-estar e saúde dos trabalhadores. Visto que a luz natural se encontra disponível em grande parte do horário de trabalho e pode proporcionar níveis de iluminação adequados e suficientes para as atividades dos trabalhadores sem que seja preciso recorrer ao uso de luz artificial que pode interferir no ambiente termicamente e aumentar o consumo de energia.

4.1.2. Eficiência Energética dos Automóveis

Ao longo dos tempos, essencialmente nos últimos anos, tem-se verificado uma diminuição do consumo dos combustíveis em Portugal. Esta realidade é o reflexo da situação económica do país com a diminuição do poder de compra mas também devido à sensibilização da população, como por exemplo a partilha de carro entre pessoas que tenham o mesmo percurso diário. O consumo de combustíveis fósseis é apresentado como um problema que por questões ambientais (devido às emissões de CO₂), económicas e de segurança.

A eficiência energética dos veículos depende essencialmente de uma condução consciente; da sua manutenção; do controlo de emissões de poluentes; do planeamento de rota eficaz (controlo por GPS); da escolha de veículos consoante o tipo de serviço; do controlo do combustível gasto em relação à rota (permite avaliar o consumo de combustível por km) e da prática de uma eco-condução.

A eco-condução consiste em conduzir a velocidade o mais constante possível o que leva a uma condução a baixas rotações; usar relação de caixa de velocidade o mais alta possível; cumprir limites de velocidade; verificar pressão dos pneus mensalmente; manter veículo afinado; escolher o melhor percurso nas deslocações e tentar antecipar o fluxo de trânsito; adaptar a velocidade do veículo ao tráfego; usar o ar condicionado só quando for necessário e evitar pesos desnecessários. Assim, esta forma de condução eficiente permite reduzir o consumo de combustível e a emissão de gases poluentes e de gases com efeito de estufa (GEE), como por exemplo o dióxido de carbono (CO₂), que contribuem para o aquecimento global. Permite ainda diminuir a sinistralidade rodoviária pois são evitadas as acelerações e as travagens bruscas, tornando a viagem também mais confortável e segura.

A adoção de hábitos de uma eco-condução apresenta como vantagens a redução do consumo de combustíveis, a diminuição de emissões de GEE e de outros poluentes como o NOx e o CO, o aumento da vida útil do veículo visto que existe um menor desgaste e uma menor necessidade de manutenção, o que leva também a uma diminuição dos custos associados; a redução do ruído e o aumento do conforto e da segurança rodoviária.

4.1.3. Políticas Estratégico-Legais

4.1.3.1. Diretiva nº 2010/31/UE

A Diretiva nº 2002/91/CE aborda o desempenho energético dos edifícios que impõe aos estados membros o estabelecimento e atualização periódica de regulamentos para reduzir os consumos energéticos nos edifícios novos e reabilitados, impondo com poucas exceções a implementação de todas as medidas pertinentes com viabilidade técnica e económica e adota a obrigatoriedade de uma verificação periódica dos consumos reais nos edifícios de maior dimensão e a disponibilização desta informação ao público que os utilizar, mediante afixação de um certificado apropriado em local bem visível junto de entrada do edifício. Em suma, esta diretiva tem como objetivo a melhoria do desempenho energético dos edifícios, conseguida pelo aumento da eficiência média do setor dos edifícios, reduzindo o consumo energético, cumprindo os objetivos estabelecidos no Protocolo de Quioto e promovendo a eficiência energética dos edifícios.

Em 2010 surgiu a Diretiva nº 2010/31/UE que revogou a diretiva acima mencionada e veio clarificar alguns princípios do texto inicial e introduzir novas disposições que visam o reforço do quadro de promoção do desempenho energético nos edifícios à luz das metas e dos desafios acordados pelos Estados-Membros para 2020. Esta diretiva tem como objetivo assegurar e promover a melhoria do desempenho energético dos edifícios.

As medidas de eficiência energética devem incidir sobre os principais consumidores de energia para diminuir o consumo como os sistemas AVAC e a iluminação. No que diz respeito à iluminação devem ser implementadas medidas como o recurso a uma iluminação mais eficiente.

4.1.3.2. Decreto-Lei nº 118/2013

O Decreto-Lei nº 118/2013 entrou em vigor a 1 de janeiro de 2014 e transpõe para ordem jurídica nacional a Diretiva nº 2010/31/EU relativa ao desempenho energético dos edifícios e revoga os Decretos-Lei nº 78/2006, 79/2006 e 80/2006.

Este decreto veio criar a oportunidade de melhorar a sistematização e o âmbito de aplicação do sistema de certificação energética e respetivos regulamentos e assegura uma revisão da legislação nacional que se consubstancia em melhorias ao nível da sistematização e âmbito de aplicação ao incluir, num único diploma o SCE, o REH e o RECS.

São definidas regras e requisitos para a instalação, condução e manutenção dos sistemas de climatização em edifícios de comércio e serviços, no sentido de promover o respetivo funcionamento otimizado em termos energéticos.

4.1.3.3. Pacote Energia-Clima 2020

O Parlamento Europeu aprovou o Pacote Energia-Clima 20-20-20 tendo por principais objetivos reduzir em 20% as emissões de gases com efeito de estufa, aumentar em 20% a quota-parte das energias renováveis no consumo de

energia, aumentar em 20% a eficiência energética até 2020. Este pacote fixa também uma meta de 10% de energias renováveis no setor dos transportes.

Os principais elementos no pacote legislativo são a revisão da diretiva do comércio de emissões, a decisão sobre a partilha de esforço em setores não cobertos pelo comércio de emissões, metas vinculativas nacionais para a incorporação de energia renovável e um quadro regulamentar para a captura e sequestro de carbono.

4.2. Metodologia

Para a sensibilização ambiental da empresa assentou-se sob três aspetos: a sensibilização para a separação dos resíduos (reciclagem), a eficiência energética dos veículos e a eficiência energética do edifício.

4.2.1. Sensibilização para separação de resíduos

A sensibilização para a reciclagem consistiu, essencialmente, na formação dos colaboradores, na criação de pontos de reciclagem e na divulgação e distribuição de folhetos informativos com dados e medidas de prevenção que os colaboradores devem adotar.

Começou-se por verificar quais os contentores de resíduos existentes nas instalações da empresa e se os resíduos se encontravam devidamente separados. Ao realizar essa pesquisa, verificou-se que os resíduos não eram separados de forma correta o que não permitia que fosse dado o correto encaminhamento e posterior tratamento aos mesmos.

Observou-se, ainda, que seria oportuno a colocação de ecopontos em zonas comuns como o refeitório e o bar, uma vez que nestes locais são produzidos diferentes tipos de resíduos que podem ser reciclados como as embalagens plásticas e metálicas, papel e vidro. Deste modo, foram, introduzidos contentores nestes espaços comuns para facilitar o processo de separação de resíduos. Juntamente com os contentores, afixou-se um cartaz com uma tabela informativa acerca dos resíduos que devem ser depositados em cada um dos ecopontos assim como os que não se devem depositar.

Procedeu-se ainda à identificação de contentores que foram reaproveitados para a deposição de alguns resíduos específicos, tais como Aerossóis (15 01 11), Absorventes contaminados por substâncias perigosas (15 02 02) e filtros de óleos (16 01 07), como se mostra na figura a seguir. Desta forma, facilitou-se a separação de resíduos (Considerados perigosos pela Legislação LER) e ao reaproveitamento de contentores já existentes nas instalações para armazenamento de resíduos.

Uma vez que é nas oficinas automóveis (Parque Auto) da empresa que são produzidos este tipo de resíduos, deu-se especial atenção a estes setores e colocou-se os contentores junto ao Parque Auto para facilitar a sua deposição. Foi enviado um correio eletrónico a todos os colaboradores da empresa a informar da existência destes contentores e da devida identificação dos resíduos a depositar nos mesmos com a nota de que é proibida a deposição de aerossóis produzidos domesticamente.

Os rótulos identificativos contêm ainda informação relativa a instruções de manuseamento do contentor e do que deve ser depositado e a perigosidade do resíduo que nele se encontra.

4.2.2.Sensibilização – Eficiência energética dos automóveis

Foi lançada uma campanha de sensibilização para a eficiência energética dos veículos para apelar aos operadores e colaboradores da AC à prática de uma condução mais segura e ecológica. Neste âmbito, foram elaborados folhetos informativos nos quais consta uma breve definição de eficiência energética dos veículos, de condução ecológica e o porquê de a realizar. Apresentam-se, ainda, algumas regras de condução ecológica e de condução segura, assim como as vantagens de praticar este tipo de condução e algumas curiosidades sobre o tema e breves dados acerca do consumo de combustíveis da empresa.

Para além destes folhetos, foi elaborado um cartão informativo onde constam algumas das regras consideradas mais relevantes sobre esta temática e foram distribuídos pelas viaturas da entidade para relembrar os colaboradores das regras da prática de uma condução ecológica e mais segura antes do uso dos veículos.

4.2.3.Sensibilização – Eficiência energética do edifício

Para assinalar o Dia Mundial do Ambiente, assinalado a 5 de junho, foram afixados cartazes alusivos à eficiência energética no edifício. À semelhança do folheto da eficiência energética dos automóveis, este apresentava uma breve apresentação sobre o tema, seguido de algumas regras que devem ser seguidas por forma a diminuir o consumo energético no edifício.

4.3. Resultados e Discussões

4.3.1. Sensibilização para separação de resíduos

Para proceder à campanha de sensibilização para a separação de resíduos foram elaborados novos cartazes com uma tabela informativa sobre o que deve e o que não deve ser depositado em cada contentor e alertando para o que não se deve depositar no mesmo, visto que os que se encontravam afixados nos ecopontos metalizados espalhados pelo edifício sede já não se encontravam atualizados de acordo com a nova tabela apresentada pela Sociedade Ponto Verde.



Figura 9 - Ecopontos metálicos no edifício sede da AC.

Existem ainda contentores metálicos no Parque Auto e na respetiva portaria, no entanto, não existia qualquer tipo de cartaz informativo para estes, de modo que se procedeu à colocação do mesmo em cada contentor.



Figura 11 - Ecoponto metálico instalado na portaria do Parque-Auto.



Figura 10 - Ecoponto metálico presente junto ao Parque-Auto.

Relativamente ao refeitório, não se encontravam disponibilizados contentores para a deposição de diferentes tipos resíduos; existia apenas um balde no qual se depositava o lixo comum que é produzido neste espaço o qual foi mantido para o mesmo fim.

Após uma análise aos resíduos produzidos no refeitório, conclui-se que seria oportuna a colocação de dois contentores para a separação dos mesmos, nomeadamente um para os resíduos de embalagens plásticas e metálicas e outro para a deposição de garrafas de vidro. Optou-se por não colocar um ecoponto azul – para resíduos de papel e cartão – uma vez que este tipo de resíduo não é produzido em escala justificável para a colocação desse mesmo ecoponto. Uma vez que os resíduos de papel que se produzem no refeitório são, essencialmente, resíduos de guardanapos e lenços de papel, estes devem ser depositados no lixo comum. Junto a estes contentores afixaram-se dois cartazes: um para indicar o contentor para deposição de lixo comum e outro cartaz com a tabela de reciclagem já mencionada anteriormente, como se pode ver na figura seguinte – figura 12.



Figura 12 - Ecopontos instalados no refeitório da AC.

À semelhança do refeitório, colocaram-se dois ecopontos no bar para facilitar o processo de separação de resíduos. Optou-se por colocar somente os ecopontos de cor amarela e verde.

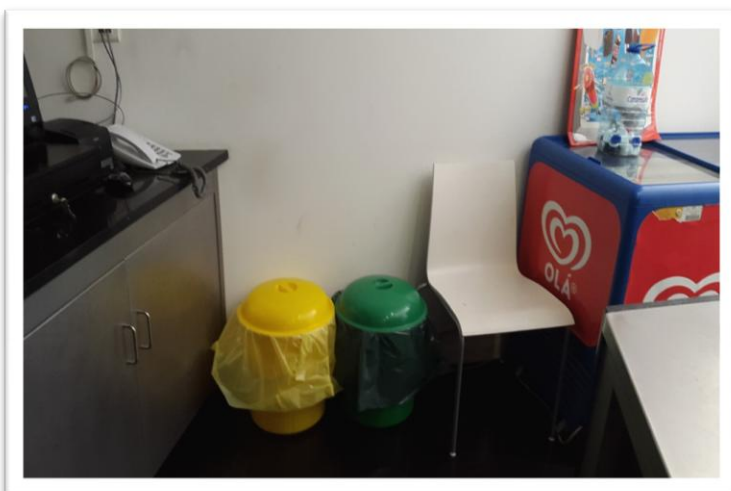


Figura 13 - Ecopontos instalados no bar da AC.

Como já foi referido anteriormente, foram colocados contentores no Parque Auto para a deposição de Aerossóis e de Absorventes Contaminados, ambos devidamente identificados com um rótulo identificativo do resíduo.



Figura 14 - Contentor para deposição de Aerossóis junto ao Parque-Auto.

Encontram-se espalhados pelas instalações vários papelões em gabinetes e junto às máquinas fotocopiadoras. Estes papelões foram reaproveitados das caixas de embalagem de papel para impressão, sendo que se colocou uma faixa identificativa, a qual possui o nome da empresa e a informação de que se trata de um papelão, como se pode ver na imagem a seguir.



Figura 15 - Papelão distribuído pelos gabinetes e corredores do edifício sede da AC.

Foi feito um levantamento dos lugares onde existiam o papelão (gabinetes e junto às fotocopiadoras) de modo a que fosse colocado um papelão nos sítios em falta.

4.3.2. Sensibilização para Eficiência Energética dos Automóveis

Para lançar uma campanha de sensibilização para a eficiência energética dos automóveis, foi lançado um folheto informativo aos colaboradores da AC. Este documento possui a definição de condução ecológica e apresenta algumas regras que devem ser praticadas de forma a conseguir uma melhor eficiência energética no que diz respeito ao uso de um veículo.

Tabela 12 - Dados de consumo de combustível das viaturas da AC.

	2013	2014	% de diminuição
Litros de combustível (l)	153951	140406	8,80
Consumo médio (l/100km)	9,8	9,6	2,04

Em 2013, a AC consumiu 153951 litros de combustível para a sua frota automóvel tendo como objetivo atingir apenas os 152000 litros de combustível consumido em 2014. No entanto, os valores superaram as expectativas e a empresa baixou o seu consumo combustível para 140406 litros, traduzindo-se numa diminuição de 8,8% de combustível consumido pelas viaturas.

A AC possui no seu total 62 viaturas sendo que 56 delas são viaturas ligeiras e as restantes 6 são viaturas pesadas utilizadas essencialmente para acompanhar e assistir as obras das quais a empresa é responsável.

De forma a manter a diminuição do consumo de combustível foi lançado um folheto informativo com medidas que devem ser adotadas pelos condutores das viaturas para alertar à prática de uma condução mais segura e energeticamente mais eficiente, isto é, com um baixo consumo de combustível (figuras 16 e 17).



Figura 16 - Parte externa do folheto de Condução Ecológica.

Condução Ecológica

A Eficiência Energética dos Veículos depende, essencialmente, de uma condução consciente, da sua manutenção, do controlo de emissões de poluentes, do planeamento de uma rota eficaz, da escolha de veículos consoante o tipo de serviço, do controlo do combustível gasto em relação à rota e da prática de uma eco-condução.

O que é a eco-condução?

A **eco-condução** é uma forma de condução eficiente que permite reduzir o consumo de combustível, bem como a emissão de gases poluentes e de gases com efeito de estufa (GEE), nomeadamente dióxido de carbono (CO₂), que contribuem para o aquecimento global.

Permite, ainda, diminuir a sinistralidade rodoviária, uma vez que são evitadas as acelerações bruscas e as travagens, tornando a viagem também mais confortável e segura.

Porquê uma condução ecológica?

Ao adotar hábitos de condução mais eficientes, ecológicos e seguros tira-se maior partido das capacidades dos veículos, otimizam-se os consumos, reduz-se a poluição e o ruído, além de se contribuir para a diminuição do número de acidentes rodoviários.

Vantagens de uma Condução Ecológica

- Aumenta a segurança na circulação rodoviária;
- Aumenta o conforto e a segurança dos ocupantes;
- Diminui o consumo de combustível;
- Reduz as emissões de gases com efeito de estufa;
- Reduz as emissões de outros poluentes (NOx e CO);
- Aumenta o tempo de vida útil do veículo, provocando menos desgaste e reduzindo os custos de manutenção;
- Reduz o ruído.

Regras da eco-condução

- Planeie a rota e escolha o melhor percurso a fazer.
- Conduza calmamente enquanto o carro não atinge a temperatura ideal.
- Cumpra os limites de velocidade.
- Conduza a uma velocidade constante, evitando acelerações e travagens bruscas.
- Use uma relação de caixa de velocidades mais alta possível.
- Adapte a velocidade ao tráfego.
- Use o ar condicionado só quando for necessário.
- Desligue o carro se estiver muito tempo parado.




Figura 17 - Parte interna do folheto de Condução Ecológica.

4.3.3. Sensibilização para Eficiência Energética

A seguir apresenta-se uma tabela com os consumos energéticos a cargo das infraestruturas da AC, incluindo não só o edifício sede mas também os reservatórios, as estações elevatórias de água (EEA), as estações elevatórias de água residual (EEAR) e a estação de tratamento de água residual (ETAR).

Tabela 13 - Consumos energéticos das infraestruturas da AC relativamente ao ano de 2014.

	Unidades	kWh	%
Edifício	1	310378	24,85
Reservatórios	17	13563	1,09
EEA	36	714812	57,23
EEAR	37	208071	16,66
ETAR	1	2297	0,18
Total	-	1249121	100,00

Pela análise dos dados apresentados verifica-se que as estações elevatórias de água e as estações elevatórias de águas residuais são as infraestruturas que apresentam um maior consumo energético o que é justificável nomeadamente pela necessidade de bombagem de abastecimento de água. No entanto, o edifício gasta 24,85% da energia total consumida pela empresa o que se traduz num gasto económico significativo, pelo que se considera indispensável a adoção de medidas que levem a um desempenho energético mais eficiente das instalações da AC, levando a uma diminuição de consumo de eletricidade e também de gastos monetários.

É de salientar que a designação de 'Edifício' engloba não só o edifício sede da empresa como também as oficinas e o armazém, no entanto estes assumem um peso pouco significativo face ao consumo energético. O edifício sede é constituído pelo bar, laboratório de contadores, portarias e vários gabinetes distribuídos ao longo do mesmo. Os gabinetes possuem todos computadores, lâmpadas e aparelhos de ar condicionado pelo que devem ser aplicadas medidas sobre o uso destes três aparelhos, visto que o consumo de eletricidade se centra essencialmente nestes três elementos.

A tabela que se segue apresenta os dados de consumo energéticos anuais do edifício da empresa desde 2011 até meados do mês de julho de 2015.

Tabela 14 - Consumos energéticos do edifício sede da AC desde 2011.

Ano	Consumo energético (kWh)
2011	344031
2012	334163
2013	333086
2014	310378
2015	151599

Pela análise da tabela anterior verifica-se que os consumos energéticos referentes ao edifício da AC tem vindo a diminuir ao longo dos anos. No entanto estima-se que com a adoção de medidas de eficiência energética esta diminuição de consumo de eletricidade continue a ser observada. No primeiro semestre do presente ano o consumo energético do edifício rondou os 151599 kWh; caso no segundo semestre o consumo de energia for semelhante ao primeiro o edifício consumirá cerca de 303198 kWh no ano de 2015. Este valor é mais baixo que o dos anos anteriores, pelo que se prevê uma constante diminuição nos consumos de energia do edifício da empresa. No entanto, deve-se ser considerada a sazonalidade que se seguirá, que certamente irá aumentar o consumo energético devido ao uso dos aparelhos de climatização que são utilizados maioritariamente na estação de inverno para aquecimento dos gabinetes.

Deste modo, foi lançado um folheto desenvolvido pela estagiária em cooperação com a empresa que se responsabilizou pela parte gráfica e estética do mesmo, com algumas medidas que devem ser adotadas pelos colaboradores da AC, com a definição de eficiência energética e, ainda, algumas curiosidades. Este documento foi enviado através de uma mensagem via correio eletrónico para todos os colaboradores e, ainda, afixado em locais comuns das instalações da empresa na data em que se assinalou o dia do ambiente, 5 de junho.

dia do AMBIENTE

5 de junho



EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A eficiência energética consiste na utilização responsável dos produtos que utilizamos, isto é, consumir menos energia em cada produto ou serviço sem que estejamos a comprometer o nosso bem-estar.

Deste modo, estamos a **otimizar o consumo de energia!**

O setor dos edifícios é responsável por cerca de 40% do consumo de energia em toda a Europa. Contudo, através da adoção de medidas de eficiência energética é possível reduzir mais de 50% desse consumo.



UTILIZE A ENERGIA DE FORMA EFICIENTE E RESPONSÁVEL

- Desligue as luzes do gabinete quando se ausentar para almoçar e no final do dia de trabalho;
- Desligue o monitor do computador quando sair do local de trabalho ao fim do dia;
- Dê preferência à luz natural, sempre que esta seja suficiente;
- Evite utilizar o ar condicionado sempre que possível e, quando o fizer, mantenha as janelas e portas fechadas;
- Estabeleça uma temperatura entre os **18°C e os 20°C, no inverno**, e entre os **23°C a 25°C, para o verão**;
- Imprima apenas quando for necessário. Para além de poupar papel e tinteiro evita também o desperdício de energia;
- Coloque o papel no papelão! Contribua para a separação dos resíduos!
- Retire das tomadas os carregadores de aparelhos eletrónicos e não os deixe em *standby*. Os aparelhos consomem energia mesmo que não se encontrem ligados;
- Use as escadas em vez do elevador. Poupa energia e faz bem à sua saúde.

SABIA QUE...

- ...um monitor gasta cerca de 80% da energia do computador?
- ...uma alteração de 1°C na temperatura pode significar uma redução ou um aumento de cerca de 5 a 10%?
- ...um aparelho em *standby* consome ¼ da energia que gasta no seu funcionamento normal?
- ...os carregadores ligados a tomadas continuam a consumir energia, mesmo que não se encontrem ligados ao aparelho?

Direção de Administração Geral | Serviço de Desenvolvimento Organizacional

Figura 18 - Folheto relativo à Eficiência Energética do Edifício.

4.4. Considerações finais

Separação de resíduos

Antes da existência dos ecopontos nestas zonas comuns, os resíduos eram todos colocados num só contentor sem que se procedesse à sua separação; com a implementação de contentores devidamente identificados para diferentes tipos de resíduos tornou possível iniciar um novo processo de gestão de resíduos.

Contudo, verifica-se ainda que continua a haver um desempenho negativo no que diz respeito à reciclagem de resíduos por parte dos colaboradores uma vez que continuam a não praticar a correta separação dos mesmos. Por isso, deverá ser reforçada a formação dos trabalhadores no que diz respeito a esta temática de modo a que estes pratiquem uma correta separação dos resíduos.

Em anexo, encontram-se as imagens que revelam que ainda é praticada uma má separação de resíduos, nomeadamente nos contentores juntos às oficinas e armazém, pelo que deverá ser reforçada a formação e informação dos colaboradores (Anexo IV).

Relativamente à colocação dos ecopontos no refeitório, tem-se verificado que os trabalhadores têm atenção e separam os resíduos corretamente. No entanto considera-se fundamental a formação dos trabalhadores responsáveis pelo bar da empresa relativamente a esta temática pois verifica-se que não é cumprida a separação dos resíduos corretamente.

Sensibilização eficiência automóvel

Em relação à eficiência energética dos automóveis tem-se verificado que se têm atingido os objetivos estipulados pela empresa, sendo que em 2014 o consumo de combustível baixou cerca de 8% comparativamente ao ano de 2013. Este facto é justificável pela aquisição de viaturas mais económicas relativamente ao consumo de combustível, nomeadamente as viaturas ligeiras adquiridas.

Sensibilização eficiência energética do edifício

Como já foi mencionado anteriormente, para lançar uma campanha de sensibilização para a eficiência foi elaborado um folheto com a definição de eficiência energética e algumas medidas que devem ser adotadas para otimizar o desempenho energético do edifício. Esta campanha foi lançada a 5 de junho, pelo que não foi possível analisar se os colaboradores aumentaram os cuidados relativos ao consumo energético.

No entanto, foi possível obter o consumo de energia do edifício até meados do mês de julho deste ano, tendo-se consumido no primeiro semestre do presente ano cerca 151599 kWh. Caso o consumo de energia se mantenha até ao final do ano, estima-se que sejam consumidos cerca de 303198 kWh. Comparando este valor aos consumos energéticos dos anos anterior, verifica-se que, de facto, mantem a diminuição de consumos energéticos verificada até ao momento.

5. Conclusões

O presente trabalho consistiu no acompanhamento de atividades relativas à gestão ambiental de uma empresa de abastecimento de água, tendo sido focado na gestão de resíduos, gestão de gases fluorados e em campanhas de sensibilização ambiental baseadas na separação de resíduos (reciclagem), eficiência energética do edifício e também dos automóveis.

A gestão de resíduos baseia-se no armazenamento, encaminhamento e transporte dos mesmos pelo que essas foram as atividades acompanhadas no estágio realizado. Foi lançado um concurso de encaminhamento, transporte e tratamento de resíduos que se revela viável uma vez que a gestão dos resíduos ficará a cargo de apenas uma entidade licenciada para o mesmo e que apresentará, não só um menor custo para a AC, como reduz os impactes ambientais associados ao processo, nomeadamente no que diz respeito ao transporte de resíduos, pois este passará a ser realizado com menor frequência, reduzindo as emissões de poluentes atmosféricos.

O preenchimento do MIRR foi realizado com sucesso e alguma facilidade, no entanto as quantidades de resíduos produzidos (e encaminhados) deverá ser contabilizada rigorosamente ao invés de serem feitas estimativas de forma a tornar o processo mais correto e rigoroso. No entanto, com o lançamento do concurso de encaminhamento de resíduos, este aspeto será melhorado.

Relativamente à gestão dos fluorados, foi realizada pela primeira vez a declaração dos mesmos na plataforma disponível no sítio da internet da APA. Ao longo do estágio foram realizadas algumas reparações e substituição nos equipamentos de ar condicionado instalados na empresa. Foi instalado um novo equipamento com o gás refrigerante R-410A, de acordo com as restrições mencionadas no Regulamento nº 517/2014.

O R-22 foi o gás refrigerante mais utilizado em equipamentos de refrigeração contudo, uma vez que é altamente prejudicial para a camada de ozono foi necessário proceder à sua substituição por outros gases que não se apresentem tão prejudiciais para o meio ambiente, que possuam um baixo efeito de estufa, que não sejam tóxicos e/ou inflamáveis, que se mantenham estáveis nas condições de pressão e temperatura normais e que sejam energeticamente eficientes. Uma vez que a substituição dos equipamentos de ar condicionado com o gás refrigerante R-22 por outros energeticamente mais eficientes representa um custo elevado para a empresa, a substituição gradual desses mesmos equipamentos será a opção economicamente mais viável. Essa substituição deverá ocorrer sempre que forem detetadas fugas ou outras anomalias nos sistemas AVAC que contenham o R-22.

Foram lançadas campanhas de sensibilização aos colaboradores da AC relativamente à separação de resíduos e verificou-se que, antes da existência dos ecopontos nas zonas comuns, os resíduos eram colocados em apenas um contentor e com a instalação de contentores identificados para cada tipo de resíduos tornou possível iniciar um novo processo de gestão de resíduos. Porém, já existiam ecopontos devidamente identificados ao longo da empresa, nos quais foi colocada uma nova tabela informativa sobre as regras de separação dos resíduos.

No entanto, verificou-se um desempenho negativo no que diz respeito à reciclagem por parte dos colaboradores, nomeadamente do setor operário, uma vez que continuam a não praticar a correta separação dos mesmos. Por isso,

deverá ser reforçada a formação dos trabalhadores no que diz respeito a esta temática de modo a que estes pratiquem uma correta separação dos resíduos.

Relativamente à colocação dos ecopontos no refeitório, verificou-se que os trabalhadores têm atenção e separam os resíduos corretamente. No entanto considera-se fundamental a formação contínua dos trabalhadores responsáveis pelo bar da empresa relativamente a esta temática pois verifica-se que não é cumprida a separação dos resíduos corretamente.

Em relação à eficiência energética dos automóveis tem-se verificado que se têm atingido os objetivos estipulados pela empresa, sendo que em 2014 o consumo de combustível baixou cerca de 8% comparativamente ao ano de 2013. Este facto é justificável pela aquisição de viaturas mais económicas relativamente ao consumo de combustível, nomeadamente as viaturas ligeiras adquiridas.

Para a campanha de sensibilização para a eficiência foi elaborado um folheto com a definição de eficiência energética e algumas medidas que devem ser adotadas para otimizar o desempenho energético do edifício. Analisando os valores de consumos energéticos fornecidos pela empresa e já apresentados anteriormente na tabela 14, verifica-se que tem havido uma diminuição do mesmo nos últimos anos.

Oportunidades de melhoria

A proteção e prevenção do ambiente representam uma preocupação para as empresas devido às suas consequências diretas na sua viabilidade económica e competitividade pelo que se torna cada vez mais imprescindível a adoção de práticas de gestão ambiental que permitam às empresas um conhecimento dos seus impactos.

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é dos instrumentos com mais potencialidade para se obter comportamentos mais eficiente ecologicamente das empresas. Deste modo, torna-se fundamental a implementação de ferramentas que permitam gerir as boas práticas ambientais já praticadas pela empresa e conjugá-las com novas que permitam melhorar o desempenho ambiental da empresa.

Relativamente ao consumo de energia e de combustível devem continuar a ser adotadas medidas que levem à diminuição dos mesmos, como por exemplo a adoção de viaturas mais eficientes económica e energeticamente e a escolha de energias renováveis ao invés das não renováveis e assim otimizar o desempenho energético quer do edifício quer das viaturas.

Avaliação do trabalho realizado

Ao longo do estágio foram atingidos os objetivos previstos na planificação do mesmo, pelo que o balanço é positivo. Com este trabalho foi permitido à estagiária aplicar conhecimentos adquiridos ao longo do mestrado mas também adquirir novos conhecimentos pelo contacto com o mundo empresarial e com os colaboradores da empresa.

6. Bibliografia

Agência Portuguesa do Ambiente. (s.d.). Obtido em 30 de março de 2015, de Agência Portuguesa do Ambiente: www.apambiente.pt

Águas de Coimbra. (s.d.). Obtido em 16 de março de 2015, de Águas de Coimbra: <http://www.aguasdecoimbra.pt/index.php/quem-somos>

Alves, H. F. (2011). *Eficiência Energética em Edifícios da Lipor I*. Porto.

Comissão Europeia. (s.d.). Obtido em 7 de abril de 2015, de Comissão Europeia: http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/l28060_pt.htm

Comissão Europeia. (s.d.). Obtido em 6 de maio de 2015, de eu.europa.eu: http://ec.europa.eu/environment/news/efe/articles/2013/03/article_20130301_03_pt.htm

(2011). *Decreto-Lei nº 56/2011*.

(2011). *Decreto-Lei nº 73/2011*. Lisboa.

European Commission. (s.d.). Obtido em 31 de março de 2015, de European Commission: www.ec.europa.eu/environment/waste

European Environmental Agency's. (s.d.). Obtido em 30 de março de 2015, de European Environmental Agency's: <http://www.eea.europa.eu/pt>

Ozone Layer Protection. (s.d.). Obtido em 15 de maio de 2015, de U.S. Environmental Protection Agency: <http://www.epa.gov/ozone/title6/phaseout/22phaseout.html#alternatives>

(2009). *Regulamento (CE) nº 1005/2009*.

Regulamento nº517/2014.

Silva, A. R. (2010). *Caracterização dos Operadores de Gestão de Resíduos Não Urbanos da Região Norte*. Porto.

Teixeira, S. C. (2004). *Estratégias de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos*. Porto.

7. Anexos

Anexo I – Exemplo de Guia de Acompanhamento de Resíduos

Apresenta-se de seguida uma figura com os passos a preencher numa Guia de Acompanhamento de Resíduos (figura 18).

MINISTÉRIO DO AMBIENTE, DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
Modelo A – GUIA DE ACOMPANHAMENTO DE RESÍDUOS N.º 9489753
 Não aplicar a resíduos hospitalares

1 - PRODUTOR / DETENTOR
 Nome e endereço: _____
 Telefone: _____ Fax: _____ Telex: _____
 Pessoa a contactar: _____
 Designação do resíduo: _____ Destino do resíduo: _____
 Indique o código correspondente (V): _____
 Assinale com um X qual o estado que melhor descreva o resíduo:
 Líquido Pastoso Sólido
 (Indique a natureza do resíduo em qta)

2 - TRANSPORTADOR
 Nome e endereço: _____
 Telefone: _____ Fax: _____ Telex: _____
 Pessoa a contactar: _____
 Identificação do meio de transporte: _____ Matrícula da viatura transportadora: _____
 Condições de acondicionamento do resíduo:
 TIPO: Tanques Tanques Material N.º DE ENBALAGENS OU RECIPIENTES
 Barricas de madeira Granel Alumínio
 Jerrycans Embalagens metálicas Madeira
 Cistões Outros (indique qual) Matéria plástica
 Sacos Outros (indique qual) Vidro, porcelana ou gale
 Embalagens compostas Outros (indique qual)

3 - DESTINATÁRIO
 Nome e endereço: _____
 Telefone: _____ Fax: _____ Telex: _____
 Pessoa a contactar: _____
 Data de recepção do resíduo: _____ Identificação do meio de transporte: _____
 Recipiente usado: _____ Recipiente recebido: _____
 Quantidade: **Peso dos Resíduos** _____ Matéria: _____
 (Indique a natureza do resíduo em qta)

EXEMPLOS PARA O PRODUTOR OU DETENTOR

EXEMPLOS PARA O TRANSPORTADOR

EXEMPLOS PARA O DESTINATÁRIO

Annotations:
 - Dados do produtor/detentor dos resíduos
 - Designação do resíduo e respectivo código LER, de acordo com a Portaria n.º 209/2004 de 3 de Março
 - Dados do Transportador dos Resíduos
 - Condições de transporte dos Resíduos (sacos de plástico, a granel,...)
 - Dados do receptor e preenchidos somente por este no local de destino dos resíduos. É também efetuada a pesagem e se estiver tudo conforme, a guia é assinada e entregue o duplicado ao produtor/detentor de resíduos.
 - Identificação da infraestrutura que recebe os resíduos por exemplo: Aterro Sanitário de ..., Estação Triagem de ...
 - Os resíduos podem ser pesados na origem mas o valor oficial é pesado na báscula da infraestrutura que recebe os resíduos.
 - Material da embalagem que acondiciona os resíduos

Figura 19 - Exemplo de preenchimento de uma GAR.

Anexo II – Plataforma SILIAMB

Apresenta-se a seguir uma ilustração dos passos efetuados para o preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos aquando da introdução dos valores corretos dos resíduos.

The screenshot displays the SILIAMB web application interface. On the left is a navigation menu with options like 'Recursos Hídricos', 'Prédios/Parcelar', 'Processos', 'Utilizações Tituladas', 'Autocontrolo', 'Estabelecimentos', 'Resíduos', 'Formulários MIRR', 'Perfil/Procurações', and 'Mensagens'. The main content area shows a window titled 'AC, Águas de Coimbra, E.M. (APA00067145) - MIRR 2014'. Inside this window, there are tabs for 'Estabelecimento', 'A', 'B', 'C1', 'C2', 'D1', 'D2', 'EB1', 'EB2', and 'Resumo'. The active tab is 'Resumo', which displays the 'Ficha sobre Produção de resíduos'. The form includes fields for 'Código LER*' (060104), 'Quantidade produzida (toneladas)*' (0.483000), 'Quantidade armazenada no início do ano (toneladas)*' (0.000000), and 'Quantidade armazenada no fim do ano (toneladas)*' (0.090000). A checkbox labeled 'Houve recolha de resíduos' is checked. Below the form are buttons for 'Fechar', 'Apagar', and 'Gravar'. At the bottom, there is a 'Destinatário' section with the name 'Correia & Correia, Lda (502069732)' and address '(APA00036026) CORREIA & CORREIA, LDA - SERTÃ', along with links for '[editar]' and '[expandir]', and a link to 'adicionar destinatário'. The footer contains logos for 'AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE', 'GOVERNO DE PORTUGAL', and 'MINISTÉRIO DO AMBIENTE, GOVERNO REGIONAL DO TERRITÓRIO E ENERGIA'.

A imagem apresentada acima permite verificar quais os dados que são necessários inserir para o correto preenchimento do MIRR. Começou-se, então, por inserir o Código da LER e após essa introdução de dados, o sistema assume automaticamente a designação do resíduo com a informação sobre a sua perigosidade, isto é, quando se trata de um resíduo perigoso (como é o caso do exemplo apresentado na imagem anterior – ácido fosforoso e ácido fosfórico) a designação do mesmo é precedida pelo símbolo do asterisco (*); quando o resíduo não é considerado perigoso não é apresentado o asterisco antes da sua designação.

Ao longo da introdução dos dados correspondentes a cada resíduo o portal vai acrescentando os mesmos aos que já se encontram inseridos com a opção de permitir ao utilizador editar qualquer informação que tenha sido mal inserida no mesmo, eliminar ou acrescentar resíduos. A lista de resíduos vai aparecendo completa ao longo do processo de preenchimento do MIRR e permite identificar à primeira vista todos os que foram inseridos com o respetivo código LER e a sua designação.

Anexo III – Concurso para encaminhamento de resíduos

A seguir apresenta-se o documento com as condições do concurso para um operador licenciado para encaminhamento e tratamento dos resíduos.

ANEXO I

Aquisição de Serviço de encaminhamento de resíduos

Designação dos artigos e características técnicas

1. Designação dos artigos

Descrição	Quantidade	Unidade de Medida
Serviço de encaminhamento de resíduos	1	Un

2. Características técnicas

As quantidades previsionais de resíduos produzidos são as seguintes:

Código LER	Designação	Quantidade produzida anualmente (toneladas)	Volume
060104	Ácido fosforoso e ácido fosfórico	0,5	1m ³
080318	Resíduos de toner de impressão	0,3	1m ³
150110	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias Perigosas	0,2	1m ³
150202	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas	0,1	0,4 l
150203	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção não abrangidos em 150202	0,3	2m ³
160214	Resíduos de equipamento elétrico e eletrónico	1,0	3m ³
160601	Acumuladores de chumbo (baterias)	0,23	0,6 l
200121	Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio	0,02	1m ³

- Os valores apresentados na tabela acima servem de base para proposta efetuada.
- Os operadores podem apresentar outros valores para a recolha de resíduos que serão considerados.
- Serão excetuados resíduos de Papel e cartão (LER 20 01 01) e de Sucata Metálica (LER 16 01 17).
- O local de recolha será as Instalações de Águas de Coimbra, situadas na Rua da Alegria, nº 111, em Coimbra ou o Estaleiro de Eiras.
- Todo o serviço deverá ser efetuado assegurando o cumprimento da legislação em vigor.
- Os resíduos deverão ser acompanhados pelas respetivas Guias de Acompanhamento de Resíduos – Modelo A – Ministério do Ambiente.
- Os resíduos deverão ser transportados em viaturas adequadas ao serviço em questão para unidades de gestão de resíduos devidamente licenciadas.
- Quando do envio de propostas devem também ser entregues cópias das licenças de Operador de Gestão de Resíduos.
- Devem ser disponibilizados recipientes para recolha ajustados aos resíduos com capacidade para 200 litros, 400 litros e 1000 litros.
- As propostas devem incluir as licenças ambientais dos operadores.

Anexo IV – Separação de Resíduos

A seguir apresentam-se imagens que mostram que não é praticada uma correta separação de resíduos na empresa por parte dos seus colaboradores.



Figura 21- Eco ponto metálico junto à portaria do Parque-Auto.

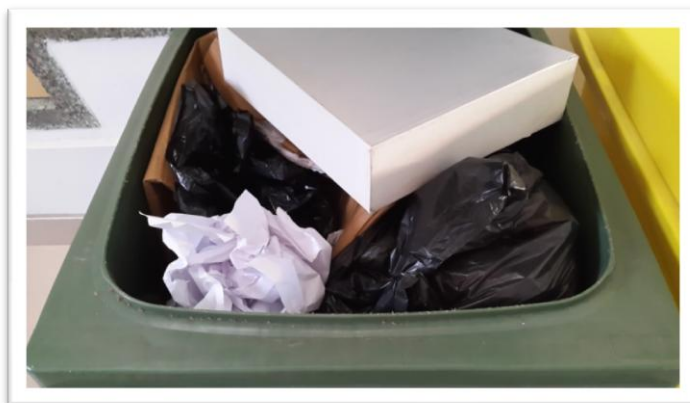


Figura 20 - Contendor para deposição de resíduos de vidro produzidos no bar.