



Relatório

Mestrado em Engenharia da Energia e do Ambiente

***Gestão de resíduos na construção e manutenção de
redes elétricas.***

Paulo Jorge Apolinário Grilo

Leiria, novembro de 2013



Relatório

Mestrado em Engenharia da Energia e do Ambiente

***Gestão de resíduos na construção e manutenção de
redes elétricas.***

Paulo Jorge Apolinário Grilo

Estágio realizado sob a orientação de Maria Lizete Lopes Heleno, Professor(a) da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria e supervisão do Engenheiro(a) José Manuel Cardoso Bucu, Administrador da empresa Canas, Engenharia e Construção, S.A.

Leiria, novembro de 2013

À Minha Família

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Agradecimentos

Ao longo destes nove meses em que estive envolvido no estágio na empresa Canas, Engenharia e Construção, S.A. e na elaboração do respetivo relatório, tive a oportunidade de contar com o apoio de diversas pessoas que direta ou indiretamente, deram o seu contributo.

Em primeiro lugar quero agradecer ao Eng.º José Bucu, pela oportunidade que me deu de realizar o estágio na empresa Canas, Engenharia e Construção, S.A., onde pude desenvolver competências na área de gestão de resíduos.

Um especial agradecimento à minha orientadora, Prof.^a Lizete Heleno, que com o seu saber, com a sua colaboração e com o seu apoio crítico, deu uma valiosa orientação, essencial à obtenção deste relatório.

Devo também agradecer, aos colegas da empresa Canas Engenharia e Construção, S.A., por toda a colaboração que me deram ao longo do estágio.

Por último mas não menos importante, quero agradecer à minha namorada, à minha filha e restante família que a meu lado sempre demonstraram um apoio incondicional em todos os momentos deste trabalho, tornando o mesmo possível.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Resumo

O âmbito do estágio inclui a análise dos métodos utilizados na gestão de resíduos da empresa Canas Engenharia e Construção, S.A. na realização da sua atividade principal que é a construção e manutenção de redes elétricas e o desenvolvimento de uma ferramenta de gestão de resíduos.

A gestão de resíduos suporta-se por uma série de princípios, que devido à importância que trazem para o meio ambiente, estão listadas numa hierarquia. Por ordem de prioridade as ações enumeram-se desde a prevenção e redução até à eliminação.

As várias tipologias de obra existentes nesta atividade englobam-se em redes aéreas e subterrâneas e postos de transformação. Durante o processo de realização de obra, existem várias fases, que no seu decorrer produzem resíduos que são devidamente separados e encaminhados para destino final.

No ano de 2012 a Canas, S.A. cumpriu as suas obrigações ambientais, registando no SILiAmb os resíduos produzidos ao longo desse ano. Apesar de apenas 2 % dos resíduos entregues pela empresa serem encaminhados para eliminação, existem processos que ao serem analisados poderão ajudar a reduzir ainda mais esta percentagem.

O trabalho contemplou o desenvolvimento de uma ferramenta informática que permite prever a quantidade de resíduos que cada classe de obra produz. Esta ferramenta denominada de “Plataforma GR” foi criada com base nas tarefas realizadas suscetíveis de produzir resíduos e contempla uma mais-valia para a empresa uma vez que, por vezes, é necessário saber aproximadamente os resíduos que cada obra produz para realização de uma gestão adequada.

Palavras-chave: Gestão de Resíduos, Impacte Ambiental, Gestão Ambiental, Obras Elétricas, Melhoria Continua

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Abstract

The scope internship includes the methods used in waste management of the company Canas Engenharia e Construção, S.A. during their main activity which is the construction and maintenance of power grids.

Waste management is ruled by a series of actions that due to their importance to the environment are listed in a hierarchy. In order of priority actions enumerated up from prevention and reduction to elimination.

The several typologies of work existent in this activity encompass aerial grids, subterranean grids and transformation points. During the construction work there are several stages which in its course produce wastes that are properly separated and sent to final destination.

In the year 2012 Canas S.A. fulfilled their environmental obligations recording in the SILiAmb the produced residues during that year. Even though only 2% of the waste delivered by the company being sent for elimination, there are some processes that if well analysed can help reduce this number even more.

This work has contemplated the development of an informatics tool that predicts the amount of waste produced by each class of construction work. This tool called "GR Platform" was created based on the tasks performed susceptible of producing residues and includes an asset to the company since sometimes it is necessary to have the knowledge about the waste produced each construction work to perform an appropriate management.

Key Words: Waste management, environmental impact, environmental management, power grid construction work, continuous improvement.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Índice de Figuras

FIGURA 1 - SEDE DA CANAS, S.A.	3
FIGURA 2 - ESTRUTURA ORGÂNICA DA CANAS, S.A.	4
FIGURA 3 - ZONA DE ATUAÇÃO DA CANAS, S.A. NA EMPREITADA CONTINUA EDP (A VERMELHO)	5
FIGURA 4 - DISTRIBUIÇÃO DOS COLABORADORES POR NÍVEL ETÁRIO	7
FIGURA 5 - DISTRIBUIÇÃO DOS COLABORADORES POR ANTIGUIDADE	7
FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO DOS COLABORADORES POR NÍVEL DE HABILITAÇÃO	7
FIGURA 7 - CICLO DE DEMING OU PDCA	9
FIGURA 8 - MECANISMOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS	10
FIGURA 9 - HIERARQUIA DE GESTÃO DE RESÍDUOS (FERRÃO & PINHEIRO, 2011).	16
FIGURA 10 - ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. (CAMPOS, 2002)	22
FIGURA 11 - CELAS MODELAES CONTENDO SF6	24
FIGURA 12 - DERRAME DE ÓLEO EM TRANSFORMADOR FURTADO	25
FIGURA 13 - REMODELAÇÃO DE LAMT	32
FIGURA 14 - VALA DE MT.....	34
FIGURA 15 - ZONA COM PT CABINE.....	34
FIGURA 16 - ZONA SEM PT CABINE	35
FIGURA 17 - PERCENTAGEM DE RESÍDUOS ENTREGUES PARA VALORIZAÇÃO OU ELIMINAÇÃO	39
FIGURA 18 - EXEMPLO 1 – LAMT	48
FIGURA 19 - EXEMPLO 2 - LAMT.....	48
FIGURA 20 - EXEMPLO 3 – LAMT	48
FIGURA 21 - EXEMPLO 1 – LSMT	49
FIGURA 22 - EXEMPLO 2 - LSMT	49
FIGURA 23 - EXEMPLO 1 – PTC.....	49
FIGURA 24 - EXEMPLO 2 - PTC.....	49
FIGURA 25 - EXEMPLO 3 – PTC.....	49
FIGURA 26 - EXEMPLO 1 – PTA.....	50
FIGURA 27 - EXEMPLO 2 - PTA.....	50
FIGURA 28 - EXEMPLO 1 – RABT.....	50
FIGURA 29 - EXEMPLO 2 - RABT	50

FIGURA 30 - EXEMPLO 3 – RABT	50
FIGURA 31 - EXEMPLO 1 – RSBT.....	51
FIGURA 32 - EXEMPLO 2 - RSBT	51
FIGURA 33 - EXEMPLO 3 – RSBT.....	51
FIGURA 34 - FORMULÁRIO LAMT.....	52
FIGURA 35 - FORMULÁRIO LSMT	53
FIGURA 36 - FORMULÁRIO PTA.....	54
FIGURA 37 - FORMULÁRIO PTC.....	55
FIGURA 38 - FORMULÁRIO RABT	56
FIGURA 39 - FORMULÁRIO RSBT.....	57

Índice de Tabelas

TABELA 1 - TIPO DE TRABALHO REALIZADOS PELA CANAS, S.A.	11
TABELA 2 - LISTA DE CÓDIGOS LER AFETOS À ATIVIDADE	27
TABELA 3 - RESÍDUOS PRODUZIDOS PELA CANAS, S.A. EM 2012	37
TABELA 4 - RELAÇÃO DE RESÍDUOS PRODUZIDOS POR TAREFA.....	43

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Lista de Siglas

ADR	Acordo Europeu relativo ao transporte internacional de mercadorias perigosas por estrada
ANR	Autoridade Nacional dos Resíduos
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
AT	Alta Tensão
BT	Baixa Tensão
CE	Comunidade Europeia
CHABT	Chegada Aérea de Baixa Tensão
CHSBT	Chegada Subterrânea de Baixa Tensão
CO	Classe de Obra
GAR	Guia de Acompanhamento de Resíduos
LAAT	Linha Aérea de Alta Tensão
LAMT	Linha Aérea de Média Tensão
LER	Lista Europeia de Resíduos
LPR	Local Produção de Resíduos
LSAT	Linha Subterrânea de Alta Tensão
LSMT	Linha Subterrânea de Média Tensão
MAT	Muito Alta Tensão
MT	Média Tensão
PAA	Programa de Ação em matéria de Ambiente
PCB	Policlorobifenilos
PPG	Plano de Prevenção e Gestão de RCD
PT	Posto de Transformação
PTA	Posto de Transformação Aéreo
PTAI	Posto de Transformação Aéreo com Interruptor-Seccionador

PTAS	Posto de Transformação Aéreo com Seccionador
PTC	Posto de Transformação de Cabine
PTCA	Posto de Transformação Cabine Alta
PTCB	Posto de Transformação Cabine Baixa
QGBT	Quadro Geral de Baixa Tensão
RABT	Rede Aérea da Baixa Tensão
RAP	Responsabilidade Alargada do Produtor
RDC	Resíduos de Construção e Demolição
REEE	Resíduos de Equipamento Elétrico e Eletrónico
RSBT	Rede Subterrânea de Baixa Tensão
SILIAMB	Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente
SIRAPA	Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente
TET	Trabalho em Tensão
TP	Transformador de Potência

Índice

DEDICATÓRIA	I
AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	V
ABSTRACT	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABELAS	XI
LISTA DE SIGLAS.....	XIII
ÍNDICE	XV
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. CARATERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	3
2.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....	3
2.2 ESTRUTURA ORGÂNICA DA EMPRESA.....	4
2.3 MERCADOS	4
2.3.1 <i>Mercado Interno</i>	5
2.3.2 <i>Mercado Externo</i>	6
2.4 DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS.....	6
2.5 DEPARTAMENTO DA QUALIDADE AMBIENTE E SEGURANÇA.....	8
2.6 DEPARTAMENTO DE ESTUDOS E PROJETOS	11
2.7 DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO.....	11
3. ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	13
3.1 EVOLUÇÃO DAS POLÍTICAS SOBRE RESÍDUOS	13
3.2 DEFINIÇÃO DE RESÍDUO E GESTÃO DE RESÍDUOS	15
4. METODOLOGIA IMPLEMENTADA	21
4.1. REQUISITOS AMBIENTAIS APLICÁVEIS	21
4.2. TIPOLOGIA DE OBRA	21
4.3. FASES DE EXECUÇÃO DE OBRA E RESÍDUOS PRODUZIDOS	26
4.4. EXEMPLOS PRÁTICOS.....	31
4.4.1. <i>Remodelação de Linha Aérea de Média Tensão (LAMT)</i>	32
4.4.2. <i>Execução de Linha Subterrânea de Média Tensão (LSMT)</i>	33
4.4.3. <i>Demolição de Posto de Transformação (PT)</i>	34
5. LEVANTAMENTO DE DADOS DA EMPRESA	37
5.1. OBRIGAÇÕES LEGAIS.....	37
5.2. OPORTUNIDADE DE MELHORIA	40
6. DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA DE GESTÃO	43
6.1. ENQUADRAMENTO	43

6.2.	LISTA DE TAREFAS/RESÍDUOS	43
6.3.	MODO DE FUNCIONAMENTO	47
6.4.	CONSIDERAÇÕES E MÉTODO DE CÁLCULO	51
6.4.1.	<i>LAMT – Linha Aérea de Média Tensão</i>	52
6.4.2.	<i>LSMT – Linha Subterrânea de Média Tensão</i>	53
6.4.3.	<i>PTA – Posto de Transformação - Aéreo</i>	54
6.4.4.	<i>PTC – Posto de Transformação - Cabine</i>	55
6.4.5.	<i>RABT – Rede Aérea de Baixa Tensão</i>	56
6.4.6.	<i>RSBT – Rede Subterrânea de Baixa Tensão</i>	57
6.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
	CONCLUSÃO	61
	BIBLIOGRAFIA	63
	ANEXOS	65

1. Introdução

O presente trabalho resulta de um estágio com duração de 9 meses, que teve lugar na empresa Canas, Engenharia e Construção, S.A., no departamento de construção. Este relatório tem como tema a *Gestão de resíduos na construção e manutenção de redes elétricas*.

O objeto de estudo neste relatório é essencialmente analisar a forma como é efetuada a gestão dos resíduos na empresa Canas, Engenharia e Construção, S.A., bem como a metodologia adotada pela empresa, a título ambiental, nas diversas fases de obra, de forma a propor alternativas de melhoria, se aplicável e desenvolver uma ferramenta informática de gestão de resíduos, de forma a prever os resíduos produzidos por cada tipologia de obra

O relatório está dividido em 6 capítulos sendo que o primeiro é o presente e termina com a apresentação das referências bibliográficas bem como com os anexos referenciados ao longo do relatório.

O segundo capítulo caracteriza a empresa onde decorreu o estágio. Serão descritas as diversas atividades da mesma, bem como a sua vasta área de negócio.

No terceiro capítulo destinado ao enquadramento teórico, será enunciada a evolução das políticas sobre resíduos, referência aos planos de ação em matéria de ambiente. A definição de resíduos e de gestão de resíduos terão ênfase também neste relatório, bem como a hierarquia de gestão de resíduos e cada uma das suas fases. Serão igualmente enumeradas as ações de valorização e eliminação realizadas no tratamento de resíduos.

O quarto capítulo refere a metodologia implementada pela empresa na execução das diversas tipologias de obra, bem como a descrição pormenorizada das várias fases de execução de obra identificando quais os resíduos produzidos em cada uma delas. Ainda neste capítulo foram apresentados três exemplos práticos de realização de obras, onde se pode ter uma perceção do tipo de resíduos produzidos e o encaminhamento que é dado aos mesmos.

O quinto capítulo, destina-se à recolha de dados da empresa, referente ao ano de 2012, de forma a saber quais os resíduos produzidos, em que quantidades e o destino dado aos

mesmos. Será verificado que, grande parte dos resíduos foi valorizada. Ainda neste capítulo, será feita uma análise aos procedimentos realizados pela empresa Canas, S.A., na sua atividade e serão propostas ações de melhorias referentes à gestão de resíduos.

No sexto e último capítulo, este relatório apresenta uma ferramenta de gestão desenvolvida ao longo do estágio, onde é possível prever os resíduos produzidos por cada tipologia de obra, através do preenchimento de um formulário em forma de checklist. Esta ferramenta foi criada em Excel[®], e está feita de forma intuitiva, para que facilmente qualquer usuário possa utilizar, mesmo sem conhecer os pormenores técnicos das redes de distribuição de energia elétrica.

2. Caracterização da empresa

2.1 *Apresentação da empresa*

A Canas, S.A. foi constituída em 1980, sob a designação de J. Canas & Irmão, Lda., e com sede em vila do Paião, Figura 1, a cerca de 10 km a sul do concelho da Figueira da Foz, a empresa CANAS – Engenharia e Construção, S.A., originalmente vocacionada para a execução de infraestruturas elétricas, atualmente dedica-se agora à prestação global de serviços, encarando o futuro com a tranquilidade e a solidez proporcionadas por mais de três décadas de experiência (Canas, Engenharia e Construção, S.A.).

Estrategicamente orientada para o desenvolvimento integrado de atividades, a Canas, S.A. acompanha as diversas áreas da empreitada, desde a fase de conceção do projeto até à sua execução, distinguindo-se no sector pela sua postura de qualidade, ambiente e segurança, cumprimento de prazos e grande eficácia de realização.

Conjugando os materiais de boa qualidade com as equipas responsáveis e profissionais, é possível oferecer, através de uma relação personalizada, uma diversidade de soluções completas e inovadoras aos clientes da empresa Canas, S.A..



Figura 1 - Sede da Canas, S.A.

2.2 Estrutura orgânica da empresa

No sentido de assegurar a sua adequação à realidade atual, a estrutura orgânica da Canas, S.A. tem acompanhado dinamicamente a evolução da Empresa.

A estrutura orgânica dos departamentos da Canas, S.A. encontra-se referenciada na Figura 2.

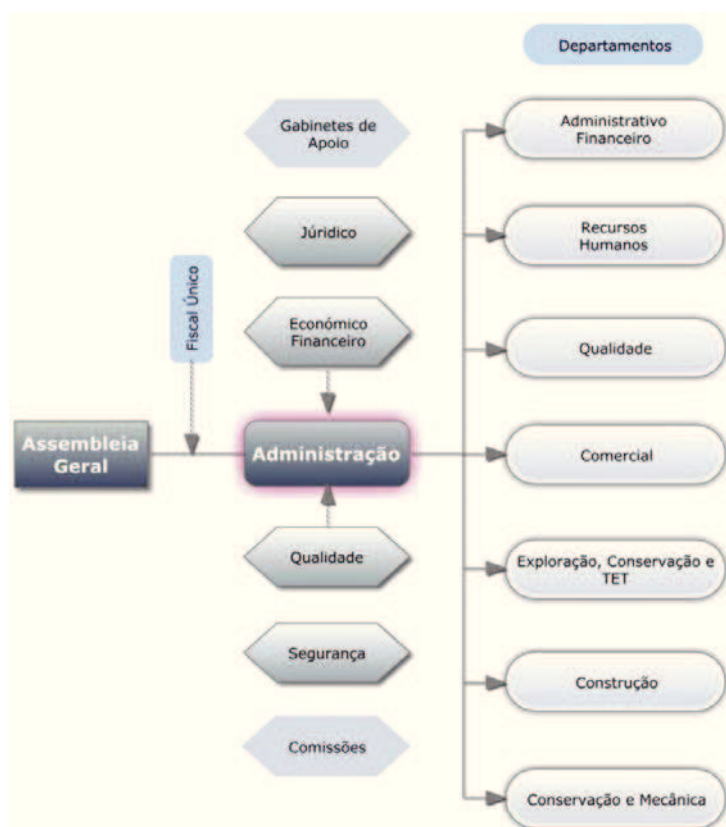


Figura 2 - Estrutura orgânica da Canas, S.A.

2.3 Mercados

Em 2012, o volume de trabalho da empresa, nos diversos mercados onde está inserida, esteve dividido da seguinte forma: Portugal (68%); França (17%); Moçambique (7%); Uruguai (7%); Angola (1%).

De seguida será efetuada uma breve caracterização do que consta o mercado interno e externo.

2.3.1 Mercado Interno

Apesar dos diversos esforços empreendidos em prol da sua crescente internacionalização, a Canas, S.A. continua a desenvolver a maioria das suas atividades económicas em território nacional.

Ao nível do mercado interno a empresa desenvolve a sua atividade em dois campos, obras do Grupo EDP e obras particulares, as quais se discriminam de seguida:

I. Obras Grupo EDP

Consideram-se aqui as obras referentes à Empreitada Contínua e as obras pontuais de construção de infraestruturas elétricas executadas para o Grupo EDP, em regime de consulta direta e prévia.

A zona de atuação da Canas, S.A. para as obras do grupo EDP é principalmente a zona identificada a vermelho na Figura 3.

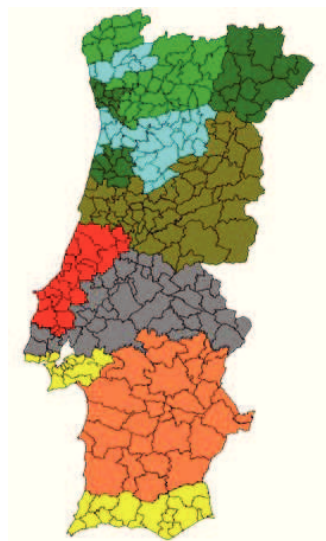


Figura 3 - Zona de atuação da Canas, S.A. na Empreitada Contínua EDP (A vermelho)

Esta zona engloba 21 concelhos, desde Pombal até Arruda dos Vinhos, sempre pela zona Oeste de Portugal.

II. Obras particulares

Engloba todas as restantes obras, nomeadamente, as realizadas para os Promotores Imobiliários, Câmaras Municipais ou outros Clientes Finais, realizadas por todo o território Nacional.

2.3.2 Mercado Externo

Ao nível do mercado externo, a Canas, S.A. tem mantido presença no mercado Francês, Angolano, Moçambicano e mais recentemente Uruguaio, continuando a focalizar a sua atenção em oportunidades de negócio novas e interessantes.

Nestes mercados as áreas de negócio da Canas, S.A., são essencialmente, fornecimento de materiais, projetos, apoio técnico, prestação de serviços nas áreas de eletricidade, gás, telecomunicações, construção civil e instalações elétricas industriais.

2.4 *Departamento de Recursos Humanos*

O fator humano assume um carácter decisivo, pelo que é encarado como um recurso estratégico, sendo-lhe atribuída especial atenção em determinadas situações consideradas críticas: seleção e recrutamento, formação e qualificação, responsabilização e reconhecimento salarial.

A empresa Canas S.A. tem neste momento nos seus quadros cerca de 425 trabalhadores altamente qualificados, resultado dos seus percursos escolares, académicos, profissionais e também de constantes ações de formação administradas na própria Empresa.

De seguida encontra-se referenciada a distribuição de colaboradores por nível etário (Figura 4), por antiguidade (Figura 5) e por nível de habilitação (Figura 6).

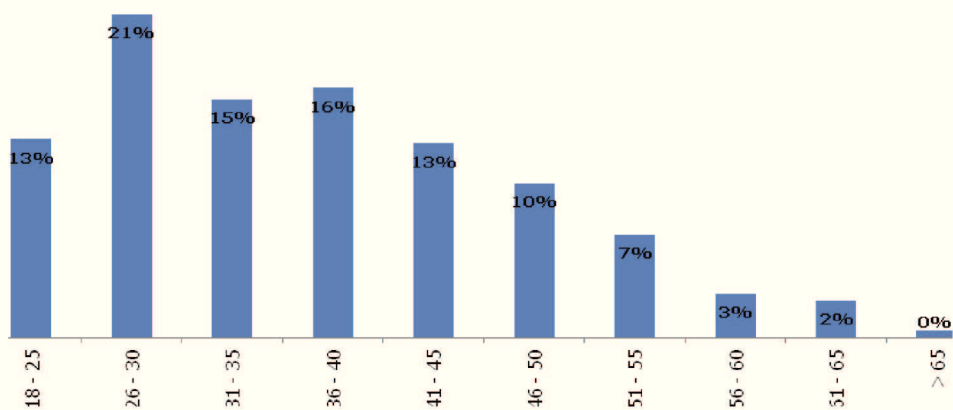


Figura 4 - Distribuição dos Colaboradores por Nível Etário

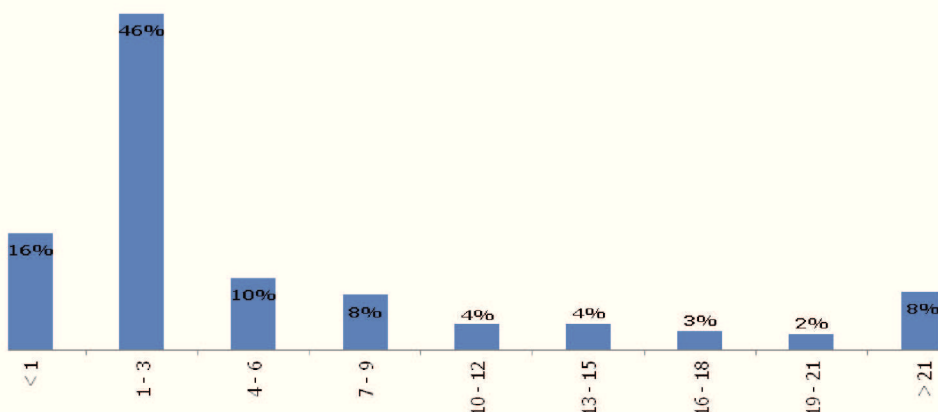


Figura 5 - Distribuição dos Colaboradores por Antiguidade

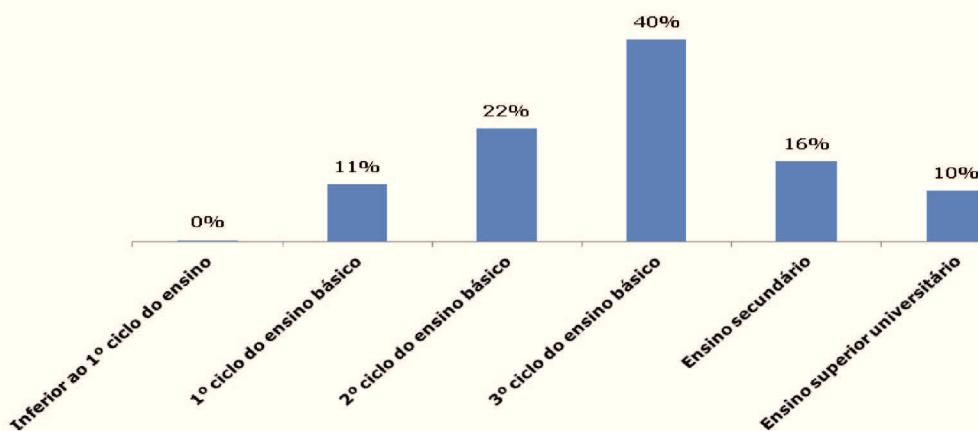


Figura 6 - Distribuição dos Colaboradores por Nível de Habilitação

2.5 Departamento da Qualidade Ambiente e Segurança

A qualidade é, no contexto empresarial, entendida como o conjunto de características e funções de um produto ou serviço, que lhe confere a aptidão para preencher as expectativas dos seus consumidores ou utilizadores. A aplicação das técnicas da qualidade na empresa, definidas da política de qualidade da empresa que pode ser consultada no *Anexo I – Política QAS da Canas, S.A.*, constitui um investimento rendível, pois conduz a uma diminuição de custos de produção e a um maior poder concorrencial.

O Sistema de Qualidade da Canas S.A. foi, pela primeira vez, reconhecido pela Associação Portuguesa de Certificação, em dezembro de 1998, com a atribuição do Certificado de Conformidade no domínio da Norma NP EN ISO 9002 – Modelo de garantia da qualidade na produção, instalação e assistência após-venda, atualmente identificada como Norma NP EN ISO 9001:2008.

No ano de 2007, a Canas, S.A. procurou implementar o Sistema de Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança, promovendo a sua integração no Sistema de Gestão da Qualidade já existente.

O Sistema integrado de Qualidade, Ambiente e Segurança da CANAS, S.A. está atualmente reconhecido pela Bureau Veritas, segundo os referenciais normativos seguintes:

- ✓ **Norma NP EN ISO 9001:2008:** orientada para o produto/serviço, focaliza os seus requisitos, no controlo dos processos, para que a qualidade desejada seja atingida, tendo como objetivo principal a satisfação do cliente;
- ✓ **Norma NP EN ISO 14001:2012:** orientada para os aspetos ambientais, tem como objetivos a prevenção da poluição, a proteção de ambiente e a redução dos impactes ambientais;
- ✓ **Norma OHSAS 18001:2007:** orientada para os colaboradores, tendo como objetivos principais eliminar e/ou diminuir os riscos para a segurança e saúde do trabalho.

O Sistema de Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança é uma mais-valia para a empresa chegando a ser encarado como um objetivo estratégico. Esta certificação permite à empresa, reduzir custos e desperdícios, melhorar internamente a organização e aumentar a quota de mercado e número de clientes.

Em termos de gestão de resíduos, a variável mais importante será a prevenção dos impactes ambientais, obtida principalmente pela formação dos colaboradores.

A empresa Canas, S.A. tem uma metodologia implementada que permite melhorar de forma constante, todos os seus processos e métodos. Esta metodologia, conhecida por ciclo de Deming ou PDCA, representada na Figura 7, funciona em quatro passos:

- **Plan – Planear:** Estabelece os objetivos e processos necessários para obtenção dos resultados esperados;
- **Do – Executar:** Implementar o plano estabelecido anteriormente, com registo de dados para posterior análise;
- **Check – Verificar:** Analisar os dados registados anteriormente e compará-los com os resultados esperados;
- **Act – Atuar:** Tomar decisões e atuar de forma corretiva e preventiva para melhorar o processo e aproximar os resultados obtidos com os resultados esperados.



Figura 7 - Ciclo de Deming ou PDCA

Na empresa Canas, S.A. a gestão de resíduos é uma prática bem definida. Os resíduos são devidamente separados tendo em conta o seu tipo e demais características. Encontra-se implementado na empresa, mecanismos de gestão de resíduos, os quais estão representados na Figura 8, onde está definido o encaminhamento interno que é dado aos mesmos antes de seguirem para um operador autorizado.

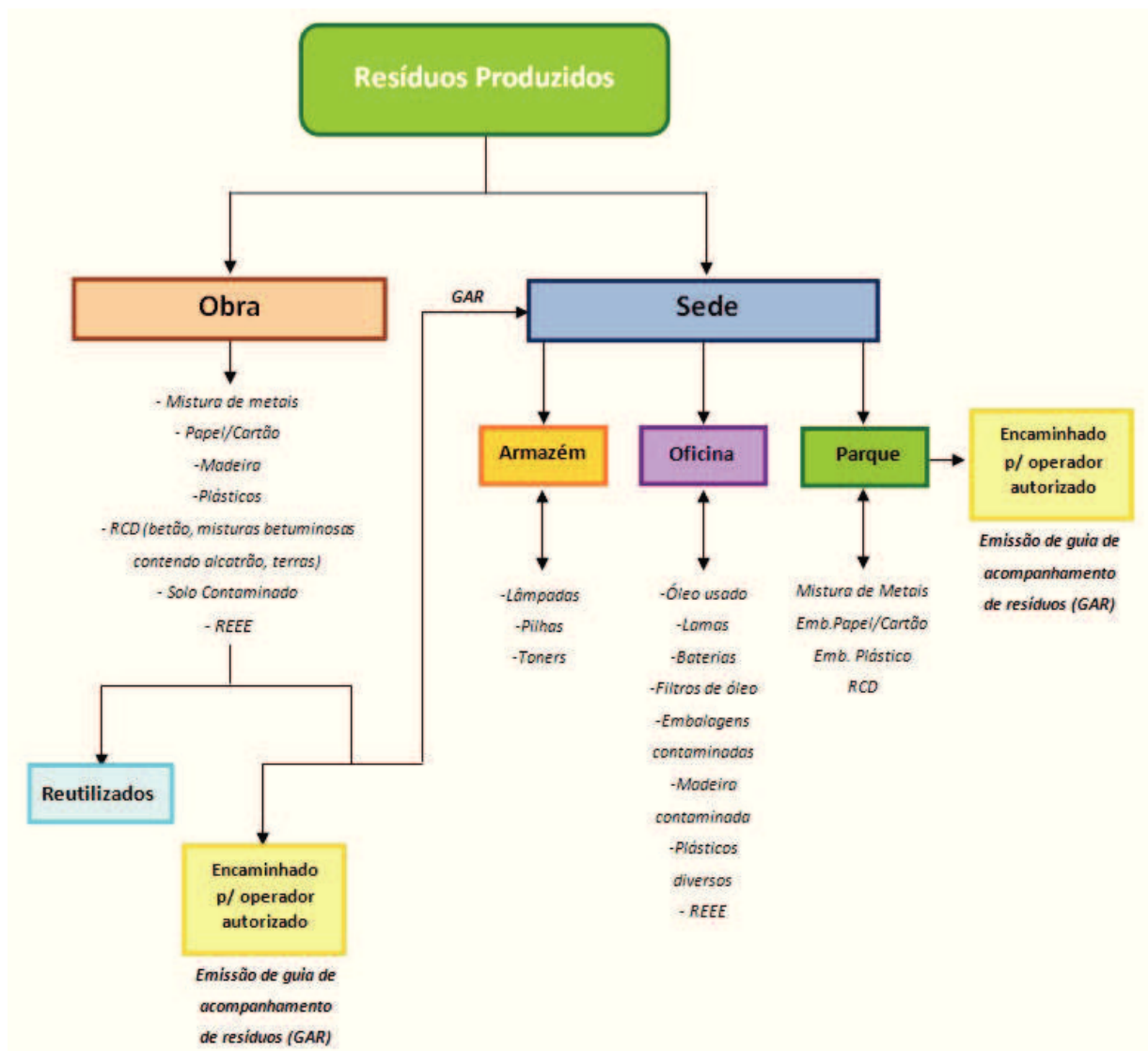


Figura 8 - Mecanismos de Gestão de Resíduos

2.6 *Departamento de Estudos e Projetos*

O departamento de Estudos e Projetos está dividido em três áreas que apesar de trabalharem de forma independente, formam um conjunto capaz de executar todos os trabalhos indispensáveis à vigência diária da Empresa.

- ✓ Gabinete de Projetos;
- ✓ Gabinete de Desenho e Topografia;
- ✓ Gabinete de SGI (Sistema de Informação Geográfica).

Este departamento é uma das garantias de autonomia da Canas, S.A. no que se refere à execução de empreitadas tipo “Chave na mão”.

2.7 *Departamento de Construção*

Este departamento encontra-se vocacionado para orçamentação, projeto e execução dos trabalhos identificados na Tabela 1.

Tabela 1 - Tipo de trabalho realizados pela Canas, S.A.

Tipo de Trabalho	Descrição
Linhas Aéreas de MAT	Montagem e reparação de redes para tensão de 150 kV e 220 kV.
Linhas Aéreas e Subterrâneas de AT	Montagem e reparação de redes para tensão de 60 kV e para condutores de secção até 1000 mm ² .
Linhas Aéreas e Subterrâneas de MT	Montagem, remodelação e reparação de redes para tensão até 30 kV.
Postos de Transformação	Montagens e alterações de PT's do tipo A, AS, AI, CA e CB.
Redes de BT aéreas e subterrâneas	Montagens, remodelações e ampliações de redes de BT e IP.
Instalações elétricas industriais	Circuitos de força motriz; iluminação; comando; sinal; sinóticos; quadros; e sinalização.
Telecomunicações (Telecomando)	Montagem, remodelação e ampliação de redes telefónicas.
Construção civil	Execução das infraestruturas afetas às redes anteriormente referidas, nomeadamente cabines altas e baixas, maciçamento de apoios, etc.
Instalação de redes de gás.	Redes de distribuição de gás em loteamentos e urbanizações.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

3. Enquadramento teórico

3.1 Evolução das políticas sobre resíduos

Devido à interação do Homem com o meio ambiente, a política de ambiente tem vindo a evoluir na Europa e no Mundo, tornando-a cada vez mais rigorosa, com o objetivo de melhorar o meio ambiente e reduzir os impactes ambientais que o Homem poderá provocar.

Inicialmente, na constituição na União Europeia, os principais objetivos ambientais centravam-se na economia, não havendo indicações para a proteção do ambiente.

Foi em 1972, na Cimeira de Paris, que os Estados Membros constituintes da Comunidade Europeia (CE) salientaram a necessidade de políticas relacionadas com a proteção do meio ambiente. Neste sentido surgiu o 1º Programa de Ação em matéria de Ambiente (PAA) da CE (1973-76), onde se fez referência aos princípios da precaução e do poluidor pagador e onde se salientou a importância da prevenção dos impactes ambientais na origem e da utilização racional dos recursos naturais (CESE, 2012).

Nesta fase as estratégias das empresas baseavam-se na tomada de medidas de remediação de danos ao invés de estratégias preventivas.

A ideia de controlo de poluição foi evoluindo para prevenção da poluição, durante o 2º e o 3º PAA (1977-86). No entanto, até 1989 não houve formalização desta mudança em termos legislativos (CESE, 2012).

Apenas no âmbito do 4º PAA (1987-92) a prevenção da poluição foi adotada como a principal prioridade na Estratégia Comunitária para a Gestão de Resíduos. Foi também neste PAA que se começou a explorar a possibilidade de recurso a instrumentos não normativos, como os incentivos económicos (por exemplo, taxas ambientais) e a produção e divulgação de informação de caráter ambiental (CESE, 2012).

Nesta altura a legislação foi orientada para os processos produtivos ou tecnologias de fim de linha.

Durante os anos 90, após uma apreciação mais crítica, os impactes ambientais originados pela produção e gestão de resíduos conduziram a uma opinião contrária às soluções normalmente utilizadas para a eliminação de resíduos, adotando novas práticas para o encaminhamento que é dado aos resíduos. No passado, os resíduos eram encaminhados para aterros e lixeiras e passou-se a optar por soluções de prevenção, reutilização, reciclagem e outras formas de valorização (CESE, 2012).

O 5º PAA (1993-2000) apresenta uma visão que engloba as diversas componentes ambientais e a responsabilidade pela gestão de resíduos passou a ser partilhada por vários agentes, inclusive pelos fabricantes de bens e produtos.

Foi adotado nesta altura o conceito da Responsabilidade Alargada do Produtor (RAP), passando para os produtores a responsabilidade pela gestão dos seus resíduos e a obrigatoriedade pelo cumprimento de determinadas normas ambientais de recolha, reciclagem e outras formas de valorização (CESE, 2012).

Na sequência destas alterações, foram definidos fluxos de resíduos prioritários, com necessidade de atenção comunitária devido à sua perigosidade e quantidade.

As prioridades da União Europeia em matéria de ambiente foram definidas no 6º PAA (2001-12). Este plano, intitulado “ O Nosso Futuro, a Nossa Escolha” dá importância a quatro pontos essenciais: as alterações climáticas; a biodiversidade e natureza; a saúde e ambiente; a gestão sustentável dos recursos naturais e dos resíduos (CESE, 2012).

Atualmente, apesar de o 6º PAA ter expirado em Julho de 2012, ainda não existe um 7º PAA aprovado pela Comissão Europeia. Do ponto de vista desta Comissão, a iniciativa “Uma Europa eficiente em termos de recursos” deverá ser o “novo” programa de ação para o ambiente (CESE, 2012).

3.2 Definição de resíduo e gestão de resíduos

A definição de **resíduo** vem descrita no direito europeu desde 1975, não tendo sofrido qualquer alteração significativa. No entanto, a Diretiva n.º 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro, estabelece o fim do estatuto de resíduo dos resíduos de construção e de demolição, determinadas cinzas e escórias, as sucatas metálicas, os agregados, os pneus, os têxteis, o composto, os resíduos de papel e o vidro. Trata-se de um importante passo para facilitar a reincorporação desses materiais no circuito económico, aumentando a eficiência da utilização dos recursos naturais (Ferrão & Pinheiro, 2011).

Em Portugal, a definição de resíduo está presente no Decreto-lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, alterado pelo Decreto-lei n.º 73/2011, de 17 de junho. Importa referir que os efluentes gasosos emitidos para a atmosfera e as águas residuais, com exceção dos resíduos em estado líquido, a biomassa florestal e a biomassa agrícola, estão excluídos do conceito de resíduo (Ferrão & Pinheiro, 2011).

A definição legal de resíduo tem presentes duas componentes importantes:

- 1º Incide na base da própria definição, ou seja, *“Qualquer substância ou objeto de que o detentor se desfaz, tem a intenção ou a obrigação de se desfazer”*;
- 2º Diz respeito à classificação dos resíduos, através da Lista Europeia de Resíduos (LER) e das classes i) a xvi) enumeradas no Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro alterado pelo Decreto-lei n.º 73/2011, de 17 de junho.

Entende-se então que, nem todas as substâncias ou objetos constituem automaticamente um resíduo. Apenas assim se classificam se o detentor se desfaz, tem a intenção ou a obrigação de se desfazer dessa substância ou objeto.

Os detentores de substâncias ou objetos que se pretendam desfazer das mesmas, não o devem fazer sem saber se o produto constitui um recurso interessante para outra entidade

(Industrial, por exemplo). Este procedimento enquadra-se numa lógica de utilização sustentável dos recursos.

Neste contexto, o conceito de subproduto é importante, de forma a facilitar o aproveitamento destes recursos, desde que se garanta que esse aproveitamento é realizado em condições adequadas. (Ferrão & Pinheiro, 2011)

A definição de **Gestão de Resíduos** engloba as atividades de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação, bem como as operações de descontaminação de solos, incluindo a supervisão dessas operações e o acompanhamento dos locais de eliminação após encerramento (Diretiva n.º 2006/12/CE; Decreto-Lei n.º178/2006, alterado pelo Decreto-lei n.º 73/2011) (Ferrão & Pinheiro, 2011).

A hierarquia de gestão de resíduos, apresentada na Figura 9, é o princípio geral da legislação, da política da prevenção e gestão de resíduos. Esta consiste na identificação das estratégias básicas e de suas respetivas importâncias para gestão de resíduo.



Figura 9 - Hierarquia de gestão de resíduos (Ferrão & Pinheiro, 2011).

A Diretiva n.º 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro obriga os estados membros a incentivar as operações que garantam melhores resultados ambientais seguindo a hierarquia de gestão de resíduos. Para tal, pode ser necessário estabelecer fluxos de resíduos específicos (Ferrão & Pinheiro, 2011).

Por ordem de importância, apresentam-se de seguida as 5 estratégias da hierarquia de gestão de resíduos:

- **Prevenção e Redução:** Esta é a estratégia mais importante da hierarquia. Um dos pontos essenciais é equilibrar as reais necessidades com a produção de resíduos menos nocivos e evitar recorrer a materiais de difícil aproveitamento ou valorização.

Com a redução economizam-se os recursos naturais, uma vez que menos materiais deverão ser reciclados, enviados para aterros sanitários ou para instalações de combustão de resíduos. Assim a vida útil das instalações finais de deposição de resíduos, a poupança de matéria-prima e de energia, serão maiores e as necessidades de incineração bem como o custo de tratamento de resíduos, serão menores.

As indústrias têm vantagens económicas para a prática da redução na fonte, uma vez que ao fabricarem produtos com menos embalagens estão a comprar matérias-primas, podendo dessa forma apresentar produtos mais baratos.

Os consumidores ao comprarem produtos em quantidades superiores, com menos embalagens ou embalagens reutilizáveis, também estão a participar de forma ativa na redução de resíduos (Ferrão & Pinheiro, 2011).

- **Preparação para reutilização:** A reutilização trata-se de usar um produto mais de uma vez, podendo ou não ser utilizado para a mesma função. Por si só a reutilização não resolve os problemas relacionados com os resíduos, mas contribui de forma muito ativa na gestão dos mesmos, uma vez que, fazendo um aproveitamento da matéria-prima, evita o acondicionamento dos resíduos em aterros sanitários ou a combustão dos mesmos. Por outro lado, a necessidade de explorar novos recursos naturais para a produção de bens e produtos é mais reduzida (Ferrão & Pinheiro, 2011).

- **Reciclagem:** A expressão vem do inglês *recycle* (*re* = repetir, e *cycle* = ciclo). Trata-se do reaproveitamento de materiais utilizados, transformando os mesmos em novos produtos.

As maiores vantagens da reciclagem são a redução da utilização de fontes naturais e da quantidade de resíduos que necessitará de tratamentos finais, como o aterro ou a incineração. Apenas os materiais que podem voltar ao seu estado original, permitem novamente a sua transformação em produtos com as mesmas características, são considerados como recicláveis.

Existem materiais que não podem ser reciclados indefinidamente devido às suas propriedades físicas, como é o caso do papel. No entanto, existem outros materiais que não perdem as suas propriedades físicas e permitem uma reciclagem contínua, como por exemplo o alumínio (Ferrão & Pinheiro, 2011).

➤ **Outros tipos de valorização:** Designa-se por valorização qualquer operação de reaproveitamento de resíduos, cujo objetivo principal seja a transformação dos resíduos tornando-os proveitosos. Os tipos de valorização são definidos como “Rx” e estão definidos no Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho. Entre todas as operações de valorização indicadas, no decreto-lei referido, destaca-se as seguintes operações: utilização principal como combustível ou outros meios de produção de energia; recuperação ou regeneração de solventes; reciclagem ou recuperação de metais e de ligas; recuperação de produtos utilizados na luta contra a poluição; tratamento no solo em benefício da agricultura ou para melhorar o ambiente (Ferrão & Pinheiro, 2011).

➤ **Eliminação:** As operações de eliminação encontram-se no último lugar da hierarquia de gestão de resíduos, porque são as operações que mais impactes ambientais geram.

Qualquer operação que não seja de valorização é designada por eliminação, ainda que se verifique como consequência secundária a recuperação de substâncias ou de energia. Os tipos de eliminação são definidos como “Dx” e à semelhança do que acontece na valorização, estão definidos no Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho. Entre todas as operações de eliminação indicadas, no decreto-lei referido, destaca-se as seguintes: depósito no solo, em profundidade ou à superfície (por exemplo, em aterros, etc.); tratamento no solo (por exemplo, biodegradação de efluentes líquidos ou de lamas de depuração nos solos, etc.); injeção em profundidade (por exemplo, injeção de resíduos por bombagem em poços, cúpulas

salinas ou depósitos naturais, etc.); descarga para massas de água, com exceção dos mares e dos oceanos; descargas para os mares e ou oceanos, incluindo inserção nos fundos marinhos (Ferrão & Pinheiro, 2011).

No enquadramento da hierarquia de gestão de resíduos está também implementado o conceito dos 3Rs, que significa **Reduzir**, **Reutilizar** e **Reciclar**. No entanto, mais recentemente surgiu o conceito dos 4Rs onde se acrescentou a palavra **Recuperar** devido à importância da recuperação de materiais e energia nos resíduos (IISD, 2013).

A necessidade de minimizar a produção de resíduos e de assegurar a sua gestão sustentável é, atualmente, uma questão de cidadania. Num sistema integrado de gestão de resíduos deve-se privilegiar a prevenção e a redução dos resíduos, ou, não sendo estas viáveis, a sua reutilização, podendo ainda recorrer-se à reciclagem ou a outras formas de valorização. Neste sentido, qualquer organização tem como obrigação a aplicação das políticas da gestão de resíduos nas suas atividades, tornando-se imprescindível a organização identificar a legislação e regulamentação aplicável de forma a definir as melhores práticas na gestão de resíduos.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

4. Metodologia implementada

4.1. Requisitos ambientais aplicáveis

Nesta atividade e de acordo com a legislação em vigor na temática da gestão de resíduos, a Canas, S.A. classifica-se como produtor, detentor e transportador de resíduos. No entanto, pontualmente, alguns donos de obra, assumem essa responsabilidade, sendo nesses casos os resíduos integrados no seu sistema de gestão de resíduos.

Em termos ambientais, a legislação existente é muito extensa, no entanto, na atividade em que este estágio se enquadra, os requisitos ambientais aplicáveis são mais restritos. No *Anexo II - Requisitos Legais*, serão apresentados os requisitos legais aplicáveis mais relevantes e as ações tomadas pela Canas, S.A. em cada caso.

4.2. Tipologia de obra

No decorrer da principal atividade da Canas, S.A., que é a construção e manutenção de redes elétricas para a EDP, onde este estágio teve efeito, são realizadas diversas tarefas de desmontagem ou substituição de materiais suscetíveis de produzir resíduos, nomeadamente, desmontagem de postes, cabos ou luminárias, substituição de transformadores ou seccionadores, entre outros.

Na escolha de fornecedores, produtos e equipamentos a utilizar em obra, é importante considerar a minimização na produção de resíduos. Para o efeito devem ser adotados os seguintes critérios:

- Reutilizar na própria obra como material de aterro, os solos e rochas provenientes da escavação de fundações ou acessos;

- Reutilizar eventual material de escavação sobran­te, na recuperação paisagística de pedreiras ou como material de aterro em outras obras desde que devidamente licenciadas;
- Reutilizar madeiras das cofragens na própria obra e em outras obras em execução, desde que devidamente licenciadas;
- Sempre que possível deve ser promovida a reutilização de outro tipo de materiais (redes plásticas, sobras de revestimentos, restos de tubos, entre outros) dentro da própria obra ou em obras exteriores, desde que devidamente licenciadas.

De forma ilustrativa, apresenta-se na Figura 10 o circuito de distribuição de energia elétrica desde a produção até ao consumidor final.

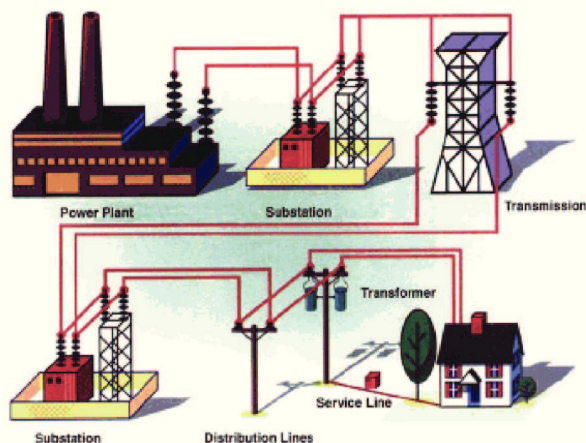


Figura 10 - Esquema de distribuição de energia elétrica. (Campos, 2002)

Pode-se considerar que para esta atividade existem três grupos de obras, divididos em subgrupos que identificam as várias tipologias de obra, conforme se pode ver de seguida:

✓ **Redes Aéreas:**

- LAAT – Linha Aérea de Alta Tensão
- LAMT – Linha Aérea de Média Tensão
- RABT – Rede Aérea de Baixa Tensão
- CHABT – Chegada Aérea de Baixa Tensão
- IP – Iluminação Pública

✓ **Redes Subterrâneas:**

- LSAT – Linha Aérea de Média Tensão
- LSMT – Linha Subterrânea de Média Tensão
- RSBT – Rede Subterrânea de Baixa Tensão
- CHSBT – Chegada Subterrânea de Baixa Tensão
- IP – Iluminação Pública

✓ **Postos de Transformação:**

- PTA – Posto de Transformação Aéreo
- PTC – Posto de Transformação Cabine

Em relação ao último grupo identificado - Postos de Transformação, é importante referir três situações cujos resíduos requerem um cuidado especial, porque em caso de acidente, causam grandes problemas ao meio ambiente. São elas:

✓ **Gases Fluorados (SF₆):**

Estes gases têm propriedades isolantes excelentes, sendo muito utilizado como isolante elétrico em aparelhagem de média e alta tensão. Permite, ainda, diminuir a distância entre fases e construir instalações mais compactas. Como exemplo, apresentam-se celas modelares na Figura 11.



Figura 11 - Celas Modelares contendo SF₆

Apesar de ser um gás com excelentes características, é um potente e persistente gás de efeito de estufa, sendo um dos gases com maior potencial de aquecimento global por comparação com o CO₂. Por este motivo, é necessário um armazenamento e manuseamento cuidadoso dos equipamentos com gás SF₆, de forma a evitar quaisquer fugas.

Os colaboradores da empresa Canas, S.A., têm conhecimento do problema que os equipamentos que contêm gás SF₆ podem provocar. Por isso, têm um cuidado redobrado no manuseamento e no transporte destes. Principalmente no transporte destes equipamentos sabem que os devem amarrar bem para não haver o risco de tombar e não devem manter outros materiais soltos na viatura para evitar que colidam contra os equipamentos com SF₆, provocando alguma fuga de gás.

✓ Óleos de Transformadores:

Os derrames de óleo de transformadores, resultantes de avarias ou atos de vandalismo, como é o caso da Figura 12, pela sua frequência, constituem um impacto ambiental negativo. Para evitar a contaminação generalizada dos solos e recursos hídricos é vital desencadear com rapidez as ações de limpeza e descontaminação necessárias. Assim que identificadas estas situações estão definidas na empresa Canas, S.A. uma série de procedimentos que se devem adotar tais como:

- Controlo do derrame, através de produto absorvente, caso necessário;

- Contatar empresa especializada e licenciada para trabalhos desta natureza, que se encarregam da limpeza do pavimento e remoção de solos contaminados;
- Reposição do local conforme envolvente;
- Apresentação de relatório técnico final ao cliente.

O transporte dos resíduos (águas ou solos contaminados) devem ser devidamente acondicionados e transportados por empresas licenciadas para destino final adequado (Operador Licenciado). Para realização deste transporte é necessário proceder ao preenchimento de guias de acompanhamento de resíduos – GAR, de acordo com a legislação em vigor.



Figura 12 - Derrame de óleo em transformador furtado

✓ **Equipamentos com Bifenilos Policlorados (PCB):**

Devido às suas propriedades isolantes e à sua excelente capacidade de resistência ao fogo, estes produtos químicos passaram a ser muito utilizados em aparelhagem elétrica, sobretudo em óleo de transformadores e condensadores.

Por serem produtos químicos que não se degradam com o tempo e por serem classificados pela *International Agency for Research on Cancer* como “provavelmente carcinogénicos”, são produtos sobre os quais recaem atenção especial do ponto de vista ambiental, face ao seu potencial de poluição, sendo atualmente considerados produtos com características de

perigosidade elevada para a saúde pública e para o ambiente (International Agency For Research On Cancer, 1987).

Por estes motivos, o Decreto-Lei n.º 277/99, de 23 de julho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 72/2007, de 27 de março, pretende definir os processos de eliminação e descontaminação de PCB e equipamentos que os contenham, de modo a dar cumprimento ao prazo máximo fixado na legislação, ou seja, tal situação deveria ter ocorrido até 2010. Contudo, ainda podem existir situações, em que tal não ocorreu.

Todos os equipamentos descontaminados que tenham contido PCB devem ser devidamente identificados conforme descrito no Anexo III do Decreto-Lei n.º 277/99, de 23 de julho.

Como os equipamentos com PCB's já são praticamente inexistentes, a Canas, S.A. não tem grande interação com eles. Nos trabalhos que realizou de substituição de equipamentos por outros sem PCB's, a responsabilidade pelo transporte e tratamento dos equipamentos era do seu cliente.

4.3. Fases de execução de obra e resíduos produzidos

Faz parte das responsabilidades da Canas, S.A., enquanto produtora e detentora de resíduos, gerir os resíduos produzidos em obra e encaminhar os mesmos para destino final adequado. Compete também à empresa, proceder à classificação dos resíduos por esta produzidos, ou seja atribuir códigos LER aos seus resíduos.

Com base na Portaria n.º 209/2004, de 3 de março, onde constam os códigos LER, foi definido pela Canas, S.A., que na sua principal atividade os resíduos produzidos são os identificados na Tabela 2, com os respetivos códigos LER. Esta tabela deverá ser adequada / atualizada em função das necessidades da Canas, S.A..

No caso dos resíduos com o código LER 160216, a empresa sentiu necessidade de especificar os diversos tipos de materiais incluídos neste código de forma a poder contabilizar as quantidades de resíduos retirados da rede separadamente. Para isso a empresa optou por definir uma letra a cada tipo de material. Por exemplo, os resíduos de

cobre isolado e de alumínio isolado pertencem ambos ao mesmo código LER, no entanto, este código foi dividido em 160216A e 160216B, respetivamente (Tabela 2).

Tabela 2 - Lista de códigos LER afetos à atividade

Código LER	Artigo
160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)
160216A	Resíduos de cobre nu
160216B	Resíduos de alumínio nu
160216C	Resíduos de cabos de aço nus
160216D	Resíduos de ferro diverso
160216E	Resíduos de cabos nus de alumínio/aço
160216F	Resíduos de cabos de alumínio isolados
160216G	Resíduos de cabos de cobre isolados
160216H	Resíduos de fibra de vidro (invólucros de armários)
160216I	Resíduos de isoladores cerâmicos ou de vidro
160216J	Resíduos de postes de betão
170301 (*)	Misturas betuminosas contendo alcatrão
170302	Misturas betuminosas sem alcatrão
170303 (*)	Alcatrão e produtos de alcatrão
170503 (*)	Solos contaminados
170504	Solos não contaminados
170903 (*)	Resíduos de construção demolição com substâncias perigosas
170904	Resíduos de construção demolição sem substâncias perigosas
200101	Resíduos de papel/cartão
200121 (*)	Resíduos de lâmpadas
200138	Resíduos de madeiras s/substâncias perigosas
200139	Resíduos de plásticos
200201	Resíduos de ninhos de cegonha

Todos os resíduos que contenham (*) a seguir ao código LER são considerados resíduos perigosos, conforme indica a Portaria n.º 209/2004, de 3 de março.

Para além dos três grupos de obras identificados no subcapítulo anterior “Tipologia de obra”, podem ainda ser identificadas as fases mais importantes existentes no processo de realização da obra. Cada uma destas fases tem uma interação com resíduos que são devidamente separados e encaminhados para destino final, por isso merecem a seguinte importância:

✓ **Gestão administrativa de obra:**

Paralelamente a esta atividade da Canas, S.A., existe uma forte componente administrativa que regista e acompanha em escritório a execução das obras garantindo sempre a satisfação dos clientes. Neste campo administrativo existe produção de resíduos tais como tinteiros, papel/cartão, plástico, lâmpadas e eventualmente equipamento elétrico ou eletrónico.

Em cada um dos estaleiros estes resíduos são separados e enviados para tratamento.

Os resíduos que são produzidos em quantidades reduzidas são transportados à medida das necessidades para a sede da empresa, onde se juntam os resíduos provenientes de todos os estaleiros e são enviados posteriormente para tratamento.

Quanto aos resíduos que são produzidos em quantidades superiores, estes ou são transportados diretamente para operador licenciado para tratamento, ou são contactadas empresas que se responsabilizam pela recolha dos mesmos.

✓ **Receção de materiais em armazém:**

Aquando a receção dos materiais para as diversas obras, os mesmos vêm embalados em papel/cartão e plástico. Por vezes tratando-se de materiais de grande dimensão ou grandes quantidades de material os mesmos são entregues em paletes, o que gera também madeira como resíduo.

Nesta atividade a Canas, S.A. tem um armazém central que fornece os vários estaleiros de obra. É neste armazém que surge uma grande quantidade de embalagens que se transformam em resíduos de diversos tipos de material. Estes resíduos são separados e encaminhados para tratamento através de empresas licenciadas para o efeito.

✓ **Execução de obra:**

É na fase de execução de obra onde existe a maior quantidade de produção de resíduos, dependendo do tipo de obra. Por exemplo, uma ampliação de rede, não irá produzir tantos resíduos como uma remodelação de rede.

Durante esta fase são retirados muitos materiais da rede que são destinados a abate, logo são resíduos. Os resíduos produzidos são muito variados. Na “*Plataforma GR*” desenvolvida em “Desenvolvimento de ferramenta de gestão”, poderá ser previsto o tipo de resíduos produzidos e em que quantidades, mediante o preenchimento de uma checklist.

Os resíduos produzidos na execução de obra, são transportados para LPR, onde serão separados e encaminhados para tratamento através de operador licenciado.

✓ **Recolha e transporte de resíduos para LPR:**

Os locais de produção de resíduos (LPR) são os locais físicos onde uma determinada atividade origina resíduos, no entanto, devido às características das obras realizadas pela Canas, S.A., a Associação Portuguesa do Ambiente (APA) permitiu que os LPR’s fossem os estaleiros indicados no SIRAPA para o efeito. Caso contrário, a quantidade de LPR’s seria imensa, uma vez que cada PT, linha aérea e subterrânea, redes de BT e IP, edifícios administrativos, etc., seriam os LPR’s sempre que existisse atividade nos mesmos que originasse resíduos.

Também referente ao acordo existente com a APA, o transporte de resíduos do local onde estes foram produzidos para os LPR’s, não obriga ao preenchimento da Guia de Acompanhamento de Resíduos – Modelo A (GAR). No entanto, a guia de transporte de mercadorias é indispensável.

Na Canas, S.A. o transporte de resíduos é feito diariamente para o LPR mais próximo da obra. Neste LPR é feita uma deposição de resíduos por um período não superior a um ano, onde estes são preparados e depois transportados para efeitos de tratamento.

No caso de se tratar de resíduos perigosos com risco de derrame de substâncias perigosas, estes são armazenados num local com características específicas e que merecem cuidados especiais, tais como:

- Verificar se as embalagens se encontram fechadas antes e após o seu uso;
- Evitar a utilização de substâncias perigosas em zonas não impermeabilizadas (se não for possível, recorrer a tela, oleado, bacia ou tabuleiro para retenção de pequenas escorrências);
- Verificar a existência de kit's de material absorvente ou areia na proximidade do ponto de utilização;
- Ter as fichas de procedimento de segurança acessíveis para consulta em caso de derrame.

✓ **Recolha e transporte de resíduos para respetivo tratamento:**

A recolha dos resíduos é feita à medida das necessidades por operador licenciado. Estes são transportados para entidades que se responsabilizam pela sua eliminação (Dx) ou valorização (Rx), dependendo das suas características.

O Anexo III da Portaria n.º 209/2004, de 3 de março, enumera as 15 operações de eliminação (Dx) e as 13 operações de valorização (Rx) de resíduos, tal como referido anteriormente.

O transporte de resíduos, dentro do território Nacional, pode ser efetuado pelo produtor de resíduos, pelo destinatário (Operador) de resíduos devidamente licenciado ou por empresas licenciadas para o transporte rodoviário de mercadorias por conta de outrem.

Neste caso, no transporte é obrigatório o preenchimento de guias de acompanhamento de resíduos, GAR's ou GAR-RCD's dependendo do tipo de resíduos. Este procedimento não invalida a obrigatoriedade de preencher as guias de transporte de mercadorias convencionais.

As guias de acompanhamento de resíduos têm regras de preenchimento que devem ser seguidas. Abaixo apresentam-se as mesmas.

- Guia de Acompanhamento de Resíduos (GAR) - Modelo A:

O preenchimento desta guia é feito por várias fases e por vários responsáveis. O original é preenchido no campo 1 pelo produtor/detentor do resíduo e no campo 2 pelo transportador do mesmo, sendo que o original fica com o produtor/detentor do resíduo, e o duplicado com o transportador. Por último, após a carga ser entregue no destino, o campo 3 do triplicado da guia, será preenchido pelo destinatário que tem a obrigação de entregar uma cópia assinada ao produtor/detentor do resíduo 30 dias após a sua recepção.

Esta guia pode ser consultada no *Anexo III - Guia GAR – Modelo A*.

- Guia Acompanhamento de Resíduos de Construção e Demolição (GAR-RCD):

Existem dois tipos de guias para este tipo de resíduo, uma para os resíduos provenientes de um único produtor/detentor e outra para os casos em que os resíduos são provenientes de vários produtores/detentores, apresentadas em *Anexo IV - GAR-RCD – Único produtor* e *Anexo V - GAR-RCD – Vários produtores*.

Estas guias são preenchidas pelo transportador do resíduo no campo I, pelo produtor/detentor do resíduo nos campos II, III e IV, e devidamente assinada pelo destinatário na zona indicada para o efeito no campo IV.

No caso das guias provenientes de vários produtores/detentores, a única diferença no preenchimento é o fato da guia apenas conter os campos I, II e III onde o destinatário terá que assinar. A responsabilidade do preenchimento dos campos é a mesma.

4.4. Exemplos Práticos

Ao longo do estágio foram acompanhadas várias obras de diversos tipos. Os exemplos poderiam ser inúmeros, mas optou-se por fazer referência a um exemplo por cada tipologia apresentada no subcapítulo "Tipologia de obra".

Os exemplos que serão abordados foram escolhidos pelo seu impacto visual, por serem obras com alguma dimensão tornando mais perceptível a descrição apresentada.

4.4.1. Remodelação de Linha Aérea de Média Tensão (LAMT)

A vida útil das LAMT ronda os 30 anos, portanto com o passar do tempo os materiais perdem as suas características e apresentam evidências do seu envelhecimento, como postes deteriorados, linhas condutoras corroídas, isoladores com contornamentos, entre outros. Quando se deteta uma rede nestas condições, opta-se por fazer a remodelação da mesma, melhorando assim a qualidade de serviço dos clientes.

A necessidade de melhorar a qualidade de serviço de uma rede para permitir a alimentação de mais clientes, aumentando por exemplo, a secção da linha condutora, muitas vezes também é razão para remodelar uma rede.

Uma remodelação de rede aérea é realizada, muito resumidamente, em 3 fases, construção da rede nova, ligações e remoção da rede velha. Nas duas primeiras fases referidas existe uma produção mínima de resíduos, ao contrário do que acontece na última fase em que a produção de resíduos é significativa.

A Figura 13 apresenta a remodelação de uma LAMT, onde se pode ver o apoio velho e novo, bem como um colaborador da empresa a realizar as ligações necessárias.



Figura 13 - Remodelação de LAMT

Neste tipo de obra, os resíduos mais relevantes são:

- 20 01 39 – Plásticos;
- 16 02 16 – Resíduos de Componentes retirados de Equipamento Elétrico e Eletrónico fora de uso;
- 16 02 14 – Resíduos de Equipamento Elétrico e Eletrónico fora de uso;
- 20 02 01 – Resíduos biodegradáveis.

4.4.2. Execução de Linha Subterrânea de Média Tensão (LSMT)

As redes subterrâneas são mais usadas dentro de zonas urbanas onde o impacto visual é maior. É também dentro das zonas urbanas que existe maior dificuldade em construir uma rede aérea, uma vez que não se encontram sítios para implementar os apoios e é difícil encontrar traçados que evitem a passagem de linhas por cima das habitações. No caso das redes subterrâneas, este problema não existe porque passam quase sempre na via pública.

Na construção de uma obra deste tipo é necessário remover o pavimento existente, que normalmente é calçada ou betuminoso, abrir a vala com 1,20 m de profundidade, passar os cabos, colocar a proteção e sinalização do cabo e por fim proceder ao tapamento de vala com reposição do pavimento conforme zona envolvente. Na Figura 14 é visível uma obra deste tipo numa fase inicial.

Neste tipo de obras a produção de resíduos é mínima, apenas são produzidos resíduos de betuminoso, e alguma terra sobrando, cujos códigos LER são:

Para o pavimento removido:

- 17 03 01 (*) – Misturas betuminosas contendo alcatrão;
- 17 03 02 – Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01;
- 17 03 03 (*) – Alcatrão e produtos de alcatrão.

Para as terras sobrando:

- 17 05 04 – Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03 (sem substâncias perigosas).



Figura 14 - Vala de MT

4.4.3. Demolição de Posto de Transformação (PT)

Por necessidade de melhoria de serviço, necessidade de mudança de local, ou até mesmo por motivos estéticos, são realizadas demolições de Postos de Transformação (PT) do tipo cabine alta.

O exemplo apresentado refere-se à demolição de um PT que por necessidade de melhoria da qualidade de serviço, toda a rede elétrica nele ligada foi transferida para outro PT. Conforme comprova a Figura 15 e Figura 16 este trabalho também melhorou esteticamente a zona envolvente.



Figura 15 - Zona com PT Cabine



Figura 16 - Zona sem PT Cabine

Para poder demolir a cabine foi necessário, para além de transferir todas as ligações elétricas para outro PT, remover todo o equipamento de dentro do PT, deixando-o completamente vazio. Após estas tarefas concluídas foi então possível iniciar os trabalhos de demolição. Apesar do PT estar em exploração, grande parte dos equipamentos elétricos retirados, devido à sua idade, foram substituídos por equipamentos novos.

Em todo este processo existe uma diversa variedade de resíduos prováveis de surgir, os mais usuais são:

- 16 02 14 – Resíduos de Equipamento Elétrico e Eletrónico fora de uso;
- 16 02 16 – Resíduos de Componentes retirados de Equipamento Elétrico e Eletrónico fora de uso;
- 17 09 04 – Resíduos de Construção Demolição sem Substancias Perigosas;
- 20 01 21 (*) – Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio.

Neste tipo de trabalho os resíduos mais relevantes são os de construção e demolição. Enquanto os outros resíduos são transportados para LPR, estes são encaminhados diretamente para operador licenciado para tratamento dos mesmos.

No Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, está previsto que nas empreitadas e concessões de obras públicas, o projeto de execução seja acompanhado de um Plano de

Prevenção e Gestão de RCD (PPG), o qual assegura o cumprimento dos princípios gerais de gestão de RCD e das demais normas respetivamente aplicáveis constantes do presente decreto-lei e do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho.

É da responsabilidade do empreiteiro ao concessionário executar o PPG, assegurando, designadamente:

- ✓ A promoção da reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;
- ✓ A existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão seletiva dos RCD;
- ✓ A aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, nos casos em que tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado;
- ✓ Que os RCD são mantidos em obra o mínimo tempo possível, sendo que, no caso de resíduos perigosos, esse período não pode ser superior a 3 meses.

No *Anexo VI – Plano de Prevenção e Gestão de RCD (PPG)*, pode ser consultado o PPG implementado pela empresa Canas, S.A. nas obras com resíduos desta natureza.

5. Levantamento de dados da empresa

5.1. Obrigações legais

Uma das obrigações das empresas produtoras de resíduos é a declaração perante a APA dos resíduos produzidos num ano, até dia 31 de Março do ano seguinte, relativamente ao ano anterior.

No ano de 2012, a Canas, S.A. cumpriu as suas obrigações ambientais, registando no Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente (SILiAmb) os resíduos produzidos ao longo desse ano.

A Canas, S.A. ao longo no ano de 2012 teve um volume de trabalho na Empreitada Continua para a EDP Distribuição de cerca de 17 milhões de euros. Para além deste volume de trabalho, a Canas, S.A. realiza outras obras e outras atividades que logicamente também produzem resíduos. Neste sentido, de forma a cumprir as suas obrigações, a Canas, S.A. apresentou no SILiAmb a relação de resíduos entregues em 2012, referenciada na Tabela 3.

Tabela 3 - Resíduos produzidos pela Canas, S.A. em 2012

Código LER	Resíduo	Operação de Valorização ou Eliminação	Qtd. Valorizados (kg)	Qtd. Eliminados (kg)
08 03 08	Resíduos líquidos aquosos contendo tintas de impressão.	R5	60,00	0
13 02 08 (*)	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação.	R9	4.343,00	0
13 05 02 (*)	Lamas provenientes dos separadores óleo/água.	D15	0	13.533,00
13 08 99 (*)	Outros resíduos não anteriormente especificados.	D15	0	21.325,00
15 01 01	Embalagens de papel e cartão.	R13	4.267,00	0
15 01 02	Embalagens de plástico.	R13	18,00	0

R4 – Reciclagem/recuperação de metais e compostos metálicos;

R5 – Reciclagem/recuperação de outros materiais inorgânicos;

R9 – Refinação de óleos e outras reutilizações de óleos;

R13 – Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R 1 a R 12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos);

D15 – Armazenamento antes de uma das operações enumeradas de D 1 a D 14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos).

Tabela 3 – Resíduos produzidos pela Canas, S. A. Em 2012

Código LER	Resíduo	Operação de Valorização ou Eliminação	Qtd. Valorizados (kg)	Qtd. Eliminados (kg)
15 01 04	Embalagens de metal.	R13	30,00	0
15 01 10 (*)	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas.	R13	93,00	0
15 02 02 (*)	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas.	D15	0	1.063,00
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção não abrangidos em 15 02 02.	R13	1.340,00	0
16 01 07 (*)	Filtros de óleo.	R13	810,00	0
16 01 12	Pastilhas de travões não abrangidas em 16 01 11.	R13	300,00	0
16 01 17	Metais ferrosos.	R13	1.420,00	0
16 01 21 (*)	Componentes perigosos não abrangidos em 16 01 07 a 16 01 11, 16 01 13 e 16 01 14.	D15	0	191,00
16 01 99	Outros resíduos não anteriormente especificados.	D15	0	620,00
16 02 14	Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13.	R13	59.034,00	0
16 02 16	Componentes retirados de equipamento fora de uso não abrangidos em 16 02 15.	R13 / D15	111.963,00	1.500,00
16 06 01 (*)	Acumuladores de chumbo.	R13	475,00	0
17 01 01	Betão.	R13	1.047.370,00	0
17 01 07	Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos, não abrangidas em 17 01 06.	R13	53.700,00	0
17 02 03	Plástico.	R13	2.088,00	0
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01.	R13	27.500,00	0
17 04 07	Mistura de metais.	R13	120,00	0
17 05 03 (*)	Solos e rochas contendo substâncias perigosas.	R13	53.740,00	0
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03.	R13	24.658,00	0
20 01 01	Papel e cartão.	R13	5.070,00	0
20 01 21 (*)	Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio.	R4/R13	2.057,00	0
20 01 38	Madeira não abrangida em 20 01 37.	R13	120.440,00	0
20 01 39	Plásticos.	R13	5.940,00	0
20 01 40	Metais.	R13	20.120,00	0
		Total Geral	1.546.955,00	38.232,00

R4 – Reciclagem/recuperação de metais e compostos metálicos;

R5 – Reciclagem/recuperação de outros materiais inorgânicos;

R9 – Refinação de óleos e outras reutilizações de óleos;

R13 – Armazenamento de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R 1 a R 12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos);

D15 – Armazenamento antes de uma das operações enumeradas de D 1 a D 14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde os resíduos foram produzidos).

Aquando da realização das obras, são os clientes, principalmente a EDP Distribuição, quem define se os materiais retirados da rede poderão ser reaproveitados. Logo, não se pode considerar à partida que todos os materiais retirados são resíduos.

Por exemplo, ao desmontar uma rede de baixa tensão com 10 apoios, alguns destes poderão ser reutilizados para a construção de uma nova obra onde sejam necessários apoios com as mesmas características.

Na Figura 17, está apresentada em termos percentuais a quantidade de resíduos valorizados e eliminados, entregues pela Canas, S.A. em 2012.



Figura 17 - Percentagem de resíduos entregues para valorização ou eliminação

Todos os resíduos produzidos pela empresa são enviados para operadores licenciados que se encarregam da valorização ou eliminação dos mesmos. Habitualmente, a Canas, S.A. recorre às seguintes empresas para tratamento dos resíduos que produz:

- Revalor – Recuperação e Valorização de Resíduos, Lda;
- Pragosa Ambiente, S.A.;
- Ambilei - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A.;
- Ambitrena - Valorização e Gestão de Resíduos, S.A.;
- Activelabor - Comércio e Reciclagem de Metais, Lda.;
- Write Up, S.A..

5.2. *Oportunidade de melhoria*

Conforme já referido no subcapítulo “Departamento da Qualidade Ambiente e Segurança”, a empresa tem implementado o ciclo PDCA que permite verificar todos os processos com o objetivo de os melhorar de forma contínua. Então, com esta metodologia é sempre possível melhorar qualquer processo quer através da formação dos colaboradores, quer da análise de processos de modo a torná-los mais eficientes.

Durante o estágio foram identificadas situações que, sendo melhoradas, podem otimizar os processos da empresa. As situações identificadas foram:

- **Armazenamento dos equipamentos retirados da rede por períodos de tempo elevados (> 6 meses).** Este processo poderá ser melhorado através do estreitamento da relação com o cliente (EDP Distribuição, principalmente) por forma a saber o destino a dar a estes equipamentos em tempo útil. A demora na decisão no encaminhamento a dar aos equipamentos (abate ou reabilitação) traduz-se em custos de armazenamento dos materiais e eventuais acidentes ambientais;
- **Falta de sensibilização na reutilização e reciclagem de resíduos.** Através de ações de sensibilização aos colaboradores, seria possível implementar na empresa, de forma mais intensa, o conceito dos 3Rs, garantindo, por exemplo, a reutilização de embalagens para armazenamento de materiais. Também a reciclagem de resíduos poderia ser mais eficiente, caso a separação destes fosse devidamente feita. Desta forma, os resíduos seriam encaminhados para tratamento em quantidades inferiores e de forma mais controlada;
- **Abandono de resíduos durante a execução de obra.** Reforçando a sensibilização e formação dos colaboradores, relativa à importância da prevenção do risco ambiental no meio ambiente, estes iriam agir de forma mais consciente, não abandonando no local da obra resíduos, tais como pontas de cabo, embalagens, restos de cimento, entre outros. Esta situação, além do impacte ambiental associado, poderá traduzir-se em custos para a empresa e incumprimento dos requisitos definidos pelos clientes;

- **Derrames de óleo.** Através da realização de uma manutenção de viaturas, máquinas e ferramentas mais frequente, complementada com a distribuição de bacias de retenção por todas as viaturas e máquinas da empresa, seria possível minimizar grande parte dos derrames que surjam no manuseamento destes equipamentos.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

6. Desenvolvimento de ferramenta de gestão

6.1. Enquadramento

Um dos principais objetivos deste estágio foi o desenvolvimento de uma ferramenta de gestão onde fosse possível prever o tipo de resíduos que cada tipologia de obra produzia, assim como as respetivas quantidades. Como tal foi criada a “*Plataforma GR*”.

Para alcançar este objetivo, foi criada a ferramenta “*Plataforma GR*” constituída por formulários específicos para cada classe de obra apresentada. As classes de obra apresentadas são LAMT, LSMT, PTA, PTC, RABT e RSBT, uma vez que são estas as classes de obra que estiveram envolvidas durante a realização do estágio. As classes de obra CHABT e CHSBT estão incluídas nas classes RABT e RSBT, respetivamente, pois apresentam a mesma tipologia. Em relação à classe de obra de IP, esta está considerada na classe RABT ou RSBT, dependendo da sua tipologia.

6.2. Lista de tarefas/resíduos

Esta plataforma, criada em Excel[®], teve como base as tarefas que a Canas, S.A. realiza na empreitada contínua para a EDP Distribuição e que são suscetíveis de produzir resíduos. Essas tarefas foram listadas numa folha de Excel[®], e podem ser visualizadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Relação de resíduos produzidos por tarefa

Designação	LER	Artigo	Unid	Quantidade	CO
SUBST DE ESFERA SINALIZAÇÃO	200139	Resíduos de plásticos	Kg	5,00	LAMT
DESMTG POSTES BETÃO C/MAC	160216J	Resíduos de postes de betão	Kg	5.500,00	LAMT
DESMTG POSTES METÁLICOS C/MAC	160216D	Resíduos de ferro diverso	Kg	5.000,00	LAMT
DESMTG FERRAG/ARMAÇ EXIST POST	160216D	Resíduos de ferro diverso	Kg	100,00	LAMT

Tabela 4 – Relação de resíduos produzidos por tarefa

Designação	LER	Artigo	Unid	Quantidade	CO
SUBST AL-AÇO 30 (m)	160216E	Resíduos de cabos nus de alumínio/aço	Kg	0,11	LAMT
SUBST AL-AÇO 50 (m)	160216E	Resíduos de cabos nus de alumínio/aço	Kg	0,18	LAMT
SUBST AL-AÇO 90 (m)	160216E	Resíduos de cabos nus de alumínio/aço	Kg	0,31	LAMT
SUBST AL/AÇO 160 (m)	160216E	Resíduos de cabos nus de alumínio/aço	kg	0,71	LAMT
DESMTG ANTININHO EXIST POST	160216D	Resíduos de ferro diverso	kg	3,00	LAMT
DESMTG ISOL RÍG/CAD SUSP/AMARR	160216I	Resíduos de isoladores cerâmicos ou de vidro	kg	3,00	LAMT
SUBST ALMELEC 55 (m)	160216E	Resíduos de cabos nus de alumínio/aço	kg	0,15	LAMT
SUBST ALMELEC 117 (m)	160216E	Resíduos de cabos nus de alumínio/aço	kg	0,32	LAMT
DESMTG CABO CU 16mm (m)	160216A	Resíduos de cobre nu	kg	0,14	LAMT
DESMTG CABO CU 25mm (m)	160216A	Resíduos de cobre nu	kg	0,21	LAMT
DESMTG SECC MT	160216D	Resíduos de ferro diverso	kg	40,00	LAMT
DESMTG SECC MT	160216I	Resíduos de isoladores cerâmicos ou de vidro	kg	10,00	LAMT
DESMONT EQCS AUTOM	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	100,00	LAMT
DESMT NINHO CEGON QQ APOIO TET	200201	Resíduos de ninhos de cegonha	kg	20,00	LAMT
SUBST TAMPA FERRO CX VISITA	160216D	Resíduos de ferro diverso	kg	30,00	LSMT
SUBST TAMPA CIMENTO CX VISITA	170904	Resíduos de construção demolição sem substâncias Perigosas	kg	40,00	LSMT
RETIRAR / DESENIAR TERNO MT AL (m)	160216F	Resíduos de cabos de alumínio isolados	kg	1,55	LSMT
RETIRAR / DESENIAR TERNO MT CU (m)	160216G	Resíduos de cabos de cobre isolados	kg	2,43	LSMT
SUBST CX T TERMOR / CX UNIAO	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	1,00	LSMT
ABERT+TAPM VALA PERFIL MT	170301	Misturas betuminosas contendo alcatrão.	kg	56,00	LSMT
ABERT+TAPM VALA PERFIL MT	170302	Misturas betuminosas sem alcatrão.	kg	56,00	LSMT
ABERT+TAPM VALA PERFIL MT	170303	Alcatrão e produtos de alcatrão.	kg	56,00	LSMT
ABERT+TAPM VALA PERFIL MT	170504	Solos não contaminados	kg	187,50	LSMT
SUBST CONJ 3 DST MT	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	6,00	PTA
DESMTG SECC MT	160216D	Resíduos de ferro diverso	kg	40,00	PTA
DESMTG SECC MT	160216I	Resíduos de isoladores cerâmicos ou de vidro	kg	10,00	PTA
SUBST QGBT	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	40,00	PTA
SUBST LIG TP-QGBT PT aéreo (10m)	160216F	Resíduos de cabos de alumínio isolados	kg	11,00	PTA
SUBST TUBOS PROT PT AEREO	200139	Resíduos de plásticos	kg	3,00	PTA
SUBST/MONT CÉLULA FOTOELÉCTRIC	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	0,50	PTA
SUBST TP QQ TIPO PT AÉREO-MO	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	720,00	PTA
DESMONTG TP2/TP4 ATÉ 14M	160216J	Resíduos de postes de betão	kg	3.000,00	PTA
SUBST INTERRP/DISJ QGBT PT	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	0,50	PTA
LIMPEZA REMOÇÃO E REP SOLOS (m2)	170503	Solos contaminados	kg	680,00	PTA
SUBST TRIBLOCO	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	3,00	PTA

Tabela 4 – Relação de resíduos produzidos por tarefa

Designação	LER	Artigo	Unid	Quantidade	CO
SUBST CONJ 3 DST MT	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	6,00	PTC
DESMTG SECC MT	160216D	Resíduos de ferro diverso	kg	40,00	PTC
DESMTG SECC MT	160216I	Resíduos de isoladores cerâmicos ou de vidro	kg	10,00	PTC
SUBST QGBT	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	40,00	PTC
SUBST 1 ISOLD TRVSIA PT CA	160216I	Resíduos de isoladores cerâmicos ou de vidro	kg	2,00	PTC
SUBST/MONT CÉLULA FOTOELÉTRIC	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	0,50	PTC
SUBST TP (PT CABINA)	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	1.400,00	PTC
DESMTG CELA	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	100,00	PTC
DESMTG BARRAMENTO CABINA (m)	160216A	Resíduos de cobre nu	kg	1,00	PTC
DESMTG REDE VEDÇ CELA CABINA (m2)	160216D	Resíduos de ferro diverso	kg	10,00	PTC
DEMOLIÇÃO PAREDE ALVENARIA (m2)	170904	Resíduos de construção demolição sem substâncias Perigosas	kg	300,00	PTC
SUBS IMPERMEABILIZ LAJE PT(m2)	170302	Misturas betuminosas sem alcatrão.	kg	4,00	PTC
SUBST INTERRP/DISJ QGBT PT	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	1,00	PTC
SUBST LIG TP-QGBT PT cabine (m)	160216F	Resíduos de cabos de alumínio isolados	kg	1,10	PTC
SUBST TRIBLOCO	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	3,00	PTC
DESMTG CABO TORÇADA	160216F	Resíduos de cabos de alumínio isolados	kg	0,80	RABT
DESMTG CABO NU AL	160216B	Resíduos de alumínio nu	kg	0,09	RABT
DESMTG CABO NU CU	160216A	Resíduos de cobre nu	kg	0,28	RABT
SUBST POSTE BETAO BT	160216J	Resíduos de postes de betão	kg	750,00	RABT
DESM Consola ou Postaleta	160216D	Resíduos de ferro diverso	kg	10,00	RABT
DESMTG FLUM QTP POSTE/FACH	160216D	Resíduos de ferro diverso	kg	2,00	RABT
SUBST TRIBL CX SECN BT	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	2,00	RABT
DESMTG PORTINHOLA/CX DISTRIB	160216H	Resíduos de fibra de vidro (invólucros de armários)	kg	5,00	RABT
SUBST TAMPA FERRO CX VISITA	160216D	Resíduos de ferro diverso	kg	30,00	RSBT
SUBST TAMPA CIMENTO CX VISITA	170904	Resíduos de construção demolição sem substâncias Perigosas	kg	40,00	RSBT
DESMTG FLUM QTP COLUNA	160216D	Resíduos de ferro diverso	kg	2,00	RSBT
DESMTG COLUNA FERRO ATÉ 12M	160216D	Resíduos de ferro diverso	kg	80,00	RSBT
DESMTG COLUNA BETÃO ATÉ 12M	160216J	Resíduos de postes de betão	kg	160,00	RSBT
DESMTG BRAÇO FERRO	160216D	Resíduos de ferro diverso	kg	5,00	RSBT
DESMTG BRAÇO BETÃO	160216J	Resíduos de postes de betão	kg	50,00	RSBT
DESMTG INSTALÇ ELECTRIC COLUNA IP	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	3,00	RSBT
SUBST TRIBLOCO	160214	Resíduos de Equipamento Elétrico. e Eletrónico (REEE)	kg	3,00	RSBT
DESMTG PORTINHOLA/CX DISTRIB	160216H	Resíduos de fibra de vidro (invólucros de armários)	kg	5,00	RSBT
RETIRAR/DESENIAR CABO QQ SEÇÇ	160216F	Resíduos de cabos de alumínio isolados	kg	1,75	RSBT
RETIRAR/DESENIAR CABO QQ SEÇÇ	160216G	Resíduos de cabos de cobre isolados	kg	1,97	RSBT

Tabela 4 – Relação de resíduos produzidos por tarefa

Designação	LER	Artigo	Unid	Quantidade	CO
DESMTG ARMÁRIO DISTRIBUIÇÃO	160216H	Resíduos de fibra de vidro (invólucros de armários)	kg	15,00	RSBT
DESMTG ARMÁRIO DISTRIBUIÇÃO	170904	Resíduos de construção demolição sem substâncias Perigosas	kg	10,00	RSBT
ABERT+TAPM VALA PERFIL BT	170301	Misturas betuminosas contendo alcatrão.	kg	44,80	RSBT
ABERT+TAPM VALA PERFIL BT	170302	Misturas betuminosas sem alcatrão.	kg	44,80	RSBT
ABERT+TAPM VALA PERFIL BT	170303	Alcatrão e produtos de alcatrão.	kg	44,80	RSBT
ABERT+TAPM VALA PERFIL BT	170504	Solos não contaminados	kg	150,00	RSBT

Na Tabela 4, pode verificar-se que foi definida para cada tarefa a quantidade estimada de resíduos que a mesma irá produzir.

Devido à quantidade enorme de materiais que existem nas redes de distribuição de energia, torna-se crítico definir o peso específico para cada material, pois seria necessário criar uma enorme quantidade de variáveis para obter pesos exatos, o que seria difícil de obter na prática. Por este motivo, optou-se por fazer uma média de pesos de vários materiais da mesma “família”. Por exemplo, a tarefa de desmontagem de colunas de ferro, não indica se é uma coluna de 4 m (30 kg), 8 m (70 kg) ou 12 m (140 kg), logo para definir uma quantidade de resíduos, foi feita uma média dos pesos de cada uma o que perfaz 80 kg, conforme se pode verificar na Tabela 4.

Por este motivo, muitos dos valores apresentados referem-se a médias feitas aos pesos de vários materiais do mesmo tipo, sendo esta abordagem aceitável para o objetivo pretendido.

As quantidades indicadas foram obtidas através de diversas consultas a colaboradores da empresa e fornecedores de materiais. A fonte de informação para cada um dos casos pode ser consultada na folha “*Lista de Tarefas*” constante na “*Plataforma GR*”.

A lista de tarefas e respetivas quantidades de resíduos é editável sendo possível a qualquer momento fazer eventuais ajustes que se julguem relevantes, para que a ferramenta desenvolvida seja adequada a cada realidade e face à evolução deste processo.

Todas as tarefas da lista indicam a tipologia de obra a que se referem, existindo casos em que para a mesma tarefa, existem várias tipologias de obra.

6.3. Modo de funcionamento

O princípio base da “*Plataforma GR*” assenta no preenchimento de pequenos formulários em forma de *checklist*, que através de vários cálculos automáticos devolvem uma listagem dos resíduos produzidos.

Devido às diferentes características das obras, foi criada uma folha de Excel[®] com uma *checklist* para cada uma das tipologias de obra. Estas poderão ser consultadas nos próximos pontos.

Em todas as *checklist*, existem 3 botões que funcionam através de macros. Os botões são:

Apresentar lista

Este botão serve para, após preenchimento da *checklist*, apresentar uma lista com todos os resíduos produzidos e suas quantidades, nas tarefas indicadas na *checklist*. Após pressionar o botão, é feita uma série de ações, tais como cálculos e filtros de forma a permitir obter uma lista ordenada.

Limpar dados


Ao pressionar este botão, os dados preenchidos na *checklist* são apagados, permitindo novamente o seu preenchimento para um novo caso.

Pré-visualizar

Tal como o nome indica, ao pressionar este botão será visualizado o formulário conforme foi preenchido e a listagem de resíduos produzidos.

As *checklist* foram elaboradas para que o seu preenchimento fosse simples de forma a estar ao alcance de qualquer usuário. Por esse motivo, as tarefas das *checklist* estão ordenadas desde a tarefa mais relevante à menos relevante em termos técnicos. Por exemplo, numa

rede aérea, é mais relevante o tipo de linha ou poste a desmontar, do que os ninhos de cegonha retirados.

De forma a contemplar ainda mais a plataforma, foi criado um botão  em cada uma das *checklist*, que através de uma hiperligação apresenta várias imagens exemplificativas sobre cada um dos equipamentos referidos no formulário. As imagens referidas encontram-se nas figuras 18 à 33.

Exemplos de Linhas Aéreas de MT

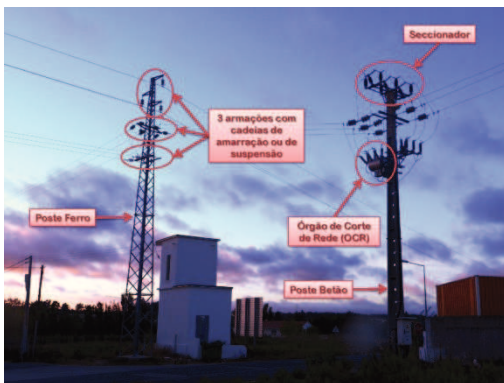


Figura 18 - Exemplo 1 – LAMT



Figura 19 - Exemplo 2 - LAMT

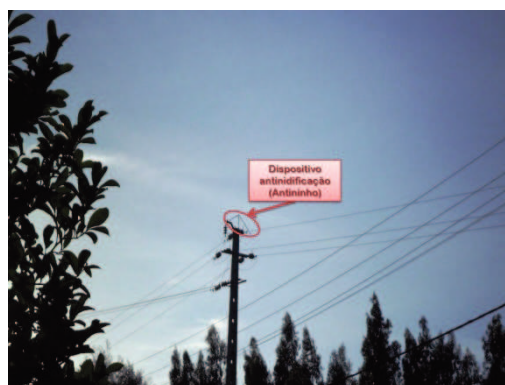


Figura 20 - Exemplo 3 – LAMT

Exemplos de Linhas Subterrâneas de MT



Figura 21 - Exemplo 1 – LSMT



Figura 22 - Exemplo 2 - LSMT

Exemplos de Posto de Transformação - Cabine

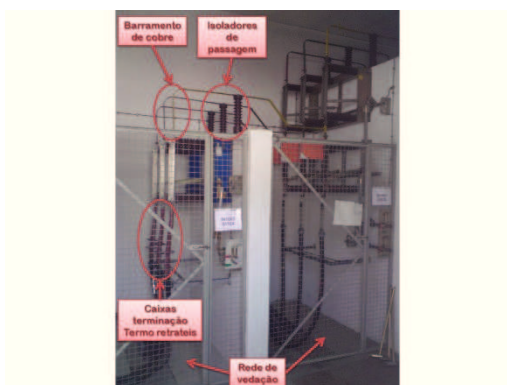


Figura 23 - Exemplo 1 – PTC



Figura 24 - Exemplo 2 - PTC



Figura 25 - Exemplo 3 – PTC

Exemplos de Posto de Transformação – Aéreo

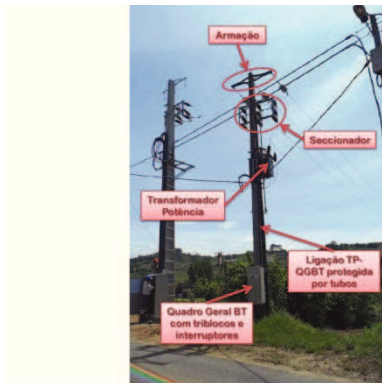


Figura 26 - Exemplo 1 – PTA

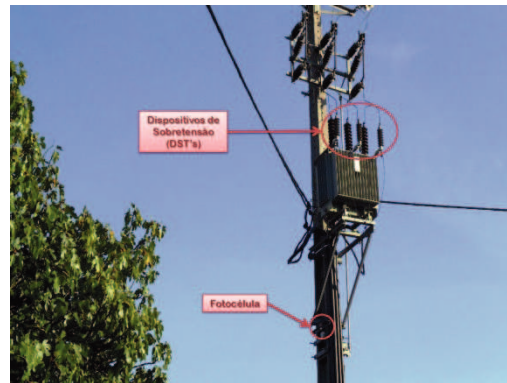


Figura 27 - Exemplo 2 - PTA

Exemplos de Rede Aérea de BT



Figura 28 - Exemplo 1 – RABT



Figura 29 - Exemplo 2 - RABT

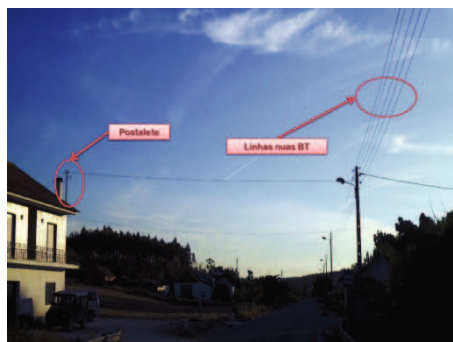


Figura 30 - Exemplo 3 – RABT

Exemplos de Rede Subterrânea de BT



Figura 31 - Exemplo 1 – RSBT



Figura 32 - Exemplo 2 - RSBT



Figura 33 - Exemplo 3 – RSBT

Para tornar mais perceptível o funcionamento e o preenchimento da “Plataforma GR” foi criado um manual de utilização que poderá ser consultado no *Anexo VII – Manual utilização Plataforma GR*.

6.4. Considerações e método de cálculo

Nos subcapítulos seguintes serão apresentados os formulários de cada uma das classes de obra, bem como as características mais relevantes de cada um.

6.4.1. LAMT – Linha Aérea de Média Tensão

Na Figura 34 é apresentado o formulário para a classe de obra LAMT.


LAMT - LINHA AÉREA DE MÉDIA TENSÃO		
Apresentar lista	Limpar dados	Pré-visualizar
Listagem de material retirado:		
Quantidade de linha retirada:	<input type="text"/>	Quantidade
Tipo de linha:	<input type="text"/>	Unidade
<input type="checkbox"/> AL/AÇO 30	<input type="checkbox"/> AL/AÇO 160	<input type="checkbox"/> CABO CU 16
<input type="checkbox"/> AL/AÇO 50	<input type="checkbox"/> ALMELEC 55	<input type="checkbox"/> CABO CU 25
<input type="checkbox"/> AL/AÇO 90	<input type="checkbox"/> ALMELEC 117	<input type="checkbox"/> Não aplicável
Quantidade de apoios MT retirados:	<input type="text"/>	un
Tipo de apoios:	<input type="text"/>	
<input type="checkbox"/> Betão	<input type="checkbox"/> Ferro	<input type="checkbox"/> Não aplicável
Quantidade de ferragens a desmontar:	<input type="text"/>	un
Quantidade de Isol rígidos, cadeias suspensão ou amarração retiradas:	<input type="text"/>	un
Quantidade de bolas de sinalização retiradas:	<input type="text"/>	un
Quantidade de Dispositivos de Sobretensão (DST) retirados:	<input type="text"/>	un
Quantidade de seccionadores retirados:	<input type="text"/>	un
Quantidade de Orgãos de Corte de Rede (OCR) retirados:	<input type="text"/>	un
Quantidade de ninhos de cegonha retirados:	<input type="text"/>	un

Figura 34 - Formulário LAMT

Características a considerar:

- Ao seleccionar o tipo de apoio vai diferenciar o tipo de resíduo produzido e a respetiva quantidade. Para os apoios que são permitidos aplicar pela EDP, foi considerada uma média do peso de 5.500 kg para betão e 5.000 kg para ferro;
- Para as ferragens, foi considerada uma média do peso, para as ferragens permitidas aplicar pela EDP de 100 kg.

6.4.2. LSMT – Linha Subterrânea de Média Tensão

Na Figura 35 é apresentado o formulário para a classe de obra LSMT.


LSMT - LINHA SUBTERRÂNEA DE MÉDIA TENSÃO 		
Apresentar lista	Limpar dados	Pré-visualizar
Listagem de material retirado:		
Quantidade de cabo retirado:	Quantidade	Unidade
Tipo de cabo retirado:		m
<input type="radio"/> Cabo cobre isolado <input type="radio"/> Não aplicável <input type="radio"/> Cabo alumínio isolado		
Quantidade de vala aberta:		m
Quantidade de pavimento a retirar:		m
Tipo de pavimento:		
<input type="checkbox"/> Mistura betuminosa sem alcatrão <input type="checkbox"/> Alcatrão <input type="checkbox"/> Mistura betuminosa com alcatrão <input type="checkbox"/> Não aplicável		
Quantidade de uniões ou terminações retiradas:		un
Quantidade de tampas de visita substituídas:		un
Tipo de tampa:		
<input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> Cimento <input type="radio"/> Não aplicável		

Figura 35 - Formulário LSMT

Características a considerar:

- O peso considerado por metro de cabo retirado surgiu após feita uma média pelas diversas secções de cabo possíveis de aplicar, separados em dois grupos, cabos de cobre isolado e de alumínio isolado;
- A vala de MT por norma tem as seguintes características: 1,20 m de profundidade, 0,50 m de largura e o fundo da vala deve levar uma camada de aproximadamente 0,25 m de areia. Pode-se considerar que, em volume, após o tapamento da vala sobram 0,125 m³ de terra. Considerando para a terra a relação de 1.500 kg/m³ (Dolabella, 2013), obtém-se 187,50 kg de terra sobranante. Logo, por cada metro de vala MT aberta, sobra em média 187,50 kg de terra;
- Quando existe remoção de pavimento, foi considerado para efeitos de cálculos que por cada metro de vala aberta, tendo em conta que a largura da vala MT é 0,50 m e

a espessura do pavimento ronda os 0,08 m, são produzidos como resíduos cerca de 0,04 m³ de asfalto. Considerando para os vários tipos de pavimento a relação de 1.400 kg/m³ (Dolabella, 2013), obtém-se 56 kg de resíduos de asfalto.

Logo, por cada metro linear de pavimento retirado, consideram-se 56 kg de resíduos.

6.4.3. PTA – Posto de Transformação - Aéreo

Na Figura 36 é apresentado o formulário para a classe de obra PTA.


PTA - POSTO DE TRANSFORMAÇÃO - AÉREO			
Apresentar lista	Limpar dados	Pré-visualizar	
Listagem de material retirado:			
		Quantidade	Unidade
Foi retirado o Transformador de Potência (TP):	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não		
Quantidade de Dispositivos de Sobretensão (DST) retirados:	_____		un
Quantidade de seccionadores retirados:	_____		un
Foi retirado o Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT):	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não		
Foi retirada a ligação TP - QGBT:	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não		
Quantidade de tubos retirados na ligação TP - QGBT:	_____		un
Foi retirada a célula fotoelétrica:	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não		
Foi retirado o poste de Betão:	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não		
Quantidade de interruptores retirados do QGBT:	_____		un
Quantidade de triblocos retirados do QGBT:	_____		un
Houve contaminação de solos:	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não		
Quantidade de solos contaminados retirada:	_____		m ²

Figura 36 - Formulário PTA

Características a considerar:

- Para os Transformadores de Potência, foi considerada uma média do peso, para os tipos de transformadores normalizados pela EDP (720 kg);

- Na ligação do TP-QGBT foi considerado um comprimento de 10 m;
- Para o poste de betão, como é mais pequeno em relação aos postes considerados na classe de obra LAMT, foi considerada uma média de peso de 3.000 kg;
- Para os casos em que existe solos contaminados, foi considerada a remoção de solos em cerca de 0,40 m de profundidade, dependendo esta medida da contaminação que o solo apresenta. Então pode-se considerar que, em média, por cada m^2 de solo removido são produzidos $0,40 m^3$ de resíduos. Considerando a relação de $1.700 kg/m^3$ (Dolabella, 2013), para a terra húmida, obtém-se 680 kg de solos contaminados, por cada m^2 removido.
Logo, por cada $0,40 m^3$ de solos contaminados removidos, existe a produção de 680 kg de resíduos.

6.4.4. PTC – Posto de Transformação - Cabine

Na Figura 37 é apresentado o formulário para a classe de obra PTC.


PTC - POSTO DE TRANSFORMAÇÃO - CABINE		
Apresentar lista	Limpar dados	Pré-visualizar
Listagem de material retirado:		
	Quantidade	Unidade
Quantidade de Transformadores de Potência (TP) retirados:	_____	un
Quantidade de rede de vedação retirada:	_____	m^2
Quantidade de Dispositivos de Sobretensão (DST) retirados:	_____	un
Quantidade de seccionadores retirados:	_____	un
Quantidade de Quadros Gerais de Baixa Tensão (QGBT) retirados:	_____	un
Quantidade de isoladores de travessia retirados:	_____	un
Quantidade de barramento de CU retirado:	_____	m
Quantidade de cabo retirado na ligação TP - QGBT:	_____	m
Quantidade de celas de seccionamento retiradas:	_____	un
Foi retirada a célula fotoelétrica:	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
Quantidade de interruptores retirados do QGBT:	_____	un
Quantidade de triblocos retirados do QGBT:	_____	un
Quantidade de parede demolida:	_____	m^2
Quantidade de tela de impermeabilização retirada:	_____	m^2

Figura 37 - Formulário PTC

Características a considerar:

- À semelhança do que acontece na classe de obra PTA, também aqui foi feita uma média do peso dos TP's normalizados. (1.400 kg);
- Por norma, na realização de obras de PTC's apenas existe a remoção de 1 unidade de TP's, QGBT's e Celas. No entanto, pode haver situações em que existe uma quantidade maior, dependendo das cargas envolvidas;
- Na demolição de parede foi considerado que em média as paredes têm uma espessura de 0,20 m. Então pode-se considerar que por cada m² de parede demolida, são produzidos 0,20 m³ de RCD. Considerando ainda a relação de 1.500 kg/m³ (Dolabella, 2013), obtém-se 300 kg de RCD por cada m² demolido. Logo, por cada 0,2 m³ de parede demolida, existe a produção de 300 kg de resíduos;
- Existem vários tipos de tela impermeabilizante, no entanto na “Plataforma GR” considerou-se que a tela retirada é constituída por misturas betuminosas sem alcatrão, pois é a mais usual.

6.4.5. RABT – Rede Aérea de Baixa Tensão

Na Figura 38 é apresentado o formulário para a classe de obra RABT.

RABT - REDE AÉREA DE BAIXA TENSÃO			
Apresentar lista	Limpar dados	Pré-visualizar	
Listagem de material retirado:			
Quantidade de cabo retirado:		Quantidade	Unidade
Tipo de cabo retirado:	<input type="checkbox"/> Cabo isolado AL <input type="checkbox"/> Linha nua CU <input type="checkbox"/> Linha nua AL <input type="checkbox"/> Não aplicável	_____	m
Quantidade de apoios de betão BT retirados:		_____	un
Quantidade de consolas ou posteletes retirados:		_____	un
Quantidade de luminárias retiradas:		_____	un
Quantidade de tribloco retirados em caixas de distribuição:		_____	un
Quantidade de caixas de distribuição ou portinholas retirados:		_____	un

Figura 38 - Formulário RABT

Características a considerar:

- O peso considerado, por metro de cabo retirado, surgiu após feita uma média pelas diversas secções de cabo normalizadas, separados em três grupos, cabos de alumínio isolado, cabo de alumínio nu e cabo de cobre nu;
- Para os postes de betão, foi considerada uma média do peso, para os postes normalizados pela EDP (750 kg).

6.4.6. RSBT – Rede Subterrânea de Baixa Tensão

Na Figura 39 é apresentado o formulário para a classe de obra RSBT.


RSBT - REDE SUBTERRÂNEA DE BAIXA TENSÃO			
Apresentar lista	Limpar dados	Pré-visualizar	
Listagem de material retirado:			
Quantidade de cabo retirado:		Quantidade	Unidade
Tipo de cabo retirado:	<input type="checkbox"/> Cobre Isolado <input type="checkbox"/> Alumínio Isolado <input type="checkbox"/> Não aplicável	_____	m
Quantidade de vala aberta:		_____	m
Quantidade de pavimento a retirar:		_____	m
Tipo de pavimento:	<input type="checkbox"/> Mistura betuminosa sem alcatrão <input type="checkbox"/> Alcatrão <input type="checkbox"/> Mistura betuminosa com alcatrão <input type="checkbox"/> Não aplicável		
Quantidade de colunas retiradas:		_____	un
Quantidade de braços de colunas retirados:		_____	un
Tipo de coluna/braço:	<input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> Betão <input type="checkbox"/> Não aplicável		
Quantidade de luminárias retiradas:		_____	un
Quantidade de instalações elétricas retiradas de colunas:		_____	un
Quantidade de tampas de caixas de visita substituídas:		_____	un
Tipo de tampa:	<input type="checkbox"/> Ferro <input type="checkbox"/> Cimento <input type="checkbox"/> Não aplicável		
Quantidade de Armários de Distribuição retirados:		_____	un
Quantidade de triblocos retirados em armários de distribuição:		_____	un
Quantidade de caixas de distribuição ou portinholas retirados:		_____	un

Figura 39 - Formulário RSBT

Características a considerar:

- O peso considerado por metro de cabo retirado surgiu após feita uma média pelas diversas secções de cabo normalizados, separados em dois grupos, cabos de cobre isolado e de alumínio isolado;
- A vala de BT por norma tem as seguintes características: 0,80 m de profundidade, 0,40 m de largura e o fundo da vala deve levar uma camada de aproximadamente 0,25 m de areia. Pode-se considerar que, em volume, após o tapamento da vala sobram 0,10 m³ de terra. Considerando para a terra a relação de 1.500 kg/m³ (Dolabella, 2013), obtém-se 150 kg de terra sobranante.

Logo, por cada metro de vala MT aberta, sobra em média 150 kg de terra;

- Quando existe remoção de pavimento, foi considerado para efeitos de cálculos que por cada metro de vala aberta, tendo em conta que a largura da vala BT é 0,40 m e a espessura do pavimento ronda os 0,08 m, são produzidos como resíduos cerca de 0,032 m³ de asfalto. Considerando para os vários tipos de pavimento a relação de 1.400 kg/m³ (Dolabella, 2013), obtém-se 44,80 kg de resíduos de asfalto.

Logo, por cada metro linear de pavimento retirado, consideram-se 44,80 kg de resíduos.

- Os braços das colunas de iluminação pública são do mesmo material das colunas, ou ferro ou betão. Por norma não existe uma coluna de betão com o braço de ferro.

6.5. Considerações finais

A “Plataforma GR” foi desenvolvida considerando uma das necessidades da empresa quanto à previsão dos resíduos gerados na sua atividade. Embora seja uma ferramenta que permite obter a previsão de resíduos produzidos, obra a obra, esta pode ser trabalhada de forma a dar a possibilidade de fazer previsões de resíduos produzidos por um conjunto de obras, ou até mesmo num certo período de tempo.

Para além da consulta obra a obra, a “*Plataforma GR*” permite também consultar casos específicos, como por exemplo, saber quantos quilogramas de terra sobram ao abrir 1 metro linear de vala BT ou MT.

Perante a empresa, esta ferramenta é adequada às suas necessidades e existe interesse em trabalha-la conforme as necessidades dos seus clientes, para que num futuro próximo a “*Plataforma GR*” seja usada nos vários departamentos da Canas, S.A..

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Conclusão

O fato da minha experiência profissional ser principalmente a direção de obra no ramo da distribuição de energia elétrica e o estágio se ter desenvolvido no âmbito da gestão de resíduos na construção e manutenção de redes elétricas, tornou este estágio numa experiência muito enriquecedora, com especial enfoque na gestão de resíduos.

No decorrer do estágio houve oportunidade de aprofundar os conhecimentos referentes à legislação, em vigor, sobre gestão de resíduos, enquadrada nesta atividade. Nomeadamente no que diz respeito aos deveres e obrigações dos produtores e detentores de resíduos, formas de transporte e tratamento de resíduos.

Através de várias análises feitas em escritório, no terreno e também por via do diálogo com alguns colaboradores da empresa, foi feita uma previsão dos resíduos produzidos em cada fase de execução de obra, tais como, gestão administrativa da obra, receção de materiais em armazém, execução de obra, transporte de resíduos para LPR e transporte de resíduos para tratamento. Conclui-se então que por trás da fase da execução de obra, existe uma série de processos que também originam resíduos, tais como papel e tinteiros, por exemplo.

A título exemplificativo foram apresentados três casos de obras, realizadas durante o período do estágio, onde foi feita uma estimativa do tipo de resíduos que as mesmas poderão produzir. Estes exemplos foram obtidos pelo acompanhamento que foi feito a algumas das obras realizadas nas diversas classes.

Foi feito um balanço relativo ao ano de 2012, onde foram identificados quais os resíduos produzidos pela empresa Canas, S.A. e em que quantidades, bem como o destino dado aos mesmos e as operações de eliminação e valorização realizadas pelos operadores

autorizados. Após análise conclui-se que aproximadamente 98 % dos resíduos produzidos são valorizados enquanto apenas 2 % serão eliminados.

Pode-se concluir também que, apesar de apenas 2 % dos resíduos serem eliminados, com a implementação do ciclo PDCA na empresa, as melhorias são sempre possíveis. Aplicando o ciclo PDCA, a melhoria de processos é contínua, quer através da formação de colaboradores, quer da análise de processos de modo a torna-los mais eficientes.

Algumas das melhorias a explorar nesta atividade poderiam ser:

- Estreitamento da relação com o cliente (EDP Distribuição, principalmente) por forma a saber o destino a dar aos transformadores e celas modelares em tempo útil;
- Ações de sensibilização dos colaboradores na aplicação do conceito dos 3Rs;
- Sensibilização ou formação dos colaboradores para a prevenção do risco ambiental no meio ambiente;
- Manutenção mais frequente de viaturas, máquinas e ferramentas e distribuição de bacias de retenção por todas as viaturas e máquinas de forma a minimizar qualquer derrame provocado por estes equipamentos.

Por fim, foi elaborada uma ferramenta em Excel[®] que permite prever quais os resíduos produzidos e em que quantidades, identificando os mesmos com os respetivos códigos LER. Só foi possível realizar esta ferramenta, com o apoio dos colaboradores da empresa, através da identificação dos resíduos e o seu peso aproximado, que cada tarefa produzia. Foram feitas também consultas a fornecedores de material para determinar o peso de alguns dos materiais.

Foi criada uma lista com todas as tarefas suscetíveis de produzir resíduos e criados vários formulários em forma de checklist por classe de obra.

A ferramenta está bem conseguida e adequa-se muito bem às necessidades da empresa. Embora que, provavelmente, será necessário fazer ajustes, mediante os requisitos dos diversos clientes da empresa.

Em suma, considero a realização deste estágio como uma mais-valia para a minha vida profissional, uma vez que juntando a componente de ambiente à componente de direção de obra, exige “um olhar” mais crítico quanto à gestão de resíduos em obra. Atualmente a gestão de resíduos é um dever de qualquer entidade, por isso, com o contributo deste estágio, considero ter evoluído profissionalmente.

Bibliografia

- Campos, S. (2002). Obtido em Junho de 2013, de Artigos Técnicos e Informações para DXistas. Obtido de Radioescuta DX: <http://www.sarmento.eng.br/Tecnica05.htm>
- Canas, Engenharia e Construção, S.A. (s.d.). Obtido em Abril de 2013, de Canas, Engenharia e Construção, S.A.: <http://www.canas.com.pt>
- CESE. (2012). *Sétimo Programa de Ação em matéria de Ambiente e seguimento do 6º PAA*. Bruxelas: Comité Económico e Social Europeu.
- Dolabella, R. (2013). *Ricardo Dolabella Projeto Estrutural*. Obtido em Julho de 2013, de <http://ricardodolabella.com/download-2/>
- Ferrão, P. M., & Pinheiro, L. (2011). *Plano Nacional de Gestão de Resíduos 2011-2020*. Lisboa: IST e APA.
- IISD. (2013). *International Institute for Sustainable Development*. Obtido em Outubro de 2013, de IISD's Business and Sustainable Development: A Global Guide: http://www.iisd.org/business/tools/bt_4r.aspx
- International Agency For Research On Cancer. (1987). *IARC Monographs On The Evaluation Of The Carcinogenic Risk To Humans In Supplement 7*. Lyon, France.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexos

- Anexo I - Política QAS da Canas, S.A.
- Anexo II - Requisitos Legais
- Anexo III - Guia GAR – Modelo A
- Anexo IV - Guia RCD – Único produtor
- Anexo V - Guia RCD – Vários produtores
- Anexo VI - Plano de Prevenção e Gestão de RCD (PPG)
- Anexo VII - Manual utilização Plataforma GR

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexo I - Política QAS da Canas, S.A.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexo II - Requisitos Legais

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexo III - Guia GAR – Modelo A

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexo IV - Guia RCD – Único produtor

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexo V - Guia RCD – Vários produtores

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

***Anexo VI – Plano de Prevenção e Gestão de RCD
(PPG)***

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Anexo VII – Manual utilização Plataforma GR

Esta página foi intencionalmente deixada em branco