UNIVERSIDADE DE LEÓN

Departamento de Ciências Biomédicas

Programa de Doctorado titulado "Higiene, Salud y Seguridaden el Trabajo"

Tese de Doutoramento

Evaluación de las Condiciones de Seguridad y Salud de los Trabajadores de los Sistemas de Gestión de Residuos Municipales – Una análisis complementada con mediciones de ruido por diferentes aparatos

Avaliação das condições de Segurança e Saúde dos Trabalhadores dos sistemas de Gestão de Resíduos Municipais – Uma análise complementada com medições de ruído por diferentes equipamentos

Liliana Carvalho Pereira

León, 2015

UNIVERSIDADE DE LEÓN

Departamento de Ciências Biomédicas

Departamento do Conhecimento

Medicina Preventiva e Saúde Pública

Avaliação das condições de Segurança e Saúde dos Trabalhadores dos sistemas de Gestão de Resíduos Municipais – Uma análise complementada com medições de ruído por diferentes equipamentos

---

Orientação: **Professor Miguel Alves Corticeiro Neves**

Liliana Carvalho Pereira

León, 2015

Identificação

Liliana Carvalho Pereira

Contactos

Telemóvel: 916210679

Correio Electrónico: lilianacp@gmail.com

Título da Tese

Avaliação das condições de Segurança e Saúde dos Trabalhadores dos sistemas de Gestão de Resíduos Municipais – Uma análise complementada com medições de ruído por diferentes equipamentos

Tese de Dissertação apresentada à Universidade de León, no âmbito do Doutoramento em SHST, como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Doutor

Agradecimentos

Este estudo não teria sido possível sem a colaboração de algumas pessoas e entidades. Assim agradeço a colaboração e participação de todos aqueles que, de forma directa e/ou indirecta, apoiaram a elaboração deste trabalho, designadamente:

Ao Professor Miguel Corticeiro Neves pela orientação da tese e pela paciência em todas as minhas questões.

À Eng.ª. Maria João Conceição, da empresa ERSUC, Eng. Sofia Quina e Eng.ª Ana Fino da empresa Valorlis pela gentileza com que me receberam e pela disponibilidade demonstrada na prestação de esclarecimentos, o meu sincero agradecimento.

Ao Eng.º Paulo Camarate da empresa Neoamb pela cedência dos equipamentos de medição e pela Eng.ª Ana Penedo no apoio das medições.

Ao meu colega Pedro Carrana pela paciência e ajuda na recta final do trabalho.

A todos os trabalhadores da recolha selectiva, indiferenciada, do aterro, da triagem e da central de valorização orgânica que serviram de casos de estudo neste trabalho, os quais, com os seus conhecimentos práticos, foram respondendo às minhas questões e esclarecimentos ao longo das visitas realizadas.

À minha mãe, por toda a força que sempre me deu e por me ter incentivado a concluir este trabalho, acreditando sempre nas minhas capacidades e dando-me coragem para prosseguir.

Ao meu marido, pela compreensão de todos os momentos que tivemos de abdicar e pela sua força sempre presente nos momentos mais difíceis, nunca me deixando desistir.

Aos meus avós, irmã, cunhado e sobrinhos, simplesmente por serem quem são e fazerem de mim aquilo que eu sou, sempre presentes e com palavras de incentivo.

À minha filha pelos momentos que não consegui estar com ela mas por todos os mimos que me deu dando muita força.

Índice em Português

Agradecimentos III
Índice em Português V
Índice em Espanhol IX
Resumo XVII
Resumen XIX
Abstract LV
Introdução 1
1. Enquadramento Teórico 7
1.1. Segurança e saúde dos trabalhadores 7
1.1.1. Aspectos gerais 7
1.1.2. Riscos biológicos 11
1.1.3. Riscos químicos 13
1.1.4. Riscos de incêndio 19
1.1.5. Ambiente térmico 21
1.1.6. Ruído 22
1.1.7. Ergonomia 26
1.1.8. Acidentes de trabalho 33
1.1.9. Legislação e normas 40
1.1.10. Estatísticas dos acidentes de trabalho 43
1.2. O ruído 47
1.2.1. O ruído e a legislação 47
1.2.2. Evolução legislativa 48
1.2.3. Norma Portuguesa 49
1.2.4 Quadro legal actual do Ruído ocupacional 50
1.2.5.Conceitos de som e ruído 53
1.2.6. Medição de ruído ocupacional 53
1.2.7. Conceito de medição do ruído 55
1.2.8. Equipamentos de medição 56
1.2.9. Norma 9612 58
1.3. Gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) 61
1.3.1. Breve historial da gestão de RSU 61
1.3.2. Quantidades e características dos RSU 65

1.3.3. Gestão de RSU em Portugal 68
1.3.4. Componentes do sistema de gestão de RSU.....72
1.3.5. Recolha e transporte de RSU.....76
1.3.5.1. Descrição das operações.....76
1.3.5.2. Principais riscos associados e medidas de prevenção 79
1.3.6. Aterro sanitário.....88
1.3.6.1. Descrição das características e funcionamento de um aterro ..88
1.3.6.2. Principais riscos associados e medidas minimizadoras.....93
1.4. Enquadramento jurídico das condições laborais aplicáveis aos trabalhadores do sector dos resíduos.....99
2.Objectivos.....105
3. Material e Métodos.....107
3.1. Selecção e caracterização dos casos de estudo.....107
3.2. Metodologia.....114
3.3. Instrumentos de análise 116
3.4. Estruturação da informação.....118
4. Resultados.....119
4.1. Recolha Indiferenciada.....119
4.1.1. Descrição dos equipamentos e da sequência das tarefas realizadas 119
4.1.2. Principais riscos, danos e medidas preventivas adoptadas.....128
4.2. Recolha Selectiva 132
4.2.1. Descrição dos equipamentos e sequência das tarefas realizadas.....132
4.2.2. Principais riscos, danos e medidas preventivas adoptadas.....139
4.3. Aterro Sanitário 142
4.3.1. Descrição dos equipamentos e da sequência das tarefas realizadas 142
4.3.2. Principais riscos e medidas preventivas adoptadas 149
4.4. Estações de Triagem.....150
4.4.1. Descrição dos equipamentos e da sequência das tarefas realizadas onde foram realizadas as medições 150
4.4.2. Realização das medições e valores encontrados.....152
4.5. Estatísticas de acidentes 159
5. Discussão.....161
5.1. Riscos físicos.....163
5.1.1. Escorregadelas/Quedas.....163

5.1.2. Choques/Projecções de resíduos e/ou contentores 164
5.1.3. Entalamentos/Esmagamentos 165
5.1.4 Acidentes de viação 166
5.2. Riscos resultantes do contacto com agentes biológicos e químicos.....167
5.3. Riscos de incêndio e explosão 170
5.4. Exposição aos agentes atmosféricos 170
5.5. Ruído 171
5.6. Cheiros /odores.....172
5.7. Condições ergonómicas 172
5.8. Formação 173
5.9. Legislação 174
5.10. Estatísticas de acidentes 174
5.11. Medições de Ruído.....179
Conclusões.....181
Conclusión 183
Acções Futuras 185
Bibliografia.....187
Glossário de abreviaturas 197
Anexos.....199
Anexo A1 – Evolução histórica da ERSUC 201
Anexo A2 – Constituição do CAE E 205
AnexoA3 – Localidades abrangidas pela recolha indiferenciada e a localização, número e tipo de contentores existentes em cada uma. 209
Anexo A4 – Número e tipo de contentores existentes em cada um dos Concelhos da ERSUC.....213
Anexo A5 – Distribuição do número e tipo de contentores existentes em cada uma das localidades e pontos de recolha do Município de Cantanhede.....217
Anexo A6 – Guião base das entrevistas 223
Anexo A7 - Resumo da principal legislação em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho. 227
Anexo A8 – Certificados de calibração dos equipamentos de medição.....233
Anexo A9 - Acidentes de trabalho (N.º) por Sexo e Grupo etário 247
Anexo A10 – Folhas de cálculo para as medições de ruído com sonómetro e dosímetro 251

Índice en Español

Agradecimientos III
Índice en Portugués V
Índice en Español IX
Resumen en Portugués XVII
Resumen en Español XIX
Abstract LV
Introducción 1
1. Marco Teórico 7
1.1. Seguridad y salud de los trabajadores 7
1.1.1. Aspectos generales 7
1.1.2. Riesgos biológicos 11
1.1.3. Riesgos químicos 13
1.1.4. Riesgos de incendio 19
1.1.5. Ambiente térmico 21
1.1.6. Ruido 22
1.1.7. Ergonomía 26
1.1.8. Accidentes labolares 33
1.1.9. Legislación y normas 40
1.1.10. Estadísticas de accidentes labolares 43
1.2. El ruido 47
1.2.1. El ruido y la legislación 47
1.2.2. Evolución legislativa 48
1.2.3. Norma Portuguesa 49
1.2.4 Cuadro legal actual del Ruido ocupacional 50
1.2.5.Conceptos de sonido y ruido 53
1.2.6. Medicion de ruído ocupacional 53
1.2.7. Concepto de medicion del ruido 55
1.2.8. Equipos de medición 56
1.2.9. Norma 9612 58
1.3. Gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) 61
1.3.1. Breve historial de la gestión de RSU 61
1.3.2. Cantidades y características de los rsu 65
1.3.3. Gestión del RSU en Portugal 68

1.3.4. Componentes del sistema de gestión de RSU 72
1.3.5. Recogida y trasnporte de RSU.....76
1.3.5.1. Descripción de las operaciones.....76
1.3.5.2. Principales riesgos asociados a las medidas de prevención 79
1.3.6. Vertedero 88
1.3.6.1. Descripción de las características y el funcionamiento de un vertedero……..... 88
1.3.6.2. Principales riesgos asociados y medidas de mitigación 93
1.4. Marco legal de las condiciones laborales aplicadas a los trabajadores del sector de los residuos 99
2. Objetivos.....105
3. Material y Métodos.....107
3.1. Selección y caracterización de los casos de estudio 107
3.2. Metodología.....114
3.3. Instrumentos de análisis.....116
3.4. Estructuración de la información.....118
4. Resultados.....119
4.1. Recogida indiferenciada 119
4.1.1. Descripción de los equipos y secuencia de las tareas realizadas 119
4.1.2. Principales riesgos, daños y medidas preventivas adoptadas 128
4.2. Recogida Selectiva 132
4.2.1. Descripción de los equipos y secuencia de las tareas realizadas 132
4.2.2. Principales riesgos, daños y medidas preventivas adoptadas 139
4.3. Vertedero 142
4.3.1. Descripción de los equipos y secuencia de las tareas realizadas 142
4.3.2. Principales riesgos, daños y medidas preventivas adoptadas 149
4.4. Centrales de cribado 150
4.4.1. Descripción de los equipos y secuencia de las tareas realizadas donde fueron realizadas las mediciones 150
4.4.2. Ejecución de las mediciones y valores encontrados.....152
4.5. Estadísticas de accidentes.....159
5. Discursión.....161
5.1. Riesgos físicos 163
5.1.1.Resbalones/Caídas 163

5.1.2. Choques/proyecciones de residuos y/o contenedores.....164
5.1.3. Aprisionamientos / aplastamientos 165
5.1.4 Accidentes de tráfico 166
5.2. Riesgos como resultado del contacto con agentes biológicos y químicos 167
5.3. Riesgos de incendios y explosiones 170
5.4. La exposición a los agentes atmosféricos.....170
5.5. Ruido 171
5.6. Malos olores 172
5.7. Condiciones ergonómicas 172
5.8. Formación.....173
5.9. Legislación 174
5.10. Estadísticas de accidentes.....174
5.11. Mediciones de Ruido.....179
Conclusiones en Portugués.....181
Conclusiones en Español.....183
Futuras Acciones 185
Bibliografia.....187
Glosario de abreviaturas 197
Anexos.....199
Anexo A1 – Evolución histórica de la ERSUC.....201
Anexo A2 – Constitución del CAE E.....205
AnexoA3 – Localidades comprendidas en la recogida indiferenciada y localización, número y tipo de contenedores existentes en cada una.....209
Anexo A4 – Número y tipo de contenedores existentes en cada uno de los Municipios de la ERSUC 213
Anexo A5 – Distribución del número y tipo de contenedores existentes en cada una de las localidades y puntos de recogida del Municipio de Cantanhede...217
Anexo A6 – Guión base de las entrevistas 223
Anexo A7 - Resumen de la principal legislación en cuestión de seguridad, higiene y salud en el trabajo. 227
Anexo A8 – Certificados de calibración de los equipos de medición.....233
Anexo A9 - Accidentes de trabajo (N.º) por Sexo y grupo de edades.....247
Anexo A10 – Hojas de cálculo de mediciones de ruido con sonómetro y dosímetro 251

Lista de Figuras

Figura 1: Triângulo do Fogo 20
Figura 2: Tetraedro do fogo 21
Figura 3: Sequência cronológica do acidente 33
Figura 4: Evolução das quantidades de RSU produzidos em Portugal e respectivos diferenciais de crescimento 67
Figura 5: Composição física dos RSU produzidos em Portugal, em 2013 68
Figura 6: Sistemas de Gestão de RSU, em 2013 71
Figura 7: Sub-sistemas da ERSUC: concelhos abrangidos e localização das infra-estruturas de RSU 110
Figura 8: Contentor de polietileno, para a deposição de RSU indiferenciados, existente no circuito observado 121
Figura 9: Viatura de recolha dos RSU indiferenciados do circuito observado 121
Figura 10: Desenho esquemático de uma viatura por placa e sequência de um ciclo de carregamento 122
Figura 11: Encaminhamento pelos trabalhadores do contentor para descarga 125
Figura 12: Sistema hidráulico 125
Figura 13: Despejo do contentor 126
Figura 14: Descida do contentor e sua retirada dos ferros de encaixe 126
Figura 15: Entrada da viatura de recolha no aterro sanitário da Figueira da Foz 127
Figura 16: Célula Diária 128
Figura 17: Passagem próxima da viatura de recolha por paredes e veículos estacionados. 129
Figura 18: Sistema alternativo de segurança 131
Figura 19: Viatura de recolha selectiva 132
Figura 20: Contentor para a deposição do vidro (contentor iglo) 134
Figura 21: Contentor para a deposição do vidro (contentor prismático) 134
Figura 22: Posto de controlo do sistema hidráulico da grua e cabos 136
Figura 23: Sistema hidráulico para controlo da grua e cabos a partir do solo 136
Figura 24: Encaixe do gancho da grua nas argolas do contentor 138
Figura 25: Abertura do contentor para descarga 1 138
Figura 26: Abertura do contentor para descarga 2 138
Figura 27: Elevação do contentor 139

Figura 28: Peça que permite a abertura do contentor 139
Figura 29: Contentor com sacos de resíduos que foram deixados do lado de fora 140
Figura 30: Grua de elevação dos contentores 140
Figura 31: Vista área do Aterro Sanitário da Figueira da Foz em Lavos 142
Figura 32: Zona do aterro em fase de pré-selagem 144
Figura 33:Furo lateral para colheita de águas subterrâneas para análise 144
Figura 34: Pneus em volta do aterro 145
Figura 35: Máquinas compactadoras e retro escavadora 148
Figura 36: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (1) 152
Figura 37 e 38: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (2) 153
Figura 39 e 40: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (3) 153
Figura 41: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (4) 154
Figura 42 e 43:Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (5) 154
Figura 44: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (6) 155
Figura 45 e 46: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (7) 155
Figura 47: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (8) 156
Figura 48 e 49: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (9) 157
Figura 50 e 51: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (10) 157

Lista de tabelas

Tabela 1: Principais parâmetros com influência sobre a saúde dos trabalhadores dos RSU 9
Tabela 2: Formas como poderão surgir alguns agentes químicos e respectivas acções fisiológica nos trabalhadores 14
Tabela 3: Acidentes de trabalho e acidentes mortais por actividade económica..... 46
Tabela 4: Características dos Sistemas de Gestão de RSU - área, população, produção e infra-estruturas existentes para os RSU em 2013 72
Tabela 5: Impactes previstos devido à implantação do AS e medidas minimizadoras 96
Tabela 6: Características dos circuitos observados 133
Tabela 7: Resultados das medições realizadas 158

Resumo

No âmbito da avaliação das condições de segurança e saúde dos trabalhadores dos sistemas de gestão de Resíduos Sólidos Urbano (RSU) é fundamental o conhecimento e o controlo dos riscos existentes e que estão associados às várias actividades executadas e desenvolvidas ao longo do dia nos diferentes horários pelos trabalhadores da recolha de resíduos indiferenciados, recolha selectiva e aterro (fazendo referência desde o transporte, recolha e encaminhamento de resíduos para aterro e sua deposição).

O que se refere, a diplomas legais verifica-se que em Portugal existem um conjunto de diplomas já publicados e em vigor que regulamentam as condições de trabalho sendo o seu objectivo primordial aumentar as condições de trabalho tornando todos os locais, locais de ambiente saudável. Contudo, ainda não existe neste momento normas e diplomas orientadoras para o referido sector embora este sendo considerado como um potencial sector de risco. Verifica-se também a ausência de dados estatísticos relativamente aos acidentes de trabalho e suas causas por este sector se encontrar enquadrado num grande grupo de actividades económicas.

Deste modo, o presente trabalho teve por objectivo contribuir para a identificação e avaliação dos vários aspectos que condicionam as condições e ambiente de trabalho dos trabalhadores dos sistemas de gestão de RSU no que diz respeito aos riscos que estão sujeito quer a nível da saúde quer a nível da segurança.

Porém, este objectivo geral é, forçosamente, suportado por outros objectivos específicos, mais simples de verificar e que, conjuntamente, contribuem para ajudar à prossecução do objectivo principal. São eles os seguintes:

- Identificar os perigos potenciais da actividade;
- Identificar e, ou sugerir as medidas de prevenção mais relevantes a serem tomadas, as principais disposições construtivas e os equipamentos mais significativos de protecção colectiva e individual;
- Identificar e, ou elaborar os procedimentos de segurança e de saúde essenciais.

Pretendeu-se, ainda, realizar um conjunto de medições de ruído com sonómetro e dosímetro, em simultâneo, para identificar possíveis diferenças de valores entre as medições. Estas medições pretendem colocar algumas questões que são as seguintes:

- Com os resultados obtidos nas medições consegue-se verificar possíveis alterações de obrigações legais por parte das empresas?
- Verificam-se diferenças de resultados nas medições realizadas com dosímetros e sonómetros?
- As diferenças encontradas podem ser significativas ao ponto de alterar mais do que uma obrigação legal?

As medições foram realizadas na empresa Valorlis – Valorização e tratamento de resíduos sólidos S.A..

Pretendeu-se também identificar e analisar alguns casos estudos, como forma de avaliar em que medida a comunidade empregadora e trabalhadora consideram o conjunto de prescrições mínimas que garantam condições de segurança e saúde nos locais de trabalho. Os casos estudo seleccionados foram a recolha indiferenciada e selectiva realizada pela empresa ERSUC em Coimbra e o aterro Sanitário da Figueira da Foz.

A metodologia utilizada para a concretização dos objectivos foi pesquisa bibliografia, visitas aos locais de estudo acompanhando os processos de trabalho, entrevistas aos funcionários envolvidos e aos seus responsáveis, observação e registos dos procedimentos de trabalho.

Dos vários pontos estudados importa referir os vários tipos de vestuário que se encontram à disposição dos trabalhadores fornecidos pela entidade empregadora e o acompanhamento prévio dos trabalhadores em todas as tarefas a executar antes da sua colocação em prática, servindo este facto para diminuir os possíveis riscos de acidentes.

Devido a exigências cada vez maiores da entidade empregadora, trabalhadores e entidades fiscalizadoras, será necessário especificar a legislação para este sector de actividade de forma a garantir uma maior preocupação com estes trabalhadores assim como uma divisão das subunidades de actividades para se conseguir alcançar uma melhoria em termos de estudos estatísticos de maneira a que se possa verificar mais especificamente a realidade nesta actividade no que se refere a acidentes de trabalho.

Resumen

Introducción

Este trabajo de investigación es el corolario final del doctorado en salud, seguridad e higiene en el trabajo, surgiendo más concretamente con el fin de cumplir con los requisitos necesarios para obtener el grado de doctor en dichas especialidades. Se pretende realizar una evaluación de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores, dentro de los sistemas de gestión de residuos municipales y se complentará con mediciones de ruido a través de diferentes equipos en puestos de trabajo del mismo sector de actividades.

Actualmente, existen 23 sistemas de gestión de RSU en Portugal Continental - 11 intermunicipales y 12 multimunicipales, dotados de medios técnicos y financieros que hacen posible una mejor gestión de los RSU en comparación al pasado reciente.

Efectivamente estamos asistiendo a una revolución relativamente a lo que existía no hace mucho tiempo, en donde el cementerio de los RSU era únicamente un basurero. Y se han dado algunos pasos importantes, como por ejemplo, la construcción de unas caras e importantes infraestructuras, pero aun así, falta dar otra serie de pasos de gigantes, que no son fáciles de lograr con respecto a los anteriores. Es necesario comenzar a apostar por la reducción y la reutilización además de continuar apostando en el reciclaje y para esto es fundamental invertir en la modificación de los comportamientos del día a día.

Inicialmente las grandes preocupaciones de las autoridades locales, en relación a los residuos, estaban relacionadas con los riesgos para la salud pública como resultado de su incorrecto manejo, transporte y disposición en los basureros. Actualmente, además de estos hechos, se le añade la necesidad de conservación de los recursos naturales y la necesidad de tener sistemas sustentables en términos económicos y sociales.

Dentro de esta problemática de la sustentabilidad económica y social de estos sistemas, se pueden incluir, entre otros aspectos, las preocupaciones con las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores de estos sistemas, ya que manipulan productos/residuos, operan con maquinaria y trabajan en contextos laborales que pueden causar un potencial riesgo para su seguridad y salud. Aun así, se trata de un área poco abordada en los sistemas de saneamiento básico, en especial el sector de los RSU.

Como en cualquier otra área profesional, la evaluación de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores de los sistemas de gestión de RSU es importante y carece de verificación y evaluación de las que pudieran ser situaciones de riesgo, a las que están expuestos estos trabajadores durante el transcurso de su horario normal de trabajo.

Este trabajo tiene como objetivo contribuir a la identificación de los agentes que pueden causar estos riesgos, e identificar qué tipo de accidentes o enfermedades pueden surgir durante las actividades de recogida selectiva, recolección indiferenciada y el confinamiento de los residuos en los vertederos, así como las maneras más eficaces para proteger la salud de los trabajadores y la aplicación de su trabajo con seguridad.

Además de la importancia de este tema, también se pretende intentar llamar la atención sobre la amplia brecha que existe en términos de estudios en esta área y la dificultad de obtener datos concretos en cuanto a los accidentes en estas actividades.

La componente práctica del ruido tiene como objetivo demostrar si existen diferencias entre realizar una medición con un sonómetro o un dosímetro y estas diferencias pueden, si así sucede, cambiar las obligaciones legales de las empresas. Siendo el ruido uno de los principales factores de riesgo de las empresas y que reduce, con el tiempo, la calidad de vida de los trabajadores, es importante evaluar cuál es la forma más adecuada de realizar las mediciones en los locales de trabajo.

En cumplimiento de los objetivos, el trabajo se estructura en los siguientes capítulos:

En el Capítulo 1 se realizará una breve introducción al tema con referencia a su importancia.

En el Capítulo 2 se realizara la revisión bibliográfica sobre los temas de seguridad y salud de los trabajadores, las características de las componentes del sistema de gestión de RSU y un breve encuadramiento jurídico sobre las condiciones laborales de los trabajadores involucrados en las actividades de recogida y tratamiento de RSU.

En el Capítulo 3 se realizará la descripción de la metodología seguida en lo que se refiere a la selección de los casos de estudio, planificación experimental, instrumentos de análisis y tratamiento de la información.

En el Capítulo 4 se desarrollará el análisis y la discusión de los resultados relativos a la información recogida y a las observaciones realizadas sobre las operaciones de recogida indiferenciada, recogida selectiva y disposición en vertederos existentes en los casos de estudio analizados, describiendo sus principales características, los potenciales riesgos asociados y las medidas tomadas o a tomar para evitarlos.

En el Capítulo 5 se realizará el análisis y discusión de los resultados relativos a las mediciones con sonómetro y dosímetro, recopiladas en los diversos puestos de trabajo, describiendo tanto los valores encontrados, como las consecuencias de los mismos, con respecto a las obligaciones legales de la empresa y los comportamientos que se deben adoptar por parte de los trabajadores.

Al final se presentarán las discusiones y conclusiones sobre los casos de estudio analizados y las recomendaciones sobre algunas medidas que pueden tomar para disminuir los riesgos.

Marco Teórico

Seguridad y salud de los trabajadores

Aspectos generales

La salud ocupacional tiene como objetivo controlar los riesgos profesionales, fomentando la humanización del trabajo protegiendo y promoviendo la salud de la población trabajadora esta abarca cinco arias higiene del trabajo seguridad del trabajo medicina del trabajo psicosociología del trabajo y ergonomía.

En el sector de los RSU la evolución de la seguridad higiene y de la calidad también ha acompañado el análisis de situaciones bastante preocupantes teniendo en cuenta que son específicamente los RSU.

Riesgos Biológicos

Un factor de riesgo laboral de origen biológico puede aumentar, dando lugar a diferentes tasas de incidencia de accidentes de trabajo, enfermedades profesionales u otros cambios en la salud relacionados con el trabajo (Martins, 2004).

Para todas las actividades de recogida, transporte y tratamiento de residuos, que pueda suponer un riesgo de exposición a agentes biológicos, se deben determinar: la naturaleza, el grado y el tiempo de exposición de los trabajadores involucrados, para que puedan evaluarse los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores y adoptar las medidas necesarias (Martins, 2004).

De acuerdo, además con Martins (2004), la evaluación se realizará en base a toda la información disponible incluyendo:

- La clasificación de los agentes biológicos que constituyan o puedan constituir un peligro para la salud humana;
- Las recomendaciones de las autoridades competentes donde indiquen la conveniencia de someter el agente biológico a medidas de control con el fin de proteger la salud de los trabajadores que estén o puedan estar expuestos a tales agentes debido a su trabajo;
- La información sobre las enfermedades con las que se pueden contagiar debido a la naturaleza del trabajo;
- Los posibles efectos alergénicos o tóxicos resultantes del trabajo;
- El conocimiento de una enfermedad detectada en un trabajador directamente relacionados con su trabajo;

Esta revisión debe ser regular y renovada y, en todo caso, siempre que se compruebe alguna alteración en las condiciones que puedan afectar a la exposición de los trabajadores a agentes biológicos.

Riesgos químicos

Los productos químicos se clasifican como "peligrosos" cuando se presentan riesgos para las personas o para el medio ambiente, debido a sus propiedades físico-químicas, toxicológicas o eco-toxicológicas.

Riesgos de incendio

Los incendios pueden producir por varias causas, entre ellas: el uso incorrecto de equipos eléctricos; fumar o hacer una hoguera en lugar inadecuado; chispas de equipos mecánicos recalentados; quema incontrolada de residuos; e incendios provocados intencionalmente o inadvertidamente.

Ambiente térmico

El problema planteado por los ambientes térmicos es el de la homeotermia (mantenimiento de la temperatura corporal), que garantiza un rendimiento óptimo de las principales funciones del organismo y, en particular, del sistema nervioso central.

La homeotermia está garantizada cuando el flujo de calor producido por el cuerpo es igual al flujo de calor transferido al medio ambiente, es decir, el calor generado en el cuerpo debe ser cedido, al medio ambiente, de modo que la temperatura corporal permanezca constante.

Ruido

El ruido causa molestias al trabajador, dificultando la comunicación tanto verbal como sonora, puede causar fatiga general y, en situaciones extremas, trauma auditivo y cambios fisiológicos extra-auditivos. Es, por lo tanto, un hecho aceptado que los altos niveles de ruido en el lugar de trabajo implican riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

La prevención de los riesgos profesionales asociados al ruido se encuentra redactada en el Decreto-Ley nº 182/2006, de 6 de Setiembre, siendo este diploma legal universal relativo a las prescripciones mínimas de seguridad y salud con respecto a la exposición de los trabajadores a los riesgos provocados por el ruido.

Los aspectos esenciales de esta ley se basan en:

- Definición tanto de valores límites de exposición como de valores de acción;
- Indicación de metodologías y herramientas para determinar la exposición del trabajador;

- Evaluación del peligro de la exposición al ruido en actividades con riesgo;
- Introducción de medidas de reducción de la exposición y de protección individual de los trabajadores;
- La vigilancia médica de los trabajadores;
- Información, capacitación y consulta de los trabajadores sobre estos temas referidos en los párrafos anteriores.

Equipos de medición

La cuidadosa selección de los instrumentos de medición que se utilizan para caracterizar los niveles de ruido, determinan, en la mayoría de las situaciones, la coherencia de los resultados obtenidos. La selección del equipo depende de los datos de la medición que se pretende obtener para el análisis y el tipo de ruido que se desea medir.

Actualmente, los equipos más utilizados son el sonómetro y el dosímetro, y ambos deben contar con indicador de sobrecarga.

Sonómetro

En el diseño de los sonómetros se tiene en cuenta que este instrumento debe responder al sonido lo más parecido a cómo lo hace el oído humano. Así, el sonómetro reproduce lo más fielmente posible las curvas isofónicas. El sonómetro es un instrumento que mide la presión acústica.

Dosímetro

El empleo de dosímetros debe cumplir los siguientes requisitos.

- Estar calibrados de forma que, al duplicar la energia sonora recibida, LEx,.8haumenta 3 dB(A);
- Permitir determinar los parámetros LAeq,Tk o el LEx,8h e o LCpico.

El dosímetro es un dispositivo que le permite controlar la exposición al ruido constantemente, en términos acumulativos. Consiste básicamente en un micrófono (que se coloca cerca de la oreja) y unos circuitos similares a los medidores de presión sonora.

Al colocarse en el trabajador, se registran los valores del nivel de exposición personal diario ($L_{Ex,8h}$) y del nível de presión sonora de pico (L_{Cpico}) durante un período de tiempo

necesario para obtener valores representativos de la exposición del trabajador al risco, obteniendo directamente los resultados para ocho horas de exposición diarias.

Ergonomia

Conceptualmente, la ergonomía se caracteriza por la necesidad de conciliar el individuo y la implicación, teniendo como objetivo el equilibrio organizacional del sistema hombre – puesto de trabajo.

Accidentes laborales

De acuerdo con el artículo 6º do Decreto-Ley n.º100/97, de13 de septiembre, se considera que accidente de trabajo es aquel que ocurre en el lugar de trabajo, dentro de las horas laborables que produzca de manera directa o indirecta lesiones corporales, trastorno funcional o enfermedad, teniendo como resultado la reducción de la capacidad de trabajo o de ganancia o la muerte.

Estos accidentes están directamente relacionados con el potencial riesgo – existen determinados hechos o circunstancias que provocan que un riesgo presente (con la posibilidad de nunca materializarse, como pasa en muchas ocasiones) provoque un accidente.

Legislación y normas

Portugal fue uno de los estados fundadores de la OIT, y ha ratificado hasta el momento cerca de 70 convenios, que cubren casi todas las principales cuestiones pertinentes, reguladas por las normas internacionales del trabajo. En este contexto, cabe destacar la ratificación del Convenio n.º 155 relativo a la seguridad, la salud de los trabajadores y al ambiente de trabajo.

Estadística de los accidentes labolares

La legislación portuguesa abarca los accidentes de trayecto en la definición de los accidentes de trabajo. Sin embargo, dadas las características de estos accidentes, y teniendo en cuenta las recomendaciones del grupo de trabajo de Eurostat sobre

"estadísticas europeas de accidentes laborales", están sujetos a un análisis estadístico por separado. Por este motivo, las estadísticas sobre accidentes laborales publicadas por el Portal del Instituto Nacional de Estadística (INE) se refieren, exclusivamente, a los accidentes laborales propiamente dichos. Estas estadísticas abarcan todas las actividades económicas, excepto las de la administración pública, y cubre todo el territorio nacional.

Se incluyen en esta definición los siguientes tipos de accidentes: accidentes de viaje, de transporte o de circulación durante un traslado estando de servicio; accidentes de circulación dentro de la jornada laboral; intoxicación aguda; actos voluntarios de terceros; agresiones o caídas en un local público o en cualquier medio de transporte durante un traslado de servicio, etc..

Los empleados de recogida y tratamiento de RSU, de acuerdo con la nueva clasificación de las actividades económicas (CAE, Rev. 3, Decreto-Ley nº 381/2007, de 14 de Noviembre), Están incluidos en la sección E - Recogida, tratamiento y distribución de agua; saneamiento, gestión de residuos y descontaminación, 38 - Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; recuperación de materiales, 382 - Tratamiento y eliminación de residuos – 38212 Tratamiento y eliminación de otros residuos no peligrosos. En el anexo B se presenta el conjunto de las actividades que están incluidas en esta sección.

No ha sido posible obtener estadísticas desglosadas por la sub-clase que atañe al desarrollo del trabajo, por lo que la información estadística que figura a continuación se refiere al conjunto de actividades incluidas en la sección E.

Gestión de residuos sólidos urbanos (RSU)

Cantidades y características de los rsu

La designación "Residuos Urbanos" es un término que abarca la mezcla de materiales y objetos que proceden de origen doméstico. Comprende, también, los desechos del sector de servicios, establecimientos comerciales o industriales y las unidades que prestan asistencia sanitaria con una naturaleza o composición similar a los de origen doméstico.

La cantidad de RSU producidos en Portugal, del 2011 al 2013 ha ido en disminución, logrando en 2013 un valor de cerca de 4.607 mil toneladas. A este valor le

corresponde una disminución del 4% en comparación al año anterior. Esta disminución puede tener una relación directa con los factores de la crisis instalada en el país, que disminuyen el poder adquisitivo e instruye a tener nuevos hábitos en la población, tales como la reducción, la reutilización y el reciclado.

Cabe señalar que, en años anteriores, la tendencia fue en aumento de la cantidad de residuos, de acuerdo con Pereira (2009).

La composición física de los RSU producidos en Portugal, en 2013 (realizado en base a las especificaciones técnicas del Decreto N ° 851/2009, de 7 de Agosto), dice que alrededor del 50% de los RSU se componen de materiales putrescibles (es decir, restos de alimentos, residuos verdes) y de papel y cartón. Tras estos dos componentes se destacan los finos (es decir, residuos con dimensiones menores de 20 mm), los plásticos y el vidrio.

Gestión del RSU en Portugal

De acuerdo a la definición del Decreto-Ley n.º 178/2006, de 5 de Septiembre, se entiende por gestión de residuos las operaciones de recogida, trasporte, almacenaje, tratamiento, valorización y eliminación de residuos, incluyendo la la vigilancia de los lugares de descarga después de la clausura de las respectivas instalaciones, así como la planificación de estas operaciones.

La recogida es la operación que comprende la recolección de los residuos, realizada por los coches y los equipos de recogida, con el propósito de transportarlas a un destino determinado. El almacenamiento es un depósito, temporal y controlado, durante un período indefinido, antes de su tratamiento, recuperación o eliminación. Por tratamiento se entiende cualquier proceso manual, mecánico, físico, químico o biológico, que modifiquen las características de los residuos, con el fin de reducir su volumen o su peligrosidad, así como para facilitar su transporte, recuperación o eliminación. La recuperación incluye todas las operaciones destinadas a la reutilización de los residuos. Las operaciones determinadas a dar un destino apropiado a los residuos, se definen como operaciones de eliminación.

Recogida y trasnporte de RSU

Descripción de las operaciones

De acuerdo a la legislación en vigor, las entidades responsables de la recogida y transporte de los RSU son los ayuntamientos, los cuales, sin embargo, pueden delegar estas operaciones al respectivo sistema de gestión RSU dónde están integrados o a las empresas aprobadas para realizarlas.

Actualmente, prácticamente en todo el país, ésta recogida de los RSU indiferenciados es hermética, es decir, se realiza mediante el uso de contenedores normalizados, cerrados con una cubierta con bisagras y con dispositivos adaptados a estos vehículos propios, con el fin de garantizar el vaciado estanque por medios hidráulicos o neumáticos. As viaturas adaptadas à recolha hermética, as conhecidas viaturas por placa ou as rotativas, dispõem de adufas para descarga dos contentores, constituídas por um sistema de elevação hidráulica e por uma boca de descarga provida de um orifício (opérculo) que se mantém fechado quando não está a ser utilizado. Este tipo de recolha proporciona uma maior higiene e limpeza urbana, diminuição dos riscos para a saúde pública e melhora os aspectos relacionados com a segurança e higiene dos cantoneiros, já que, teoricamente, os trabalhadores não têm contacto com os resíduos, não estão tão sujeitos aos cheiros e poeiras, e o esforço físico requerido é menor.

Para a deposição de RSU, quer indiferenciados, quer selectivos, podem ser utilizados diversos tipos de recipientes: sacos não recuperáveis, de papel impermeável ou plástico, caixas (apenas utilizadas nas recolhas selectivas porta-a-porta), e contentores de pequena, média ou grande capacidade.

Principales riesgos asociados a las medidas de prevención

A continuación, se enuncian los principales riesgos asociados a las operaciones de recogida y transporte de residuos indiferenciados y de residuos depositados en eco puntos con sus respectivas especificaciones y comentarios.

Riesgos mecánicos

- Retención y aprisionamiento, por fallo en el sistema hidráulico de elevación de los contenedores y posterior daño en el trabajador, debido, por

ejemplo, a quedar parte de su ropa atrapada o a la retirada tardía de los miembros superiores al realizar la maniobra.

- Proyección de algún residuo cuando se despeja del contenedor hacia la caja del vehículo, o caída de objetos sobre los miembros inferiores por escurrir del contenedor.
- Pillado de dedos, por cierre accidental de la caca de los contenedores de mayor capacidad.
- Fatiga muscular o esfuerzos físicos incorrectos, especialmente si los contenedores son de gran dimensión y peso y si las ruedas no funcionan correctamente.
- En el caso específico de recogidas selectivas realizadas con vehículos de caja abierta y equipadas con grúa, se puede dar el caso de la rotura de la grúa que soporta y transfiere el contenedor desde el suelo para el interior de la caja, lo que podrá provocar la caída del contenedor sobre el trabajador, además podrá también golpearle la grúa directamente al partirse o recibir el golpe de los residuos proyectados (esta proyección tendrá mayor importancia si esto ocurre con el contenedor del vidrio).
- Además en relación a este tipo específico de recogida, podrá ocurrir un fallo en el sistema de seguridad de apertura del contenedor y como consecuencia provocar la caída de los residuos. (Esta apertura involuntaria puede ocurrir en el suelo, en el aire o en el interior de la caja del vehículo) Esta apertura involuntaria puede descontrolar el traslado del contenedor.

Riesgos asociados a la circulación

- Deslizamientos y caídas en el local debido a la presencia de residuos dispersos por el suelo y líquidos derramados
- Caídas o contusiones debido al movimiento constante de subida y bajada para el estribo de los vehículos de recogida de RSU (que en muchas ocasiones se realiza en locales con poca visibilidad, desnivelados y a gran velocidad) o para las escaleras que acceden al cuadro de mando del vaciado de contenedores de recogida selectiva, cuando se realiza por un vehículo de caja abierta, equipado con grúa.

- Atropello por mala visibilidad en el local y posterior dificultad de los trabajadores de hacerse notar entre los automovilistas o incluso por actos de vandalismo y descuido de los operadores al trasladarse de un lado para otro de las vías sin mirar.

- Enfermedades asociadas a las condiciones atmosféricas a los que los trabajadores se someten, frío y lluvia en invierno y calor en verano, que pueden provocar la aparición de gripes, neumonías e insolaciones.

- El ruido de los gases de escape del vehículo de recogida y del tránsito en general constituyen igualmente factores de riesgo para estos trabajadores.

Riesgos patológicos y toxicológicos

- La contaminación biológica o toxicológica se puede producir a través de varias vías, en concreto por la digestiva, cutánea y respiratoria.

- La inhalación constituye la forma más común en la que los microorganismos interactúan con el organismo humano, ya que al ser inhalados pueden alcanzar los pulmones y difundirse a través de la sangre por área de 50-100 m^2 (Martins *fide* Sousa *et tal*., 1999). A través de la piel su difusión es menor ya que de hecho apenas existe disponible un área media de cerca de 1,8 m^2.

- Los tipos de riesgo a los que los trabajadores de recogida RSU pueden estar expuestos, entre otros, es a la Leptospirosis. Que consiste en una intoxicación, con malestar, debido a la inhalación de determinados compuestos tóxicos que provienen de materia en descomposición en concreto de compuestos orgánicos volátiles.

- Riesgos asociados al contacto o acción de polvo especialmente en el caso de los cartones y videos en el acto de descarga de sus contenidos para el interior de los vehículos perjudicial para quien tiene alergias pudiendo provocar dictación e infecciones en los ojos.

- Algún tipo de corte piel ya sea en los miembros inferiores por haber pisado algún tipo de vidrio o metal, como en las manos al agarrar el contenedor para

trasladarlo hacia el vehículo de recogida, pueden aumentar el riesgo de infección en el caso de que estos materiales estén contaminados.

- Cortes con materiales contundentes o perforarse al contacto con residuos contaminados, picaduras, mordeduras de insectos o animales presentes en los residuos.

Incendio o explosión

- Quemaduras en ambos miembros debido a contenedores que pueda albergar alguna sustancia corrosiva en su interior y que el trabajador no se percate, pudiendo verterla sobre sí mismo.
- Riesgos de incendio o explosión debido a la presencia de productos o sustancias que en determinadas circunstancias podrán originar este tipo de riesgos, como por ejemplo, determinados aerosoles y bombonas de gas.

Vertedero

Descripción de las características y el funcionamiento de un vertedero

Un vertedero es una instalación de eliminación utilizada para el depósito controlado de residuos tanto en la superficie como por debajo del terreno natural en el cual: 1) los residuos se lanzan de manera ordenada y se cubren con tierra o material similar, 2) existe control sistemático de las aguas de lixiviación y de los gases producidos, así como, 3) la supervisión del impacto ambiental durante la operación y tras su cierre. (Lobato Faria et al., 1996).

Principales riesgos asociados y medidas de mitigación

Los principales riesgos asociados a un vertedero, se refieren, esencialmente, a los impactos ambientales negativos resultantes de su fase de construcción, exploración y fase post cierre, los cuales dependerán del diseño del vertedero y del método de operación, así como del tipo y cantidades de residuos depositados.

Marco legal de las condiciones laborales aplicadas a los trabajadores del sector de los residuos

Conforme se ha referido, la seguridad y la salud en el trabajo, se encuentra jurídicamente encuadrada en la Ley n.º3/2014 (en vigor desde 27 de Febrero de 2014), que procede a la segunda alteración de la Ley n.º 102/2009, de 10 de Septiembre, que aprueba el régimen jurídico de la promoción de la seguridad y salud en el trabajo, transponiendo la Directiva n.º 2006/123/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de Diciembre (transposición total), relativa a los servicios en el mercado interno y procede a su republicación, así como altera (segunda alteración) el Decreto-Ley n.º 116/97, de 12 de Mayo, que transpone para la orden jurídica interna la Directiva n.º 93/103/CE, del Consejo, de 13 de Diciembre (transposición total), relativa a las prescripciones mínimas de seguridad y de salud en el trabajo a bordo de los navíos de pesca.

Además de este Decreto-Ley, y de todo el bloque legislativo sobre seguridad, higiene y salud en el trabajo indicado, cabe destacar en el anexo G diversos instrumentos de regulación, que se aplican directa o indirectamente a los trabajadores del sector de los RSU.

Objetivos

El presente trabajo tiene como objetivo general, contribuir a la identificación y evaluación de los diferentes aspectos que delimitan las condiciones y ambiente de trabajo de los trabajadores de los sistemas de gestión de RSU.

En particular se pretende evaluar, en base a casos de estudio concretos, los potenciales riesgos asociados, algo que es común a todos los sistemas, es decir, la recogida indiferenciada y selectiva así como de la distribución en el vertedero, además de comprender, en qué medida, las comunidades tanto empleadora como trabajadora, valorizan el conjunto de prescripciones que garantizan las condiciones de seguridad de los locales de trabajo.

Se pretende evaluar con respecto a los riesgos a los que están sometidos, ya sea a nivel de salud o al de seguridad, las medidas de prevención más relevantes para llevarse a cabo, las principales disposiciones constructivas, los equipos más significativos de

protección colectiva e individual así como los procedimientos de seguridad y de salud esenciales.

En una segunda fase del trabajo, se pretende comprobar a través de mediciones de ruido, cual es el método más eficaz en la realización de mediciones en los locales de trabajo ya sea a través de sonómetro o dosímetro.

Las preguntas que se plantearán serán:

- Con los resultados obtenidos en las mediciones ¿es factible verificar posibles alteraciones de obligaciones legales por parte de las empresas?
- Se comprueban diferencias de resultados en las mediciones realizadas con dosímetro y sonómetros?
- Las diferencias encontradas son tan significativas que abarcarían la alteración de mas que una obligación legal?

Material y Métodos

Como se ha referido en los objetivos definidos para este trabajo, además de una revisión bibliográfica sobre la seguridad, salud e higiene de los trabajadores y en particular, de los trabajadores del sector de los residuos, se pretende, en base a casos de estudio concretos de circuitos de recogida de RSU indiferenciado, recogida selectiva de ecopuntos y operación en vertedero sanitario, identificar las principales características de los equipos de los procedimientos y de las medidas tomadas por parte de las entidades empleadoras y de los trabajadores, para evaluar su situación y eventualmente sugerir aspectos o medidas que puedan contribuir a mejorar las condiciones de seguridad, salud e higiene de estos trabajadores. Se pretende además, realizar mediciones de ruido en diversos puestos de trabajo, para verificar si existen diferencias entre el uso de diferentes equipos; cabe referir, que las mediciones se realizaron en simultáneo, con dos equipos, para que los ruidos captados fuesen exactamente los mismos para conseguir compararlos entre sí.

Selección y caracterización de los casos de estudio

Contando con todos os actuales 29 sistemas de gestión de RSU, recogida indiferenciada, recogida por ecopuntos y vertedero sanitario, y no teniendo como objetivo

analizar sistemas, o comparar sistemas, en base a criterios específicos como, por ejemplo, el tipo de ocupación urbana predominante (ej. sistemas urbanos *versus* sistemas rurales), o geográfico (ej. sistemas del litoral *versus* sistemas del interior), o el proprio tipo de sistema (ej. multimunicipal *versus* intermunicipal), se optó por seleccionar el sistema **multimunicipal del litoral centro,** adjudicado a la empresa ERSUC - Resíduos Sólidos do Centro, S.A. y al Sistema Multimunicipal Valorlis – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos S.A., por una cuestión de conveniencia.

Se opto por seleccionar la recogida selectiva e indiferenciada realizada por la ERSUC en Coimbra y el vertedero sanitario de Figueira da Foz, localizado en Lavos.

Con respecto a VALORLIS – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, SA, se creó en 6 de Agosto de 1996, por el Decreto-Ley 116/96, en esta empresa participan tanto EGF – Empresa Geral de Fomento, S.A. y como los municipios de Batalha, Leyria, Marinha Grande, Ourém, Pombal e Porto de Mós.

Las mediciones se realizaron en la cabina de pre cribado y en la cabina de cribado manual/control de calidad pues son estos los locales donde se encuentran los trabajadores, el resto de sistema son automáticos.

Metodología

El trabajo se estructuró en cuatro grandes fases, la primera fase correspondió a una fase exploratoria y de búsqueda bibliográfica sobre los temas relacionados con la seguridad y salud de los trabajadores y sobre la gestión de RSU. Esta fase, que sirvió para la construcción de los tres primeros capítulos de este trabajo, tuvo como objetivo identificar los aspectos más relevantes para explorar en la parte práctica.

La segunda fase consistió en la selección de los casos de estudio y de la metodología de análisis. También en esta fase, tras la selección de los casos de estudio, se realizaron los pedidos de autorización a ERSUC para realizar tanto las visitas al vertedero de Figueira da Foz como el seguimiento de los circuitos de recogida de la ciudad de Coimbra y, por otro lado, a VALORLIS para la realización de las mediciones de ruido.

La tercera fase correspondió a la realización de visitas al vertedero y el acompañamiento de los circuitos de recogida de RSU y ecopuntos, la realización de

entrevistas a miembros clave de las recogidas y exploración del vertedero y la realización de las mediciones de ruido en las diversas zonas de cribado.

La visita al vertedero fue acompañada por el encargado del vertedero que estuvo presente durante toda la visita por el circuito que los residuos llevan a su llegada al vertedero. Se realizó el transcurso hasta la célula de trabajos diaria, observando a los trabajadores en sus tareas, además de verificarse que el vertedero y ya se encuentra en su cota máxima en concreto, los pozos y las zanjas de drenaje.

Al final se realizó un traslado a la zona de lavado de carrocería, donde nos explicaron todo el proceso de funcionamiento y donde se mostró también las áreas de apoyo como por ejemplo el pabellón de depósito de la máquinaria, depósito de lixiviados, etc.. A lo largo del trayecto, se fue observando el local, realizando registros escritos y fotográficos y efectuando preguntas.

En lo que respecta al seguimiento de la recogida indiferenciada, esta se realizó en el circuito n.º 4 de Coimbra, circuito que es predominantemente doméstico, habiendo procedido de la siguiente manera: sobre las 8 horas, se realizó el traslado al vertedero sanitario de Coimbra donde tiene comienzo la recogida indiferenciada.

El seguimiento se hizo en coche privado, detrás del camión de recogida, realizando las mismas paradas que el camión, durante el transcurso de la mañana. Conforme se iban realizando las paradas, se realizaban observaciones escritas y fotográficas y se formulaban preguntas al Sr. José Carlos, responsable de este tipo de recogida, sobre los procedimientos y las operaciones que se estaban realizando.

En cualquiera de estos pasos, el objetivo fue siempre el de hacer un estudio adecuado in situ, tanto de las actividades llevadas a cabo por los trabajadores como de los riesgos a los que están sujetos al nivel de salud y seguridad, cómo se minimizan o eliminan estos riesgos (por ejemplo, uso de protección colectiva o individual) y las condiciones especiales a que están sometidos.

En Valorlis, se realizó inicialmente, una reunión con los responsables de la empresa, lo que se pretendía lograr, cómo, en qué días y con qué propósito. Más tarde también se realizó una reunión con los responsables de los trabajadores y con los propios trabajadores, para explicar cómo se haría las mediciones de ruido y cuál era la finalidad de las mismas. Se observaron además varios locales donde se posteriormente se iban a realizar las mediciones.

Instrumentos de análisis

De este modo, en base a la revisión bibliográfica, y considerando los objetivos estipulados en la parte práctica de este trabajo, se seleccionaron como instrumentos de análisis la observación directa, no participativa, y la observación indirecta mediante la realización de entrevistas a miembros llave (trabajadores, sus responsables, y técnicos superiores).

En Valorlis, para realizar las mediciones de ruido, se utilizó un sonómetro SOLO 01dB y el Dosímetro Quest ambos debidamente calibrados y un trípode.

Las mediciones se llevaron a cabo de acuerdo con las instrucciones de trabajo 02 y 07 elaboradas por la propia empresa Neoambe, teniendo en cuenta el manual de instrucciones del equipo, la legislación nacional y la Norma Portuguesa, en materia de ruido ocupacional.

Los datos de medición se recogieron inicialmente en la hoja de campo de registro del ruido en el lugar donde se registraron y , posteriormente, transferidos de los dispositivos para ser tratados informáticamente de forma adecuada.

Resultados

Recogida indiferenciada

Principales riesgos, daños y medidas preventivas adoptadas

Los principales problemas a los que se enfrentan los trabajadores de recogida y transporte de residuos, en términos de accidentes, riesgos para su salud y daños son los siguientes:

- Traumatismos, esguinces y contusiones,
- Accidentes causados por objetos contundentes y cortantes
- Inhalación de polvo
- Afecciones respiratorias
- Quemaduras o enfermedades dermatológicas
- Intoxicación accidental por metano y monóxido de carbono

- Accidentes de tráfico

Recogida selectiva

Descripción de los equipos y secuencia de las tareas realizadas

La recogida selectiva se organiza en tres turnos, cada uno tiene una duración média de 6h y 40min, y se inicia a las 23h, a las 8h y a las 16h.

El equipo relativo a cada circuito se compone sólo de un elemento, el conductor, que conduce el vehículo y vacía los contenedores. Este servicio comprende en total a 11 conductores.

Los circuitos de recogida selectiva observados fueron (i.e. vidrios, envases y cartón) abarcando el Município de Cantanhede. En total, existen 127 ecopontos.

Una vez llega al punto de recogida el conductor detiene el camión y lo coloca en la posición idónea para realizar todas las maniobras con la grúa para levantar y vaciar los contenedores. Previamente, verifica si la cantidad de residuo en el interior del contenedor justifica su vaciado.

Si efectivamente justifica la maniobra, sube al puesto de control del sistema hidráulico y desde este punto procede a todas operaciones que gobiernan el movimiento de la grúa, la elevación del contenedor, su apertura para el vertido de residuos en la caja del vehículo y su descenso al terreno de nuevo.

Principales riesgos, daños y medidas preventivas adoptadas

Los potenciales riesgos de accidente asociados a las tareas de recogida selectiva son, en la mayoría de los casos, similares a los que se han reseñado en las operaciones de recogida de residuos indiferenciados, incluyendo:

- Riesgos de accidentes de vehículos
- Inhalación de polvo
- Posible aparición de plagas (roedores)
- Cortes con cristal
- Riesgo de resbalones al subir y bajar las escaleras
- Riesgo resfriados u otras afecciones respiratorias
- Riesgo de residuos proyectados

- Riesgo de rotura de los cables que soportan el contenedor

Vertedero

El vertedero visitado fue el de Figueira da Foz.

Principales riesgos y medidas preventivas adoptadas

Los principales riesgos señalados por los trabajadores son los accidentes que pueden ocurrir debido a la presencia y la circulación de mucha maquinaria (por ejemplo, vehículos de recogida de residuos, máquinas compactadoras, retro excavadoras, camiones articulados). Sin embargo, indican que sólo existen estos peligros, si el operador de la máquina no tuviera cuidado durante su manipulación, ya que, hasta la fecha, no ha ocurrido ningún accidente de este tipo, ni se han registrado bajas médicas por parte de los trabajadores.

A lo que señalaron los empleados como posibilidad de riesgo de accidente es al volcado de los vehículos y por lo tanto a la posibilidad de que el operador del mismo quede atrapado debido al suelo irregular en el interior provocado por del pisado de los residuos con el paso constante de vehículos o por reventarles un neumático. Esta situación todavía se agrava más en la época de lluvias debido al terreno ser poco consistente favoreciendo de este modo que puedan derrapar.

Relativamente a la retro excavadora y a la compactadora, que trabajan diariamente en el local, este riesgo se podría recudir, si las cabinas contaran con barreras de hierro, tanto laterales como superiores, o si la cabina fuera suficientemente rígida, de forma que el trabajador permanezca en ella sin ser aplastado cuando la misma vuelque.

Centrales de cribado

El local seleccionado para realizar esta parte del trabajo fue Valorlis situada en la quinta del Banco, Parceiro, Leyria.

Las primeras mediciones se realizaron en las infraestructuras de separación de residuos, en concreto en la cabina de cribado 1, cabina de cribado 2 y en la plataforma de cribado. Los trabajadores se encuentran frente a una cinta de selección y cribado que está

en constante movimiento y del cual se debe retirar un tipo específico de residuo, correspondiente al número de su puesto de trabajo.

La plataforma de cribado funciona únicamente en el momento de la recepción de los residuos que ya fueron previamente separados en el cribado de la CVO y este local tan solo cuenta con dos puesto de trabajo.

Ejecución de las mediciones y valores encontrados

Las mediciones fueron, por lo tanto, realizadas en cuatro locales diferentes de la empresa: estación de cribado 1, estación de cribado 2, plataforma de cribado y central de valorización orgánica (CVO). Todos estos locales albergan varios puestos de trabajo, las mediciones se realizaron en cada uno de ellos y en simultáneo con sonómetro y dosímetro, realizándose tres mediciones en cada uno de ellos (tres con sonómetro y tres con dosímetro)

Los equipos empleados, fueron: un Sonómetro integrador de la marca 01 dB, modelo Solo Premium, n.º de serie 60995, sello n.º22614, clase 1, calibrado a 22-07-2014 con el calibrador acústico marca Rion, modelo NC-74, calibrado a 22-07-2014, con número de serie 34283639, clase 1 y el Dosímetro marca Quest, modelo: eg5, con número de serie ESJ060032, de clase 2, calibrado a 18-02-2015 con el calibrador acústico marca Quest, modelo QC-10, n.º serie Ql9120164, clase 1, calibrado a 18-02-2015. Las mediciones se realizaron durante los meses de Abril y Mayo de 2015.

La siguiente tabla muestra los resultados de las mediciones en diferentes lugares y puestos de trabajo. Se pueden encontrar los datos referentes a la totalidad de los puestos de trabajo donde se han realizado las mediciones, los resultados de las mediciones con dosímetros y sonómetro, verificando o no alteraciones legales y deferencia de decibelios detectadas entre los dos equipos de medición.

	Mediciones				
Los lugares de trabajo	Puestos de trabajo	Dosímetro	Sonómetro	Alteraciones legales	Deferencia de decibelios
Cribado 2	1	81	78	Cambia	3
	2	82	78	Cambia	4
	3	81	78	Cambia	3
	4	87	80	Cambia	7
	5	89	80	Cambia	9
	6	87	81	Cambia	6
	7	86	80	Cambia	6
	8	87	82	Cambia	4
	9	85	80	Cambia	5
	10	89	80	Cambia	9
	11	87	81	Cambia	6
	12	88	82	Cambia	6
Cribado 1	13	84	81	No cambia	3
	14	86	80	Cambia	6
Plataforma de cribado CVO	15	88	85	Cambia	3
	16	88	85	Cambia	3
CVO	17	86	75	Cambia	11
	18	78	77	No cambia	1
	19	83	75	Cambia	8
	20	81	79	Cambia	2
	21	85	77	Cambia	8

En la tabla se pueden observar las diferencias que existen entre mediciones realizadas con sonómetro y con dosímetro. Se puede constatar que en los 21 puestos de trabajo analizados 19 de ellos presentan diferencias de valores de decibelios, que implicaría alteraciones en lo que se refiere a las exigencias legales. Se pasa de situaciones donde no sería obligatorio, ni tan si quiera tener una protección auricular, a situaciones donde la empresa tendrá que poner a disposición de sus trabajadores los protectores auriculares pertinentes, a pesar de ser un uso facultativo por parte de los trabajadores en algunos puestos de trabajo. Se detectaron otros puestos, donde los valores medidos con sonómetro indicarían apenas que la entidad patronal tendría que tener protección auricular disponible para los trabajadores, pero no de forma obligatoria y que con las mediciones del dosímetro pasaría a ser obligatoria su uso. Es importante destacar algunos puestos de trabajo, donde se ha pasado de una situación de mera protección a ser un uso obligatorio. Del total de las mediciones realizadas tan sólo se detectaron dos puestos de trabajo, el 13 y el 18, en el que las diferencias de valores no modificaban las obligaciones legales vigentes. Se encontraron diferencias que van desde uno a once decibelios. También es importante destacar los puestos de trabajo 5,10, y 12 en el que pasa del nivel de acción inferior para valores que sobrepasan el límite.

Estadísticas de accidentes

Con respecto a los accidentes laborales, los datos estadísticos publicados por el INE surgen por CAE de actividades económicas, apareciendo en muchos casos la distinción dentro del mismo CAE únicamente por sexo, edad, nivel de cualificación del trabajador o por grupo de edad, pero nunca por unidades.

Los datos fueron analizados con respecto a los años 2008 al 2012, por ser los más recientes publicados por el INE, el 31 de Enero de 2015.

Se pueden realizar algunas extrapolaciones genéricas sobre este grupo de actividades, lo que no significa, que el tipo de conclusiones obtenidas, sean las más correctas para el grupo de trabajadores que ejercen su actividad en el sector de la recogida y vertido de residuos. Al referirse, por ejemplo, a que en el año 2012 ocurrieron 2.465 accidentes en el grupo de actividades CAE E, no se tiene ninguna certeza de si todos ellos, algunos o ninguno, son referentes a trabajadores de los residuos.

A pesar de que el CAE E comprende una gran diversidad de actividades, a través del análisis de los datos estadísticos publicados por el INE, relativos a los años 2008 al 2012, se comprueba que este CAE, en comparación a los otros, presenta unos índices de siniestralidad moderados. De los 21 CAE, que existen, el que más siniestralidad registra, es el CAE C - Industrias transformadoras (51.930 accidentes) y el que menos el CAE U - Actividades de los organismos internacionales y otras instituciones extra-territoriales (27 accidentes). El CAE E se encuentra en la 11ª posición en términos de siniestralidad.

El número de accidentes de trabajo del CAE E ha registrado algunas subidas y bajadas, a pesar de que el 2012 fue el año que menos accidentes de trabajo registró. En lo que respecta a accidentes mortales, en los últimos cinco años se notificaron 16 accidentes. Cabe señalar que, a pesar de todo , en el 2012 solo hubo uno, más que en el año 2009 que se notificaron siete accidentes mortales y este fue de entre los últimos cinco años el segundo con menos accidentes laborales.

Discusión

En cuanto a los riesgos para los trabajadores de los servicios de recolección (indiferenciadas y selectivas) y vertederos , y sus medidas preventivas adoptadas , el análisis principal se puede sintetizar en los siguientes puntos principales:

Riesgos físicos

Dentro de este grupo se consideran los riesgos de resbalones / caídas, choques / proyecciones, aprisionamientos / aplastamientos y accidentes de tráfico, los cuales pueden causar varias lesiones, contusiones, fracturas de mayor o menos gravedad, o incluso, en casos extremos, la amputación de parte o la totalidad de de miembro, o la muerte.

Resbalones/Caídas

A este tipo de riesgo están más expuestos los trabajadores del servicio de RSU indiferenciados y, en menor grado, los de recogida selectiva, ya que los primeros, en su día a día laboral, están en constante subida y bajada de los estribos del vehículo, y se movilizan mas entre las vías, que en ocasiones pueden estar escurridizas o tener desniveles o socavones que pueden provocar caídas.

Los esguinces o fracturas se pueden prevenir si cada vez que el trabajador desciende de los estribos al suelo, lo hace con cuidado, sin saltar y mirando al suelo.

Los trabajadores de los vertederos sanitarios, al estar la mayor parte de su trabajo dentro de las máquinas no están tan expuestos a tales riesgos.

A pesar de que este tipo de riesgo ha sido señalado, por parte de los trabajadores de recogida, como el más común, especialmente cuando el servicio se lleva a cabo de noche, con pocas condiciones de luz, y en días lluviosos, ya sea el empleador o los propios trabajadores han informado de que nunca han verificado una baja médica debida a este tipo de incidentes.

Las botas antideslizantes que utilizan, y su experiencia y cuidado son factores que contribuyen a la prevención de estos riesgos.

Choques/proyecciones de residuos y/o contenedores

En el caso de la recogida, siempre se sitúan fuera del área de influencia de los contenedores, cuando estos están encajados en el sistema de elevación, protegiéndose detrás de las protecciones de los mandos del sistema hidráulico para evitar que, en el caso de que ocurra alguna incidencia como alguna proyección de un residuo, no ser alcanzados.

En el caso de la recogida selectiva, los trabajadores deben situarse en la cabina de control durante toda la operación y nunca realizar la operación desde el suelo, pues pueden caer residuos o partirse algún cable de sujeción del contenedor y recibir el impacto de los residuos. En la práctica, todos proceden de esta manera, tan solo los que tienen mucha experiencia realizan esta operación desde el suelo, por ser más rápida.

Aprisionamientos / aplastamientos

En la operación de recogida de contenedores de RSU indiferenciados puede ocurrir que una pieza de ropa de uno de los trabajadores quede presa en el sistema de elevación de los contenedores provocando aprisionamiento o aplastamiento de manos, brazos o tronco.

El sistema hidráulico deberá accionarse a través de un mecanismo que obligue al trabajador a tener las manos totalmente libres para poder activar o parar en el caso de necesidad.

En el vertedero los trabajadores puntualizaron el riesgo de volcado de la maquinaria debido a las condiciones del suelo, pudiendo quedar atrapados por debajo.

Este riesgo se agrava en invierno, y en época de lluvias, pues la mezcla de residuos, barro y agua pueden provocar desequilibrio y caída de las máquinas que circulan en el vertedero.

De todas formas, ante estas situaciones, dirige el trabajo hacia otra zona del vertedero con mejores condiciones.

Accidentes de tráfico

En la recogida de residuos los accidentes de tráfico puede ocurrir desde la fase de recogida y vaciado de los contenedores hasta en el transporte de los residuos hacia su destino.

Los trabajadores tienen riesgo de ser atropellados ya que circulan por las vías públicas, recogiendo los contenedores de RSU, sin la debida precaución de atender a los coches en movimiento.

Los motoristas deberán adoptar siempre una conducción prudente y defensiva y los trabajadores tener atención cuando bajan de los estribos del vehículo y cuando atraviesan las vías.

Riesgos como resultado del contacto con agentes biológicos y químicos

Hay que referir, que a pesar de que estos trabajadores utilizan guantes, estos pueden romperse o perforarse debido a la presencia de vidrios y otros objetos cortantes, o agujas, por lo que deberán tener el máximo cuidado cuando agarran los sacos o cogen residuos del suelo.

Los accidentes provocados por agentes biológicos y químicos pueden ocurrir en cualquier situación laboral.

Todos los EPI disminuyen sustancialmente el contacto directo entre los residuos y el operador, esto provoca que no exista una posibilidad tan elevada de contaminación.

De este modo, la medida preventiva más importante es el uso de EPI y la existencia de vestuarios necesarios para la higiene personal de los trabajadores y el cambio de ropa antes y después de realizar el trabajo; esta situación está generalizada en todos los casos observados, los trabajadores tienen a su disposición desde botas de punta de acero, camisetas de manga corta y camisetas de manga larga, guantes, abrigo, impermeable y capa para los días de lluvia.

En conjunto con todas estas medidas, se dan indicaciones a los trabajadores sobre cómo ejecutar sus trabajos de forma segura, utilizando siempre los equipos que les suministran, además de la prohibición de comer y fumar durante la ejecución de su trabajo.

Como ya se ha referido todo el EPI que poseen los trabajadores sirve para evitar el contacto de la piel con el agente químico o biológico; aun así existen otros tipos de agentes químicos, destacando el polvo y algunos gases, que pueden provocar reacciones alérgicas y tener efectos tóxicos.

Cabe destacar, que hay una serie de medidas preventivas, que las entidades patronales no pueden descuidar como por ejemplo la vacunación, para proteger la inmunidad de los trabajadores, los exámenes médicos anuales, así como la manutención de las buenas condiciones de higiene de los espacios sociales como vestuarios y comedores.

No fue denunciado ningún accidente o baja médica provocado por el contacto de los trabajadores con agentes químicos o biológicos.

Riesgos de incendios y explosiones

El riesgo de incendio es un factor que debe tenerse en cuenta, aunque es más probable que ocurra en los puestos de trabajo del vertedero, que durante la recogida de residuos indiferenciados o selectiva.

En el vertedero, debido a las condiciones anaeróbicas creadas dentro de él, se libera biogás, que se compone principalmente de dióxido de carbono y metano. Este último gas, cuando entra en contacto con el oxígeno atmosférico, en ciertas concentraciones, puede ser explosivo, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores.

La exposición a los agentes atmosféricos

Al ser estas actividades analizadas, ejecutadas al aire libre, las altas temperaturas en verano y las bajas en invierno, asociadas al factor nocturno en algunos circuitos de recogida y trabajos en el vertedero, así como la posibilidad de lluvias, se pueden desencadenar situaciones de gripe y constipaciones. Aún asi, los trabajadores tienen a su disposición vestuario adaptado a estas situaciones, como es el caso de las camisetas de manga corta para verano y de manga larga para invierno, junto con abrigos impermeables y capa para los días de lluvia, disminuyendo así los efectos de las condiciones climáticas.

En los vertederos sanitarios, la situación no es tan preocupante, ya que disponen de los mismos equipos y desarrollan su actividad dentro de vehículos cubiertos.

Ruido

Los trabajadores de la recogida, especialmente los que realizan los circuidos diurnos, os así como los que operan con máquinas en el vertedero, están expuestos a ruidos provenientes del tráfico o de los propios vehículos y maquinas que están en funcionamiento, este puede ser un factor de incomodidad y *stress* para el trabajador.

Sería aconsejable realizar algunas medidas de ruido, en ciertas situaciones, para evaluar el nivel de intensidad sonora al que están sujetos estos trabajadores.

Malos olores

Los malos olores, son el resultado de la descomposición de la materia orgánica u otras sustancias en los residuos. Esto puede dar lugar a molestias en el lugar de trabajo, la irritación, trastornos respiratorios, alergias, o intoxicación por inhalación de gases tóxicos.

En los vehículos, una manera de controlar la creación de olores desagradables, es con una limpieza eficaz después de cada jornada laboral, para evitar la acumulación de líquidos y residuos en el interior y como consecuencia los malos olores.

En los contenedores, especialmente cuando hace calor, la frecuencia de recogida, lavados periódicos y el civismo de los usuarios, son la única manera de reducir los malos olores.

Una buena gestión de los vertederos, incluyendo la cobertura diaria de los residuos con tierras, la extracción y destrucción por quema de biogás, la creación de una cortina de árboles en todo el perímetro del vertedero, son algunas medidas esenciales para reducir el impacto de la liberación de olores .

Condiciones ergonómicas

Las condiciones ergonómicas de trabajo son, en la mayoría de las ocasiones, los factores que más reclamaciones generan por parte de los trabajadores.

Debido a las irregularidades de la superficie, subidas y bajadas continuas de los estribos del vehículo, reducción de la visibilidad en el caso de los circuitos nocturnos y

movimientos repetitivos, puede aparecer situaciones de fatiga, especialmente de las extremidades inferiores y en especial en los primeros días de trabajo.

En los vertederos, los trabajadores están prácticamente todo el día sentado en los vehículos o máquinas, por lo que sería adecuado estipular las pausas para mover los músculos.

En cuanto a la revisión de la literatura realizada, así como las observaciones y entrevistas realizadas tanto a los responsables como a los trabajadores de residuos, se considera que la formación a nivel de la empresa, la legislación y estadísticas de accidentes, en el ámbito de la administración central y regional, deben fortalecerse de manera que se resumen a continuación.

Formación

A pesar de que los trabajadores de los sistemas analizados, mostrasen alguna consciencia del riesgo y adopten medidas prácticas, en la mayoría de situaciones, adecuadas a su prevención, se concluye que los trabajadores del sistema de la ERSUC no tienen formación suficiente.

La única formación que se les da, se imparte una única vez, por el responsable del sector de la actividad para la que fue admitido, explicando cómo desarrollar su trabajo, acompañándole para que pueda observar la forma correcta de realizar las actividades antes de comenzar sus funciones.

Sin embargo, es de gran interés, ofrecer a este tipo de trabajadores, una formación continua, y no sólo en el momento en que son admitidos, sobre los riesgos a los que están sujetos, las actividades que desempeñan y cómo hacerlo correctamente, normas de seguridad e higiene, por ejemplo, el uso del equipo de protección individual y medios de actuación en caso de accidente.

Legislación

Una de las principales dificultades que se aprende con el trabajo realizado, es la gran diferencia en términos de legislación específica para este tipo de trabajadores, con

respecto a los cuidados especiales relacionados con las actividades del día a día que ellos desarrollan.

Estadísticas de accidentes

A pesar de que las actividades llevadas a cabo por los trabajadores de la recogida de residuos, cribado y eliminación en vertederos puedan aparecer de riesgo, y que podrían dar lugar a accidentes, tal hecho no se ha conseguido demostrar, o al menos obtener algun índice de confirmación, ya sea por el empleador (ERSUC) o consultando las estadísticas de accidentes.

Esta situación resulta de hecho de la legislación en vigor, CAE Rev. 3, referente al Decreto-Lei nº 381/2007, de 14 de Noviembre, englobar a los trabajadores del sector de los resíduos en un gran grupo de actividad económica - o CAE E - Captación, tratamiento y distribución de agua; actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación, que, además de todas las actividades relacionadas con la recogida y tratamiento de residuos, se pueden encontrar actividades relacionadas también con el suministro de agua.

Este hecho hace inviable cualquier análisis o conclusiones específicas en relación al número de accidentes de trabajo por actividad, accidentes mortales o con ausencia, grupos de edad, accidentes por grupo profesionl, naturaleza de la lesión, entre otros, en el caso de las actividades de recogida y deposición de los residuos en los vertederos.

Por tanto, será apropiado hacer una nueva clasificación de las actividades económicas, la cual podría lograrse mediante el aumento del número de grupos de actividades económicas, o colocar estas actividades por subunidades. Por lo tanto, podrían realizarse otras consideraciones, en cuanto a las características de cada actividad.

La creación de una nueva política y cultura por parte de estas empresas de gestión de residuos, es un paso clave para el reconocimiento de la importancia de la seguridad y salud de sus trabajadores, la adopción de planes de formación y medidas preventivas estratégicas y también de comunicación así como la divulgación de los riesgos y accidentes que ocurren entre sus trabajadores.

Este trabajo tuvo su valor añadido al demostrarse las condiciones de trabajo a las que están expuestos los trabajadores de los sistemas de recogida de residuos

indiferenciados y selectivos y evacuación en vertederos, la toma de conciencia de los propios trabajadores y las preocupaciones que los empleadores tienen a este respecto.

Estos trabajadores están sujetos a las leyes generales de higiene, salud y seguridad laboral y a todos los requisitos generales que se aplican al tipo de riesgos a los que están sujetos. Aunque sujetos a riesgos, éstos no pueden considerarse graves, pues todos los equipos de protección que poseen disminuyen, sustancialmente, el riesgo de accidentes. Se deben revisar, sin embargo, situaciones poco claras, tales como el ruido, los olores y el polvo y comprobar si el sistema de formación en vigor es el más adecuado.

Los accidentes de trabajo que se pueden presentar, se deben en gran parte, a no tener en cuenta las normas de seguridad y proceder de manera incorrecta. Se comprovó que existen procedimientos de salud, higiene y seguridad, ya sea por el empleador como por los propios trabajadores.

Para su prevención es fundamental el análisis estadístico de los accidentes de trabajo, lo que permite un conocimiento de las prioridades para la aplicación de las mejores y más adecuadas medidas de prevención de riesgos, en las actividades en cuestión. Sin embargo, lo que se encontró en los estudios de caso analizados es la ausencia casi total de datos estadísticos, lo que complica el análisis de las causas y cómo prevenir los accidentes. Como menciona Cabral et al (2004), el análisis de los accidentes permite identificar las causas y prevenir futuros accidentes por causas similares.

De acuerdo también con Cabral et al (2004), la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales son un reflejo de la atmósfera general de la seguridad y salud en el trabajo en la organización, establecida por la aplicación de una política de prevención en la misma. Este hecho se observó, en los casos de estudios analizados, por lo que indicaron los propios trabajadores. Ellos propios informaron que el factor que podría conducir a mayores tasas de accidentes ocupacionales es el desprecio por las normas de seguridad existentes en la empresa, para el uso de los EPI y el respeto por el manejo de máquinaria.

Por lo tanto, y de acuerdo con Rodrigues (2000), la elaboración de un manual de seguridad, que refleje la prevención de los riesgos en la organización, podría ser una herramienta importante para este sector, en la medida que permita demostrar el compromiso asumido por la jerarquía máxima de la organización (entidad gestora), relativamente a la prevención de riesgos, guiar a todos los empleados (proveedores de

servicios) en lo que respecta a los temas de seguridad y salud, servir de guía de implementación de los métodos de identificación, evaluación y control de riesgos y permitir la evaluación del desempeño de la función de prevención.

Este manual de seguridad debe actuar como guía en la actividad llevada a cabo en un determinado local, en base a la legislación vigente e incluso otras normas que pueden haberse desarrollado dentro de la empresa o por un grupo de empresas. Su objetivo es mejorar y garantizar la salud y seguridad de todos los que trabajan en un determinado local, proporcionando un clima de conformidad.

El manual debe elaborarse con la ayuda de todos los implicados, asumiendo así el compromiso escrito de la jerarquía para lograr llevar a cabo lo establecido, realizar estudios sobre los medios de prevención y protección (ya sea colectivo o individual) analizando todos los trabajos. Tras este análisis, tendrá que constar qué medidas más eficaces se comenzarán a adoptar.

Debe incluir también toda una serie de datos importantes para la higiene, salud y seguridad, como, por ejemplo, la frecuencia de las pruebas médicas, planes de evacuación y de emergencia, entre otros. De esta manera, los trabajadores toman conciencia de sus derechos, deberes, obligaciones y situaciones importantes que deben tenerse en cuenta para la seguridad de su día a día.

En este sentido, se enumeran a continuación algunos de los componentes y contenidos que el manual debería contener:

- Compromiso asumido por la jerarquía máxima de la organización
- Datos de prevención
- Planes de protección colectiva
- Análisis de los puestos de trabajo
- Plan de seguridad interna
- Medicina en el trabajo

Mediciones de Ruido

Realizar mediciones de ruido en el lugar de trabajo, utilizando de forma simultánea un sonómetro y un dosímetro permite evaluar si hay valores diferentes entre las mediciones. Si estas posibles diferencias se comprueban, se tendría que determinar en

qué medida son significativas, con el fin de cambiar las obligaciones legales, teniendo en cuenta la legislación en vigor.

Tras las mediciones, se encontró que en el 90,5% de los puestos de trabajo medidos, las diferencias entre los valores implican cambios en las obligaciones legales.

Se identificaron situaciones en las que las diferencias llegan hasta los 11dB (A). En términos prácticos, de los puestos de trabajo evaluados, se encontraron lugares donde no era necesaria la protección auditiva que pasaron a un uso obligatorio. También hubo casos en los que se deberian tener disponibles los EPI y que pasaron a tener un valor superior a los valores límite.

Teniendo en cuenta los valores encontrados en las mediciones, sería aconsejable que éstas se realizaran siempre con dosímetros porque los valores son más reales y correctos.

El uso de sonómetros hace que en la zona de captura del ruido quede mas retirada del oido. Teniendo en cuenta el entorno, el movimiento de los trabajadores, o que puedan estar trabajando sobre la plataforma, etc. puede hacer que el sonómetro haya quedado más alejado.

El uso del dosímetro permite que el micrófono se coloque aún más próximo del oido con lo que captura el ruido con más precisión.

Conclusiones

Este trabajo tuvo algunos contratiempos y dificultades, pero que sin ellos no habría sido tan emocionante como lo fue. La elección de los temas, de los local para estudiar, todo tuvo que ser ponderado para los objetivos e las ideales iniciales se pudiesen lograr. Después de todo, fue posible llegar al final de toda esta investigación con algunos resultados y conclusiones fueron las siguientes:

1. Una de las grandes dificultades, lagunas, identificadas por este trabajo fue la falta de una legislación específica para este sector de actividad, lo que hace, con que los procedimientos de trabajo, por ejemplo, fueran realizados en base a las buenas prácticas (que a menudo brillan por su ausencia) sin seguir una obligación legal. Este requisito sería muy importante debido a la amplia gama de diferentes riesgos a los que dichos trabajadores están expuestos a diario. Esta falta de legislación está relacionada

también con la clasificación de los CAE en Portugal. El hecho de que los CAE cubran muchas otras actividades, sin seri solamente la recogida y tratamiento de residuos hace que la extrapolación de los datos, para este tipo de actividad, no sea fácil de analizar, puesto que nunca sabremos si estamos hablando de un accidente de trabajo en el grupo de actividades analizadas en otra que no tenga relación. Se presenta, sin embargo, la situación de los datos facilitados por el INE en que subdivide los accidentes de trabajo y accidentes mortales para diferentes CAE pero cuando pretendemos analizar más en detalle su distribución por sexo, edad, causa del accidente, local afectado, vuelve a agrupar todos los accidentes de trabajo en un único grupo.

2. Los principales riesgos de las actividades analizadas se agrupan en diferentes tipologías, aun así, estos se presentarán de manera global. Se consideran los riesgos de resbalones/caídas, choques/proyecciones, aprisionamiento/aplastamiento y accidentes de tráfico, los que pueden causar varias lesiones, contusiones, fracturas de mayor o menor gravedad, o incluso, en casos extremos, la amputación de una parte o la totalidad de una extremidad o la muerte, debido al trabajo constante con los vehículos y maquinaria en movimiento. El material que manejan, residuos y sus líquidos, puede contener un conjunto muy diverso de agentes químicos y biológicos con características potencialmente peligrosas, por lo que cuando se inhala accidentalmente, se ingiere o por contacto con la piel, puede provocar daños a la salud y seguridad de los trabajadores (malestar, irritación de las vías respiratorios y alergias, o intoxicaciones por la inhalación de gases tóxicos). Lo mismo sucede con los malos olores, que son el resultado de la descomposición de la materia orgánica o de otras sustancias presentes en los residuos. Siendo las actividades analizadas llevadas cabo al aire libre, las altas temperaturas en verano y bajas en invierno, asociados al factor nocturno en algunos circuitos de recogida y en los vertederos, y la posibilidad de lluvia, son factores que podrían dar lugar a situaciones de gripes y resfriados .

3. Los trabajadores no tienen formación específica en materia de SHT (hecho más verificado en ERSUC) a pesar de mostrar un poco de conciencia de riesgo.

Aunque en el momento de admisión de los trabajadores, los responsables del sector de la actividad para la cual ha sido admitido, les acompañen para explicarle cómo desarrollar su trabajo, esta formación puede implicar errores incurridos por el responsable y que el nuevo trabajador asuma como correctos.

En Valorlis la preocupación por la formación y por la seguridad de los trabajadores es una práctica más frecuente. Sin embargo, es interesante instruir a este tipo de trabajadores de a través de formaciones periódicas sobre los riesgos a los que están sujetos, las actividades que desempeñan y cómo hacerlo correctamente, las normas de seguridad e higiene, etc ..

4. El análisis de las mediciones de ruido, permitieron concluir, que los valores obtenidos por las mediciones hechas con el dosímetro, se acercan más a la realidad que las realizadas con el sonómetro.

Se obtienen diferencias de valores que llegan a ser de 11dB (A), lo que en términos de obligaciones legales para la empresa y cambios en los procedimientos de trabajo para los trabajadores implica cambios significativos. Existen puestos de trabajo en los que no se planteaba el uso de protección auricular (ni en términos facultativos), y que pasan a ser de uso obligatorio.

Todavía hay un largo camino por recorrer en la mejora de las condiciones de trabajo de este sector, que sólo se puede lograr con el trabajo en equipo entre empresas del mismo sector y con un aumento de la legislación. En cuanto al ruido, también tendrá que ser debatida la mejor manera de realizar las mediciones y de los equipos que se recomiendan para salvaguardar la salud del trabajador.

Futuras Acciones

Sería conveniente realizar algunas mediciones de ruido, en ciertas situaciones, para evaluar el nivel de sonoridad al que están sujetos estos trabajadores. Incluso si el valor no excede de lo permitido por ley, siempre se puede intentar reducir las fuentes de ruido, cuando sea posible, con el fin de mejorar las condiciones laborales de los trabajadores. No obstante, cabe referir que esas medidas no deben poner en peligro el índice de audición necesario para que los trabajadores tomen conciencia del peligro, por ejemplo, al acercarse los vehículos, bocinas de los coches, la caída de objetos, y para que consigan comunicarse entre sí.

Las mediciones del ruido deberían extenderse a otras áreas de la gestión de residuos con el fin de verificar si las diferencias de decibelios permanecen.

Debería distribuirse un cuestionario entre los empleados, para medir el grado de conocimiento de los trabajadores sobre la exposición a los riesgos laborales.

En base a los posibles resultados de la encuesta, se podrá planificar un plan de formación teniendo en cuenta los riesgos a que están sujetos los empleados.

Abstract

In the ambit of the evaluation of security and health conditions of the workers of the management systems of RSU is essential the knowledge and the control of the existing risks that are associated to the various activities executed and developed during the day in the different working shifts by workers of undifferentiated residual collection, selective collection and landfill (with reference from the transport, collection and the sending of wastes to the landfills and its deposits).

In reference to legal diplomas one can verify that there exists in Portugal a set of diplomas already published and in force that regulate the working conditions with its main objective being the increase of working conditions makings all places, places of healthy environment. However, at the moment there aren't norms or oriented diplomas for the mentioned sector although this is considered a potential sector of risk. One can also verify the absence of statistic data related to working accidents and its causes due to this sector being within a large group of economic activities.

In this way, the present work had as its objective to contribute to the identification and evaluation of the various aspects that condition the conditions and the working environment of workers of the management systems of RSU in regards to the risks that they are subjected to either at health level or at safety level. Thus, identified the potential risks the more relevant measures to be taken, the principal constructive disposition, the most significant equipments of collective and individual protection as well as the essential proceedings of safety and health.

However, this general objective is, forcibly supported by other specific objectives, simpler to verify and that, as a whole, contribute to helps the pursuit of the principal objective.

They are as follow:

- Identify the potential dangerous of the activity;
- Identify and, or suggest the more relevant prevention measures to be taken, the principal constructive dispositions and the more significant protection equipments collective or individual;
- Identify and, or elaborate the essential security and health procedures.

It was intended, yet to carry out a whole measure of simultaneous noise readings with a sound level meter and dosimeter to identify possible differences of the values between the measurements. These measurements intend to place some questions which are the following:

- Whit the obtained results in the measurements can one verify possible alterations of legal obligations on the part of the firms?;
- Are there verified differences in the measurements results with sound level meter and dosimeter?;
- The differences found may be significant to the point of altering more than the legal obligation?.

The measurements were carries out of the firm Valorlis - Recovery and Treatment of Solid Waste S.A..

The intention was also to identify and analyse some studied cases as a form of appraising in which measures the employing and working communities consider the set of minimum prescription that guarantee safety and health conditions in the working sites. The selected studied cases were the undifferentiated and selective gathering made by the firm ERSUC in Coimbra and the sanitary landfill of Figueira da Foz and Valorlis in Leiria The methodology used for the concreteness of the objectives was bibliography investigation, visits to the places of study accompanying the working processes, interviews to the involved workers and to their superiors, observation, register of the working procedures and noise readings.

Of the various studied points it is important to refer the various types of garments that are available to workers supplied by the employing entity and the previous accompaniment of the workers in all the tasks to be carried out before it’s placement in practise as a form of diminishing the possible risks of accident.

Due to increasing demands in regards to the thematic of hygiene health and safety of workers, demands placed either by inspection entities or by the increased preoccupation of workers it has become necessary to impose changes.

It will be necessary to specify the legislation for this sector of activity as a form of guaranteeing a bigger preoccupation with these workers as well as a division of the subunits of activities to be able to achieve better statistic studies that can verify more specifically the reality in this activity in regards to working accidents.

Due to increasing demands of the employing entity, workers and inspection entities, it will be necessary to specify legislation for this sector of activity to guarantee a bigger preoccupation with these workers as well as a division of the subunits of activity to be able to achieve an improvement in terms of statistic studies so that one can verify more specifically the reality in this activity in reference to working accidents.

Introdução

Em 1995, a gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em Portugal, resumia-se praticamente à operação de recolha e à deposição em mais de 300 lixeiras, que constituíam o receptáculo dos sistemas municipais então existentes.

«Deita-se fora um caroço para um prato, escorre-se o prato para o caixote e despeja-se este no contentor. A camioneta recolhe o lixo, mas este não desaparece no nada. É lançado numa vala comum, bem mais próxima do que pensamos. Mais tarde pode exercer a sua vingança, regressando sobre outras formas do exílio a que julgávamos tê-lo condenado (Schmidt, 1993)»

Esta imagem, descrita por Luísa Schmidt em 1993, retrata bem a situação em relação à gestão dos RSU: a gestão directa municipal funcionou razoavelmente bem em termos de recolha, mas foi muito pouco eficiente em termos de tratamento, pois originou a proliferação de lixeiras não controladas por todo o País, causando impactes ambientais negativos graves.

Esta situação tornava inevitável a opção prioritária pelo investimento em infraestruturas básicas, mormente em aterros sanitários (AS). Em simultâneo, com a remodelação e criação destas unidades de destino final, foi também orientação determinante do Plano Estratégico Sectorial de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU), privilegiar a remediação do passivo histórico, com o encerramento e recuperação ambiental das lixeiras.

Com a introdução dos Decretos-Lei nº 372/93, de 29 de Outubro, e nº 379/93, de 5 de Novembro, foi possível a estruturação das actividades de recolha e tratamento de RSU com base na distinção entre sistemas multimunicipais e sistemas municipais, e permitiu-se a empresarialização destes sistemas e a abertura da sua gestão ao sector privado. No caso dos Sistemas Multimunicipais, foram criadas empresas com maioria de capitais públicos, em que estão representados os municípios, enquanto no caso dos Sistemas Intermunicipais, a gestão é concessionada pelas respectivas Associações de Municípios a empresas especializadas ou é atribuída a empresas intermunicipais criadas para o efeito.

Actualmente, existem 23 Sistemas de Gestão de RSU em Portugal Continental - 11 Intermunicipais e 12 Multimunicipais, dotados de meios técnicos e financeiros que possibilitam uma melhor gestão dos RSU comparativamente ao passado recente.

Efectivamente, está a assistir-se a uma revolução relativamente ao que se assistia há não muito tempo atrás, em que o cemitério dos RSU era unicamente a lixeira. Alguns passos importantes já foram dados, como, por exemplo, a construção de caras e importantes infra-estruturas. Contudo, faltam, dar outros passos gigantes, e que não são certamente mais fáceis de atingir do que os anteriores. É preciso começar a apostar redução e reutilização, e continuar a apostar na reciclagem. Para isso, é fundamental investir na alteração dos comportamentos do dia-a-dia.

Inicialmente, as grandes preocupações das autoridades locais, em relação aos resíduos, relacionavam-se com os riscos para a saúde pública que resultavam do seu incorrecto manuseamento, transporte e deposição em lixeiras. Actualmente, para além destas preocupações, acrescentam-se a necessidade de conservação dos recursos naturais e a necessidade de ter sistemas sustentáveis em termos económicos e sociais.

É dentro da problemática da sustentabilidade económica e social destes sistemas que se pode incluir, entre outros aspectos, as preocupações com as condições de segurança e saúde dos trabalhadores destes sistemas, já que lidam com um produto/resíduos, operam com máquinas e trabalham em contextos laborais, potencialmente causas de risco para a sua segurança e saúde. Trata-se, no entanto, de uma área pouco abordada nos sistemas de saneamento básico, em especial no sector dos RSU.

As preocupações com as condições de segurança no trabalho, na medida em que qualquer actividade humana representa um risco, já são conhecidas de há muito, considerando-se o código de Hamurábi (1750 AC) como a primeira lei de Estado sobre segurança. Alguns séculos depois, e com o início da Revolução Industrial, este aspecto ganha particular importância, e a sua discussão, alicerçada pelas directrizes emanadas pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), foi-se desenrolando procurando sempre um equilíbrio entre os aspectos de carácter económico e social.

O local de trabalho e o exercício de uma actividade profissional podem constituir uma agressão à saúde dos trabalhadores. Esta agressão é provocada por uma multiplicidade de factores de risco, com destaque para os riscos de acidentes, os riscos

ambientais, sintomas associados a factores climatéricos e de iluminação do local e a sobrecarga física, mental e nervosa associada ao trabalho. Na maioria dos locais de trabalho verifica-se a existência em simultâneo de vários factores, o que possibilita a sua combinação, consequentemente, os seus efeitos na saúde podem ser ampliados.

A doença profissional surge como consequência da exposição aos factores nocivos a que os trabalhadores, habitual e continuamente, estão expostos no local de trabalho.

Nos dias de hoje, as boas condições de trabalho são factor fundamental para o desempenho de funções. A evolução verificada em muitos ramos de actividades tem aumentado os riscos para a saúde dos trabalhadores, quer pelas condições que se originam ou exigem nos ambientes dos locais de trabalho, quer pela toxicidade das próprias matérias-primas ou dos produtos manufacturados a partir destas.

A organização da Segurança nas empresas, embora seja muitas vezes determinada pela satisfação de imperativos legais, normalmente designados por "obrigações do empregador", pretende, essencialmente, dar resposta às necessidades internas das próprias empresas, uma vez que estas se encontram inseridas numa realidade social e económica, que tem as suas regras e que não pode ser esquecida nem minimizada.

A organização da segurança na empresa é determinada pelas seguintes necessidades:

- Consideração pela pessoa humana e o respeito pela sua integridade física;
- Razões de eficácia, que têm a ver com a produtividade no alcance dos objectivos da empresa: produção, vendas, entre outros;
- Razões de natureza económica, relacionados com os acordos com os trabalhadores e seus representantes, nomeadamente os sindicatos;
- Condicionantes externos, nomeadamente com o cumprimento das obrigações decorrentes da lei.

Em 30 de Julho de 1991, o Governo e todos os Parceiros Sociais com assento no então designado Conselho Permanente de Concertação Social celebraram um Acordo Social para a Segurança, Higiene e Saúde do Trabalho que constitui um verdadeiro Programa Nacional. Este pretende a estruturação de um sistema nacional de prevenção

de riscos profissionais e a dinamização de um conjunto de políticas fundamentais de segurança e saúde no trabalho.

Actualmente, a saúde e segurança no trabalho compreende-se como uma disciplina da máxima importância devido a todos os custos directos e indirectos que lhe estão associados. As boas condições de trabalho e um clima de segurança levam a um aumento da produtividade, à satisfação dos trabalhadores.

Com o avanço cada vez mais rápido e tecnologias cada vez mais exigentes, cresce uma necessidade no conhecimento das normas de segurança associadas a cada máquina, tarefa, local de trabalho, etc., sem o qual as empresas deixam de conseguir fazer frente a outras empresas com maiores preocupações na promoção das condições de trabalho.

Os riscos profissionais que frequentemente se desenvolvem em acidentes de trabalho e doenças profissionais são variáveis que dependem de muitos factores, tais como identificação deficiente desses riscos, desrespeito pelas normas de segurança, má adaptação do trabalho ao homem, organização inadequada dos locais de trabalho, etc., Existe, ainda, o factor de novas situações de trabalho, como novos equipamentos, a falta de conhecimentos técnicos para o manuseio, quer dos materiais, quer de matérias-primas.

A vida humana é dos bem mais preciosos dentro duma entidade e as condições que são fornecidas aos trabalhadores são o espelho da empresa, reflectindo-se, por sua vez, nos lucros da mesma, um bom desenvolvimento e evolução empresarial passa pelas preocupações na preservação da qualidade de vida dos trabalhadores. O desenvolvimento e evolução não passa só pela entidade patronal, mas por um intercâmbio de informação entre entidade patronal e trabalhadores na troca de experiências e conhecimentos, cresce uma necessidade de responsabilidade colectiva (exemplo disso é o facto de não chegar unicamente que os trabalhadores tenham à sua disposição EPI (equipamentos de protecção individual) mas sim que os saibam utilizar e utilizem).

O Decreto-Lei n.º 441/91, de 14 de Novembro, surgiu no seguimento do Acordo Social para a Segurança, Higiene e Saúde do Trabalho e pretendeu abordar todos os factores que foram debatidos e que se vieram a verificar da máxima importância, tais como: a estruturação e a dinamização dos sistemas de prevenção de riscos profissionais, fomentando pontos importantes como o licenciamento, a certificação, formação e

informação, consulta e participação, serviços técnicos de prevenção e vigilância da saúde, etc.

O Decreto-Lei n.º 133/99: Altera o Decreto-Lei n.º 441/91, de 14 de Novembro, relativo aos princípios da prevenção de riscos profissionais, para assegurar a transposição de algumas regras da directiva quadro relativa à segurança e saúde dos trabalhadores nos locais de trabalho

A Concertação Social, retomou estas matérias no Acordo de Concertação Estratégica, de finais de 1996, centrando as suas preocupações em temas já debatidos em 1991 mas que tomavam novos rumos.

À semelhança do que se referiu quanto ao Acordo Social para a Saúde Higiene e Segurança no Trabalho (SHST), de 1991, importaria proceder-se à avaliação da execução deste Programa do Acordo de Concertação Estratégica, de 1996, o que, mais uma vez, evidencia, a necessidade de ser reactivado o Conselho Nacional de Higiene e Segurança no Trabalho, seja como forma de se desenvolver uma política nacional coerente de gestão do sistema de prevenção de riscos profissionais, seja como forma de conferir visibilidade aos objectivos e resultados alcançados, seja, por fim, como forma de centrar todos os actores (públicos e privados) na mesma estratégia e nos mesmos objectivos prioritários (CLBSP, 1999).

Como em qualquer outra área profissional, a avaliação das condições de segurança e saúde dos trabalhadores dos Sistemas de Gestão de RSU é importante e carece de um levantamento e avaliação das situações de risco a que estão sujeitos estes trabalhadores durante o decorrer do seu horário normal de trabalho.

Este trabalho pretende dar um contributo para a identificação dos agentes que podem causar esses riscos e identificar que tipo de acidentes ou doenças podem surgir no decorrer das actividades de recolha selectiva, recolha indiferenciada e confinamento dos resíduos em aterro, bem como as formas mais eficazes para a protecção da saúde dos trabalhadores e execução dos seus trabalhos em segurança.

A importância deste tema prende-se ainda com uma tentativa de chamar a atenção para a grande lacuna que existe em termos de estudos nesta área e para a dificuldade em obter dados concretos em relação aos acidentes nestas actividades.

A componente prática do ruído pretende demonstrar se existem diferenças entre realizar uma medição com sonómetro ou dosímetro e se essas diferenças podem, nos casos em que sucedam, alterar as obrigações legais das empresas. Sendo o ruído um dos grandes factores de risco das empresas e que diminui, ao longo dos tempos, a qualidade de vida dos trabalhadores, importa aferir qual a forma mais correcta de realizar as medições nos locais de trabalho.

Para a prossecução dos objectivos, o trabalho foi estruturado nos seguintes capítulos:

No Capítulo 1, será efectuada uma breve introdução ao tema, com referência à sua importância.

No Capítulo 2, será efectuada a revisão bibliográfica sobre os temas da segurança e saúde dos trabalhadores, as características e componentes do sistema de gestão de RSU e um breve enquadramento jurídico e condições laborais dos trabalhadores ligados às actividades de recolha e tratamento de RSU.

No Capítulo 3, será efectuada a descrição da metodologia seguida, nomeadamente no que se refere à selecção dos casos de estudo, planeamento experimental, instrumentos de análise e tratamento da informação.

No Capítulo 4, irá ser desenvolvida a análise e discussão dos resultados relativos à informação recolhida e às observações efectuadas sobre as operações de recolha indiferenciada, recolha selectiva e deposição em aterro, existentes nos casos de estudo analisados, descrevendo-se as suas principais características, os potenciais riscos associados e as medidas tomadas ou a tomar para os evitar.

No Capítulo 5, será efectuada a análise e discussão dos resultados relativos às medições com sonómetro e dosímetro realizadas nos diversos postos de trabalho, descrevendo os valores encontrados e consequências dos mesmos, em termos de obrigações legais para a empresa e comportamentos a adoptar por parte dos trabalhadores.

No final, serão apresentadas as discussões e conclusões sobre os casos de estudo analisados e recomendações sobre algumas medidas que podem ser tomadas para a diminuição dos riscos.

1. Enquadramento Teórico

1.1. Segurança e saúde dos trabalhadores

1.1.1. Aspectos gerais

A saúde ocupacional tem o intuito de controlar os riscos profissionais, promover a humanização do trabalho, protegendo e promovendo a saúde da população trabalhadora. Esta abrange cinco áreas: Higiene do trabalho, Segurança do trabalho, Medicina do trabalho, Psicossociologia do trabalho e Ergonomia.

A higiene do trabalho visa a prevenção das doenças profissionais, actuando no controlo dos agentes físicos, químicos e biológicos presentes nos componentes materiais do trabalho, assentando em técnicas e medidas que incidem sobre o ambiente de trabalho.

A segurança do trabalho define-se como o conjunto de medidas que têm como objectivo a prevenção dos acidentes de trabalho, de forma a proteger os trabalhadores, tendo como principal campo de acção o reconhecimento e o controlo dos riscos associados ao local de trabalho e ao processo produtivo.

A Medicina do Trabalho é a especialidade médica que lida com as relações entre homens e mulheres trabalhadores e seu trabalho, visando não somente a prevenção dos acidentes e das doenças do trabalho, mas a promoção da saúde e da qualidade de vida. Tem por objectivo assegurar ou facilitar aos indivíduos e ao colectivo de trabalhadores a melhoria contínua das condições de saúde, nas dimensões física e mental, e a interacção saudável entre as pessoas e, estas, com seu ambiente social e o trabalho. O médico do trabalho avalia a capacidade do candidato a determinado trabalho e realiza reavaliações periódicas de sua saúde dando ênfase aos riscos ocupacionais aos quais este trabalhador fica exposto.

A ergonomia é um conjunto de ciências e tecnologias que busca a adaptação entre o ser humano e o seu trabalho, tendo como finalidade a adaptação das condições de trabalho às características do ser humano.

A qualidade das condições de trabalho, nomeadamente no que diz respeito a condições de segurança, higiene e saúde no trabalho, são uma parte fundamental na aferição da qualidade de vida dos indivíduos numa sociedade.

É com base neste pressuposto que hoje em dia se fala cada vez mais na melhoria destas condições.

Não se podem separar as preocupações relacionadas com saúde no trabalho, das da higiene e da segurança do trabalho. De facto, a intervenção do médico de trabalho não pode estar desligada da intervenção do prevencionista (i.e. ergonomista, técnico de higiene e segurança no trabalho, engenheiro de segurança e demais profissionais que intervêm nesta área). Pois a própria Saúde Ocupacional engloba a Ergonomia do Trabalho, A Psicossociologia do Trabalho, a Medicina do trabalho, etc..

Os riscos profissionais são inerentes ao ambiente ou processo operacional das diferentes actividades. Significam, pois, as condições inseguras do trabalho capazes de afectar a segurança e o bem-estar do trabalhador.

As condições inseguras relativas ao processo operacional, como, por exemplo, máquinas desprotegidas, pisos escorregadios, entre outras, são designadas por riscos de operação. As condições inseguras relativas ao ambiente de trabalho, como, por exemplo, a presença de gases e vapores tóxicos, o ruído, o calor, são chamadas riscos de ambiente.

Tradicionalmente, a segurança do trabalho dedica-se à prevenção e controlo dos riscos de operação e a higiene do trabalho, aos riscos de ambiente.

As preocupações com as condições de segurança e higiene no trabalho, na medida em que qualquer actividade humana representa um risco, já são conhecidas de há muito. O local de trabalho pode ser o ponto de convergência de inúmeras disfunções criadas a montante. O acidente de trabalho ou os riscos de acidente, as doenças profissionais, são frequentemente indicadores de disfunções que revelam a existência de pontos fracos na gestão e na organização da empresa. A melhoria da segurança, da higiene e da saúde na empresa, traduz-se, geralmente, numa melhoria da qualidade das condições de trabalho, da qualidade dos serviços prestados e, portanto, na satisfação do cliente.

Um risco não detectado na altura certa provoca um custo mais elevado do que o custo da sua prevenção (Ribeiro, 1998).

Não é possível falar em qualidade, sem nela se integrar a segurança e a higiene. A evolução da segurança, higiene e da qualidade na empresa têm seguido um caminho

paralelo, confluindo respectivamente para prevenção integral de riscos e para a qualidade total, integrando-se ambas em todos os níveis da estrutura empresarial. Nenhum trabalho pode ser executado com qualidade, se não forem respeitadas as condições de segurança e higiene (Ribeiro, 1998).

No sector dos RSU a evolução da segurança, higiene e da qualidade também tem acompanhado a análise de situações bastante preocupantes, tendo em conta, o que são especificamente os RSU.

Os RSU são compostos por uma mistura heterogénea de sólidos e líquidos, de origem doméstica, comercial e industrial, contendo materiais putrescíveis e aquilo a que se designa por "pequenas quantidades de resíduos perigosos". Por este motivo, os trabalhadores do sector dos resíduos, em especial os que lidam directamente com os RSU, como é o caso dos operadores da recolha, transporte, tratamento e eliminação, estão expostos a alguns parâmetros que poderão ter influência na sua saúde e segurança, apresentados sumariamente no Tabela 1.

Tabela 1: Principais parâmetros com influência sobre a saúde dos trabalhadores dos RSU

Parâmetros	**Exposição**	**Causas e consequências**
Carga de trabalho externa	Gases	▪ Gases combustíveis ▪ Gases de fermentação de matéria orgânica ▪ Produtos de combustão
	Líquidos	▪ Líquidos lixiviantes de grande diversidade
	Exposição a factores de risco físicos	▪ Condições adversas de temperatura e humidade; ▪ Incómodo olfativo-compostos azotados e sulfurados
Patologia infecciosa	Exposição a factores infecciosos	▪ Duas famílias de bactérias: Enterobactérias e Coccos ▪ Vírus: Enterovirus, Poliovirus e Vírus da Hepatite A e B ▪
	Outros riscos biológicos	▪ Fungos ▪ Parasitas

Parâmetros	Exposição	Causas e consequências
		▪ Insectos e parasitas ▪ Ratos e outros roedores
	Doenças reconhecidas pela legislação portuguesa	▪ Leptospirose, Tétano, Brucelose, Raiva e Dermatofitas
	Outras infecções mais prevalentes nestes trabalhadores	▪ Salmonelose, Bactérias enteropatogénicas, Enterovirus: poliomielite; hepatites virais, Dermatoses infecciosas e fúngicas, Tuberculoses e Infecções O.R.L, e brônquicas
	Outros tipos de patologia	▪ Eczemas de tipo alérgico; não-infecciosos, conjuntivites de contacto com pós, gases ou gotículas líquidas, alterações cardiovasculares, alterações da fórmula sanguínea e patologia osteo-articular / lombalgias
Acidentes	Lesões por traumatismo ou queda	▪ São muito frequentes os traumatismos de mãos ou pés por queda de contentores. ▪ Os escorregamentos com queda são acidentes frequentes, provocando lesões de gravidade variável
	Intoxicação acidental por gases	▪ Metano ▪ Monóxido de carbono
	Outras causas de lesões	▪ Atropelamentos e acidentes ligados à circulação rodoviária . ▪ Lombalgias de esforço

Fonte: adaptado de Martins, 2004

1.1.2. Riscos biológicos

A noção de probabilidade ou possibilidade de ocorrência indesejada ou perigosa corresponde à definição de risco (Trabalho, 2011). O risco (ou factor de risco) mede a maior ou menor probabilidade da ocorrência de um evento indesejado ou perigoso, que se traduz por um aumento ou diminuição da probabilidade de adoecer ou morrer, ao praticar ou evitar um comportamento.

Associada à existência dos factores de risco, encontra-se a noção de risco laboral, um conceito estatístico, que quantifica uma probabilidade de ocorrência de um acontecimento mortal ou lesivo durante o exercício da actividade profissional.

Os factores de risco laboral são uma componente (inerente ou concominante) de uma qualquer actividade, que gera condições de probabilidade de grau diverso para que o acidente ou doença ocorra em consequência do exercício dessa actividade.

É fácil entender que são, habitualmente, inerentes às condições e processos do trabalho ou às exposições aos agentes biológicos existentes, levando à probabilidade de ocorrência de alterações na saúde dos trabalhadores. Outros factores concominantes não directamente relacionados com a actividade de recolha, transporte e tratamento de resíduos, podem constituir risco.

Um factor de risco laboral de origem biológica pode aumentar, resultando em diferentes taxas de incidência de acidentes de trabalho, doenças profissionais, ou outras alterações de saúde relacionadas com o trabalho (Martins, 2004).

Em relação a todas as actividades de recolha, transporte e tratamento de resíduos, susceptíveis de apresentar um risco de exposição a agentes biológicos, devem ser determinados: a natureza, o grau e o tempo de exposição dos trabalhadores envolvidos, a fim de poderem ser avaliados os riscos para a segurança ou para a saúde dos trabalhadores e estabelecidas as medidas a tomar (Martins, 2004).

Ainda de acordo com Martins (2004), a avaliação será efectuada com base em todas as informações disponíveis, nomeadamente:

- A classificação dos agentes biológicos que apresentam, ou podem apresentar, um perigo para a saúde humana;
- As recomendações das autoridades responsáveis que indiquem a conveniência de submeter o agente biológico a medidas de controlo, a fim de proteger a

saúde dos trabalhadores que estejam ou possam vir a estar expostos a tais agentes devido ao seu trabalho;

- As informações sobre as doenças que podem ser contraídas devido à natureza do trabalho;
- Os potenciais efeitos alérgicos ou tóxicos resultantes do trabalho;
- O conhecimento de uma doença verificada num trabalhador directamente relacionada com o seu trabalho.

Esta avaliação deve ser regular e renovada e, em qualquer caso, sempre que se verifique qualquer alteração das condições susceptíveis de afectar a exposição dos trabalhadores aos agentes biológicos.

Existem bastantes variáveis que condicionam a forma como o trabalhador dos resíduos é exposto a substâncias de risco biológico, destacando-se a quantidade, a concentração do agente perigoso, o local da exposição e a respectiva duração.

Deverão distinguir-se as características da exposição, designadamente se se trata de:

- Exposição aguda local – a que ocorre numa zona localizada do organismo, durante um período de tempo curto;
- Exposição crónica local – a que ocorre numa zona localizada do organismo, durante um período de tempo longo;
- Exposição aguda sistémica - a que afecta um órgão específico afastado do local da exposição, após uma exposição curta;
- Exposição crónica sistémica – a que afecta um órgão específico afastado do local da exposição, após uma exposição prolongada.

Para além das características intrínsecas à substância, as circunstâncias próprias dos indivíduos, tais como o sexo, a idade, o estado físico e /ou psicológico, a alimentação, a actividade física, entre outros factores. São também aspectos a ter em conta quando se avalia a perigosidade de risco biológico para a saúde.

Há ainda outros aspectos, como os factores ambientais, as condições de trabalho (tais como temperatura, pressão e humidade, composição da atmosfera), que podem influenciar a forma e/ou o grau em que uma substância interactua com o organismo.

Mesmo as condições sociais podem influenciar a resposta do indivíduo à exposição a uma substância biológica. Ou seja, pode concluir-se que a perigosidade de determinada substância biológica perigosa depende de factores que lhe são intrínsecos e de outros que lhe são extrínsecos.

1.1.3. Riscos químicos

Os produtos químicos são designados por «perigosos» quando apresentam riscos para o homem ou o ambiente devido às suas características físico-químicas, toxicológicas ou ecotoxicológicas.

Nos produtos químicos distinguem-se duas formas de apresentação: substâncias e preparações. Assim, e de acordo com Cabral e Veiga (2014):

- Substâncias – são os elementos químicos e os seus compostos no seu estado natural ou tal como são obtidos por qualquer processo de produção, contendo qualquer aditivo necessário para preservar a estabilidade do produto ou qualquer impureza derivada do processo de produção, com excepção de qualquer solvente que possa ser separado, sem afectar a estabilidade da substância, nem alterar a sua composição. Exemplos de substâncias são a acetona, o álcool etílico, o tricloroetileno, o óxido de chumbo, etc.;
- Preparações – são misturas ou soluções compostas por duas ou mais substâncias. Exemplos de preparações são as tintas, os vernizes, as colas, os diluentes, os desengordurantes, etc..

A contaminação química dos locais de trabalho tem como fonte o manuseamento de produtos químicos (matérias-primas, produtos acessórios e produtos finais) e os compostos gerados durante as reacções do processo produtivo (por exemplo, gases emitidos por fornos).

Ainda de acordo com os mesmos autores, os contaminantes químicos podem apresentar-se no ar dos locais de trabalho sob as seguintes formas, nomeadamente poeiras, sólidos, fibras, fumos, no estado líquido (e.g. aerossóis e neblinas), sólido (e.g. poeiras, fibras e fumos) e gasoso (e.g. gases e vapores).

No Tabela 2, apresentam-se algumas das formas como poderão surgir alguns agentes químicos e respectivas acções fisiológica nos trabalhadores. Muitos dos exemplos apresentados no referido quadro, podem aparecer nos RSU.

Tabela 2: Formas como poderão surgir alguns agentes químicos e respectivas acções fisiológica nos trabalhadores

Agente químico	**Tipo do agente químico**	**Acção fisiológica nos trabalhadores**
Poeiras	Poeiras inertes (e.g. celulose, culino, alguns carbonatos)	Não produzem alterações fisiológicas significativas, embora possam ficar retidas nos pulmões. Somente apresentam problemas em concentrações muito elevadas
	Poeiras Fibrogénicas (e.g. amianto, sílica livre, cristalina)	Podem provocar reacções químicas ao nível dos alvéolos pulmonares dando origem a doenças graves
	Poeiras alergizantes e irritantes (e.g. cromatos, resinas, madeiras tropicais).	Actuam sobre a pele ou sobre o aparelho respiratório
Gases e Vapores	Irritantes	Têm uma acção química ou corrosiva, produzindo inflamação dos tecidos com os quais entram em contacto. Actuam principalmente sobre os tecidos de revestimento e epiteliais como pele, mucosas das vias respiratórias, conjuntiva ocular, etc.
	Asfixiantes (e.g. químicos - cianetos, monóxido de carbono; simples - hidrogénio, dióxido de carbono, azoto)	Podem ser divididos em químicos e simples. Os químicos interferem no processo de absorção de oxigénio no sangue ou nos tecidos. Os simples interferem nas funções do organismo, podem provocar asfixia por diminuir a concentração de oxigénio no ar.
	Narcóticos (e.g. éter etílico, acetona)	Actuam de forma depressiva no sistema nervoso central, produzindo efeito anestésico,

Agente químico	Tipo do agente químico	Acção fisiológica nos trabalhadores
		após terem sido absorvidos pelo sangue.
	Tóxicos	Os vapores orgânicos são produtos tóxicos sistémicos e, tal como as poeiras, podem causar danos em vários órgãos, tais como fígado e rins

Fonte: adaptado de Miguel 2014

Quando se estuda a exposição profissional a substâncias químicas, o que está em causa é avaliar os efeitos de uma exposição, continuada, a baixas quantidades da substância, e muitas vezes assintomática. Na exposição profissional, o objectivo é, portanto, evitar a intoxicação crónica. As situações de intoxicação aguda, exposições pontuais a grandes quantidades de substância, ocasionam efeitos imediatos e constituem uma situação de acidente (Cabral e Veiga, 2014).

Para a caracterização do risco de exposição profissional, torna-se necessário estabelecer limites para os níveis dos diferentes contaminantes no ar ambiente de forma a não surgirem efeitos nocivos na saúde do trabalhador (Cabral e Veiga, 2014).

De acordo com os mesmos autores, o termo «limite para a exposição profissional entendido com base na saúde» é definido como sendo o nível, no ar, dos contaminantes gerados ou libertados durante o trabalho, que representa um risco insignificante de ocorrerem e gerarem efeitos nocivos na saúde dos trabalhadores. Fixar estes limites tem como objectivo a protecção contra os efeitos crónicos que têm origem numa exposição repetitiva a baixos níveis e que, embora sem sintomatologia clínica imediata, podem conduzir a alterações irreversíveis do estado de saúde.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) tem desenvolvido programas com o objectivo de fixar estes limites para determinados contaminantes ambientais – os *Recomended Health-base Occupational Exposure Limits* – os quais se encontram publicados em vários relatórios técnicos.

Para fixar os limites é necessário, para cada factor ambiental (contaminante), encontrar a associação entre a dose (quantidade absorvida) e as alterações do estado de saúde encontradas nos trabalhadores expostos. Segundo Cabral e Veiga (2014), designa-se por dose a quantidade de contaminante absorvida pelo trabalhador, sendo expressa por:

$$D = C * T$$

onde,

D = dose (expressa em mg/m^3 * anos)

C = exposição do trabalhador durante o período de trabalho (mg/m^3)

T = tempo de exposição, duração total da exposição (anos)

A associação entre a quantidade de contaminante absorvida e os efeitos traduz-se pela curva de dose-resposta. Nesta curva, a dose é expressa, como já foi referido, em quantidade absorvida (mg/m^3) e a resposta é definida como a percentagem de indivíduos que apresentam reacção (elementos fornecidos por estudos epidemiológicos) ou a percentagem de mortalidade (estudos experimentais em animais) (Cabral e Veiga, 2014).

Para todas as substâncias químicas existe uma dose que não excede a capacidade de ser metabolizada (biotransformação da substância no organismo) e eliminada. A esta dose corresponde o que se designa por resposta nula (Cabral e Veiga, 2014). Para estes autores, o conceito de resposta nula é, contudo, um conceito teórico, pois existe sempre uma alteração biológica ou química quando um organismo contacta com um material estranho. Por isso, este conceito não é consensual, sendo a opinião mais generalizada a de aceitar mudanças fisiológicas definidas e reversíveis que representam o que costuma designar-se por habituação ou acomodação.

Os valores-limite de exposição (VLE), entendidos com base na saúde, são fixados dividindo a dose correspondente à resposta nula por um factor que será tanto maior quanto mais tóxica for a substância.

No que respeita ao estabelecimento de limites para a exposição profissional, são considerados os aspectos da habituação, fixando-se níveis para cada substância, abaixo dos quais não há alteração do estado de saúde para a maioria dos trabalhadores. Isto implica que a reacção biológica seja proporcional à exposição, tornando-se mínima ou

nula quando a exposição tende para zero; por outro lado, será à luz dos conhecimentos actuais, reversível para exposições inferiores ao limite fixado (Cabral e Veiga, 2014).

Para Cabral e Veiga (2014), o estabelecimento dos VLE requer um procedimento com as seguintes duas fases:

- A primeira fase consiste em fixar os limites para a exposição profissional com base nos efeitos na saúde (*health-base limit*), o que é feito através de estudos científicos sobre dose-efeito, desenvolvidos por toxicologistas. Nestes estudos, estão incluídos estudos experimentais (em animais) e estudos epidemiológicos, desenvolvidos em grupos de trabalhadores com exposição conhecida, que pode ser contrastada com dados de grupos não expostos;
- O segundo passo consiste no ajustamento dos limites anteriormente referidos tendo em consideração factores de ordem tecnológica e socio-económicos, surgindo assim os designados valores-limite de exposição. Esta revisão é levada a cabo por grupos de trabalho, nos quais se incluem elementos representantes do governo, dos empregadores e dos trabalhadores. Os VLE assim obtidos acarretam a sua aplicabilidade e também se torna uma imposição a cumprir. Estes valores-limite são, portanto, fruto de uma decisão política, podendo, por isso, diferir de país para país.

Estes valores de exposição estão fixados na Norma Portuguesa NP 1796 de 2014, que reflecte a respectiva transposição para a ordem jurídica nacional sob a forma do Decreto-Lei nº 24/2012, de 6 de Fevereiro. a norma contém agora também os Índices Biológicos de Exposição adoptados pela *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH). Esta inclusão ocorre em reconhecimento do relevante papel que os IBE podem desempenhar no desenvolvimento de uma adequada estratégia de apreciação do risco da exposição a agentes químicos nos locais de trabalho Esta norma continua ainda a ter como objectivo fixar os valores limites de exposição para substâncias nocivas presentes no ar dos locais de trabalho, com vista a salvaguardar a saúde dos trabalhadores, e aplica-se a todos os locais de trabalho onde se verifique a libertação de substâncias nocivas (gases, vapores e partículas tóxicas) resultantes dos processos de trabalho.

Para efeitos desta norma entende-se por valores limites de exposição as concentrações de substâncias nocivas que representam condições às quais se julga que a quase totalidade dos trabalhadores possa estar exposta, dia após dia, sem efeitos

prejudiciais para a saúde. Duas categorias de valores limite de exposição são consideradas:

- Valor limite de exposição – média ponderada (VLE-MP) – valor limite expresso em concentração média diária, para um dia de trabalho de 8 h e uma semana de 40 h, ponderada em função do tempo de exposição;
- Valor limite de exposição – concentração máxima (VLE-CM) – valor limite expresso por uma concentração que nunca deve ser excedida simultaneamente.

Os valores limites de exposição para gases, vapores e partículas tóxicas constam do quadro 1 da Norma, expressos em mg/m^3 ou ppm (partes por milhão) consoante a substância analisada.

Esta Norma baseia-se nos conceitos definidos pela *American Conference of Governmental Industrial Hygienists Committee* (ACGIH), que estabelece os chamados *Threshold Limit Values* (TLV), para o nível e/ou concentração no ar dos locais de trabalho, de um conjunto apreciável de factores químicos, físicos e biológicos.

Os VLE devem ser utilizados como um valor de referência, ou seja, como uma base para caracterizar genericamente situações de risco, mas que não garante, a nível de cada trabalhador, a ausência total do mesmo. Por outro lado, a maioria dos estudos toxicológicos é desenvolvida para a exposição a um único contaminante, existindo poucos estudos sobre exposição múltipla, situação frequente nos locais de trabalho e que pode potenciar os efeitos da exposição. Para além disto, os hábitos sociais (e.g. tabaco e álcool) e as características genéticas podem aumentar a susceptibilidade dos trabalhadores à doença profissional.

Devido a estas condicionantes, Cabral e Veiga (2014) referem que a avaliação da exposição de um trabalhador através da monitorização ambiental, que utiliza como critério para definir as situações de risco os VLE, deve ser complementada pelas actividades de vigilância da saúde, em especial os exames médicos ao trabalhador realizados no âmbito da medicina do trabalho.

1.1.4. Riscos de incêndio

Os incêndios podem dever-se a várias causas, nomeadamente: utilização inadequada de equipamento eléctrico; fumar ou fazer lume em local inadequado; libertação de fagulhas de equipamentos mecânicos sobreaquecidos; queima não controlada de desperdícios; e fogos postos intencionalmente ou inadvertidamente.

A propagação de um incêndio deve-se, entre outras causas:

- à descoberta tardia do seu início;
- à inexistência de paredes e portas corta-fogo;
- à existência de aberturas nos pisos e paredes;
- à acumulação de pó e poeiras;
- à combustibilidade de paredes, tectos e telhados.

O incêndio é um fogo sobre o qual se perdeu o controlo e que resulta de uma reacção química entre um combustível (o que arde) e um comburente (o que alimenta a combustão), com libertação de calor e a energia de activação ou fonte de ignição.

Reconhecido como um terrível adversário para o Homem, o incêndio, tem sido objecto de desenvolvimentos, quer ao nível dos instrumentos e equipamentos para o seu combate, quer ao nível de medidas e técnicas de prevenção e minimização dos seus efeitos. Não podemos deixar de referir que, a História, refere o fogo foi uma das melhores descobertas do Homem. O problema prende-se quando o deixamos de ter um fogo para passar a ter um incêndio.

A segurança contra incêndios engloba a prevenção e o combate a incêndios. A prevenção pode definir-se como sendo um conjunto de medidas que tem como objectivo evitar a ocorrência simultânea das condições que dão origem a um incêndio. O combate é um conjunto de medidas técnicas adoptadas para extinguir um incêndio que já ocorreu (Cabral e Veiga, 2014).

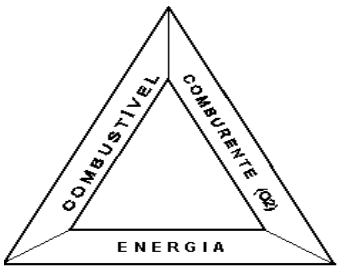
As reacções de combustão não se produzem todas com a mesma velocidade, classificando-se em três tipos (Cabral e Veiga, 2014):

- Combustões lentas – as que se produzem sem emissão de luz e com pouca emissão de calor;
- Combustões rápidas – as que se produzem com forte emissão de luz e de calor com chamas;

- Combustões muito rápidas ou instantâneas – um caso típico é a explosão, que é um fenómeno descontrolado e não desejado.

Quando a velocidade de propagação da frente de chamas é menor do que a velocidade do som (340 m/s), a explosão chama-se deflagração (e.g., a combustão de vapores de líquidos inflamáveis dispersos no ar). Quando a velocidade de propagação da frente de chamas é maior que a velocidade do som, a explosão chama-se detonação. Existem ainda as combustões espontâneas, produzidas pela reacção química de diferentes matérias orgânicas (Cabral e Veiga, 2014).

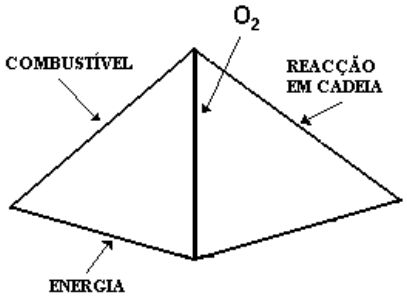
Um fogo só ocorre perante a conjugação simultânea de três elementos (Figura 1): o combustível, o comburente e a energia de activação (fontes de energia que, ao manifestarem-se em forma de calor, provocam a inflamação dos combustíveis, tais como: chispas mecânicas, soldaduras, etc.) (Cabral e Veiga, 2014).



Fonte: Cabral e Veiga (2014)

Figura 1: Triângulo do Fogo

Existe ainda outro factor que intervém de forma decisiva no incêndio que é a reacção em cadeia, tratando-se da transmissão de calor de umas partículas do combustível para outras. Logo, se de alguma maneira se interrompe a dita cadeia, não é possível a continuação do incêndio. Neste caso, amplia-se o conceito de triângulo do fogo, passando agora a existir quatro factores que se representam pelo tetraedro do fogo (Figura 2) (Cabral e Veiga, 2014).



Fonte: Cabral e Veiga (2014)

Figura 2: Tetraedro do fogo

Os resíduos poderão ser uma fonte propícia para o início de um incêndio quer seja por forma natural, devido a conjugação de vários factores como matéria primas e reacções com líquidos ou gazes que se podem formar, quer seja devido a actos de vandalismos.

Por estes motivos, os trabalhadores deverão ter conhecimentos sobre as várias classes de fogo e quais as melhores formas para os combater, meios de extinção e utilização dos extintores.

1.1.5. Ambiente térmico

O problema colocado pelos ambientes térmicos é o da homeotermia (manutenção da temperatura interna do corpo), a qual garante um funcionamento óptimo das principais funções do organismo e, em particular, do sistema nervoso central.

A homeotermia é assegurada quando o fluxo de calor produzido pelo corpo é igual ao fluxo de calor cedido ao ambiente, ou seja, o calor gerado no corpo tem de ser cedido, em cada instante, ao ambiente, de modo a que a temperatura do corpo permaneça constante.

Em certos ambientes térmicos a igualdade dos fluxos de calor pode realizar-se de forma agradável e não gravosa para o homem; é o chamado ambiente neutro ou confortável. Fora desse ambiente neutro, o organismo poderá continuar a assegurar a homeotermia, mas exigindo certas reacções fisiológicas vegetativas ou comportamentais destinadas a ajustar o equilíbrio térmico.

As alterações fisiológicas que daí resultam tornam estas situações inconfortáveis, mas toleráveis, pois que a homeotermia está assegurada.

Quanto mais o ambiente térmico se afasta da zona de neutralidade, mais alterações fisiológicas se acentuam até atingirem o seu nível máximo. Para além destes limites, a homeotermia não mais poderá ser assegurada. Pôr-se-à, então, um problema de tolerância ao frio, ou ao calor, havendo que limitar o tempo de exposição (Miguel, 2014).

Os trabalhadores do sistema de gestão de resíduos, em especial os que desenvolvem as suas actividades ao ar livre, como é o caso dos trabalhadores da recolha ou dos que trabalham nas frentes dos aterros, estão sujeitos muitas vezes a condições térmicas desfavoráveis, suportando temperaturas muito baixas no Inverno e muito elevadas no Verão.

1.1.6. Ruído

O ruído constitui uma causa de incómodo para o trabalhador, dificultando as comunicações verbais e sonoras, podendo provocar fadiga geral e, em situações extremas, trauma auditivo e alterações fisiológicas extra-auditivas. É, pois, reconhecidamente aceite que níveis elevados de ruído nos locais de trabalho implicam riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores.

Até a um passado recente, no País, o ruído nos locais de trabalho era considerado um dado adquirido, um facto quase normal e que constituía parte integrante da actividade produtiva; por isso, raramente eram tomadas medidas para o evitar. Hoje, a atitude perante este problema começa a ser diferente, não só pelo aspecto legal e regulamentar, mas também pelo conhecimento e consciência dos empresários para as consequências na saúde dos trabalhadores e as implicações no rendimento e consequente produtividade da empresa (Cabral e Veiga, 2014).

As ondas sonoras podem transmitir-se desde a fonte ao ouvido, tanto directamente pelo ar, como indirectamente por condução nos materiais – estruturas sólidas, paredes, pavimentos e tectos, que funcionam como fontes secundárias. Quando o ruído alcança determinados níveis, o aparelho auditivo apresenta uma fadiga, que, embora no começo seja susceptível de recuperação, pode, em casos de exposição

prolongada a ruído intenso tranformar-se em surdez permanente, devido a lesões irreversíveis do ouvido interno (Miguel, 2014).

Do ponto de vista fisico, pode defenir-se o ruído como toda a vibração aleatória de um meio elástico. Do ponto de vista fisiológico, será todo o fenómeno acústico que produz uma sensação auditiva desagradável ou incomodativa (Miguel, 2014). Esta incomodidade depende não só das características do som, mas também das características do receptor e da sua atitude em cada situação concreta.

O som é transmitido de uma fonte sonora, por vibrações, até ao ouvido humano, e caracteriza-se pela sua intensidade que define a amplitude das vibrações, sendo a unidade de medida o decibel (dB) e pela frequência que corresponde à velocidade da vibração, sendo a unidade de medida o Hertz (Hz) (Cabral e Veiga, 2014).

As altas frequências dos sons agudos são mais nocivos que as baixas frequências dos graves. Aliás, o símbolo "(A)" nas referências à intensidade de um som equivalente - ex.:85dB(A) - significa que na medição deste som se dá mais ênfase às altas frequências, mais nocivas que as baixas frequências.

As sociedades industriais, no seu desenvolvimento tecnológico, têm contribuído para o aumento dos níveis de ruído, sendo um dos principais factores de risco para a saúde dos trabalhadores, devido à frequência nas actividades profissionais e ao elevado número de trabalhadores expostos diariamente (Cabral e Veiga, 2014).

Geralmente, o ruído produzido em meio industrial é constituído por sons complexos, com intensidades diversas nas várias frequências, isto é, o ruído industrial é uma combinação de vários tipos de ruído. De acordo com Cabral e Veiga (2014), pode-se classificar o ruído nos seguintes tipos:

- Uniforme e contínuo – com pequenas flutuações, como um motor eléctrico;
- Uniforme intermitente – ruído constante que inicia e pára alternadamente, como uma máquina automática;
- Flutuante – varia mas mantém um valor médio constante num longo período, como na rebarbagem;
- Impulsivo – com a duração menor que um segundo, como a rebitagem.

Assim, para analisar os efeitos dos vários tipos de ruído perante a exposição de um trabalhador, criou-se o conceito de nível sonoro contínuo equivalente (Leq),

expresso em dB(A), que representa um nível sonoro constante equivalente aos vários tipos de ruído durante o mesmo tempo (Cabral e Veiga, 2014).

A exposição diária dos trabalhadores a níveis sonoros superiores a 30 dB, dependendo das características individuais e de outros factores que integram o ambiente de trabalho, pode causar os seguintes efeitos (Cabral e Veiga, 2014):

- Perturbações fisiológicas – contracção dos vasos sanguíneos, tensão muscular, etc.;
- Sistema nervoso central – alterações da memória e do sono;
- Psíquicos – irritabilidade, agravamento da ansiedade e da depressão;
- Perturbações da actividade – gerando a fadiga, que é um dos factores de acidentes de trabalho, contribuem para uma diminuição de rendimento no trabalho, influenciando negativamente a produtividade e a qualidade do produto.

Segundo os mesmos autores, se as exposições pessoais diárias têm níveis superiores a 85 dB(A), podem provocar um trauma auditivo, provocando a surdez sonotraumática em que existe uma destruição progressiva, permanente e irreversível do nervo coclear, dando origem a uma das doenças profissionais mais frequentes na indústria portuguesa: a surdez profissional.

O risco de perda de audição é definido segundo a Norma Portuguesa NP 1733, de 1981, baseado em elementos estatísticos e determinado como a diferença entre a percentagem de pessoas que apresentam diminuição da capacidade auditiva de um grupo exposto ao ruído e a percentagem num grupo não exposto, mas em condições equivalentes em todos os outros aspectos. Este risco aumenta não só com a amplitude do nível sonoro e com o tempo de exposição, mas também depende das características do som e varia de indivíduo para indivíduo (Cabral e Veiga, 2014).

O Decreto-Lei nº 182/2006, de 6 de Setembro, sobre a protecção dos trabalhadores contra os riscos devidos à exposição ao ruído durante o trabalho), define os valores máximos admissíveis de exposição ao ruído e métodos de medição, assim como, a intervenção da medicina do trabalho na prevenção da surdez profissional, através da análise audiométrica dos trabalhadores.

Neste decreto regulamentar são definidos alguns conceitos importantes, nomeadamente:

- Valor de Acção Inferior – o nível de acção da «exposição pessoal diária de um trabalhador ao ruído durante o trabalho» é igual a 80 dB(A) e LCpico = 135 dB (C);
- Valor de Acção Superior – o nível de acção da «exposição pessoal diária de um trabalhador ao ruído durante o trabalho» é igual a 85 dB(A) e LCpico = 137 dB (C);
- Valor limite da exposição pessoal diária – o valor limite da «exposição pessoal diária de um trabalhador ao ruído durante o trabalho» é igual a 87 dB(A) e LCpico = 140 dB (C).

De acordo decreto, quando as avaliações da exposição pessoal diária de cada trabalhador ao ruído durante o trabalho revelarem a existência de qualquer trabalhador sujeito a uma exposição igual ou superior ao nível de acção, o empregador deve aplicar as seguintes medidas:

- avaliações periódicas da exposição pessoal diária de cada trabalhador ao ruído durante o trabalho;
- assegurar a vigilância médica e audiométrica da função auditiva dos trabalhadores expostos, com periodicidade bienal, salvo se o médico responsável estipular periodicidade inferior;
- pôr gratuitamente à disposição dos trabalhadores protectores de ouvido com atenuação adequada ao ruído a que estão expostos.

Para reduzir os riscos ligados à exposição dos trabalhadores ao ruído durante o trabalho devem ser utilizadas, pela seguinte ordem de prioridades, medidas técnicas de protecção colectiva, de organização do trabalho e de protecção individual. Assim, e de acordo com o indicado no anexo IV do Decreto-Lei 182/2006, deverão ser tomadas, entre outras, as seguintes medidas:

- medidas de carácter geral: informação dos trabalhadores; sinalização e limitação de acesso das zonas muito ruidosas; vigilância médica e audiométrica da função auditiva dos trabalhadores expostos;
- medidas de carácter específico: redução da produção de ruído na fonte (e.g. utilização de máquinas e ferramentas pouco ruidosos, aplicação de silenciadores e atenuadores sonoros); redução da transmissão do ruído (e.g.

desacoplamento dos elementos que radiam o ruído da fonte, barreiras acústicas, separação dos locais por limitação da propagação do ruído, concentração das fontes de ruído em locais de acesso limitado e sinalizados); medidas respeitantes a acústica de edifícios (e.g. aumento da distância entre a fonte de ruído e o sítio em que se localizem os postos de trabalho, montagem de tectos, divisórias, portas, janelas ou pavimentos com elevado isolamento sonoro, montagem de elementos absorventes do som).

- Outras medidas: organização da rotatividade de mudanças nos postos de trabalho, execução dos trabalhos mais ruidosos fora do horário normal de trabalho; limitação da duração do trabalho em ambientes muito ruidosos, protecção individual do ouvido com a utilização de protectores auditivos.

Muitas infra-estruturas de resíduos, como as estações de triagem, compostagem e incineração, têm equipamentos eléctricos e mecânicos (e.g. motores, crivos, trituradores) geradores de níveis significativos de ruído, que exigem a tomada de algumas das medidas indicadas anteriormente. Também os trabalhadores do serviço de recolha de resíduos e os que trabalham nos aterros, estão expostos a níveis sonoros que podem ser incomodativos. No primeiro caso devido ao ruído do tráfego rodoviário, especialmente se os circuitos de recolha forem realizados no período diurno de maior fluxo de tráfego, e, no segundo caso, devido ao ruído produzido pelas máquinas compactadoras, de pá de rastos ou *dumper*, utilizadas na compactação, arrumo e cobertura com terra dos resíduos depositados em aterro.

O tema ruído será desenvolvido mais detalhadamente no ponto 1.2..

1.1.7. Ergonomia

O termo ergonomia deriva do grego:"*ergon*" (trabalho) e "*nomos*" (o estudo de). Terá sido W. Jastrzebowski (Polaco) a criar ou propor, pela primeira vez, este termo numa narrative filosófica publicada em 1857 na revista "*Nature and Industry*", na qual proponha uma abordagem científica para os problemas impostos pelo trabalho e a criação de uma ciência autónoma. Contudo, o seu nome e ideias foram esquecidas, tendo sido retomadas mais tarde, em meados do Século XIX, pelas teorias e trabalho desenvolvido por Frederick W. Taylor, considerado o pioneiro desta ciência. Já em 1949, K. Murrell, na Inglaterra, reinventa a palavra ergonomia, a qual foi adoptada

oficialmente em 1949, por ocasião da criação da primeira sociedade de ergonomia, a "*Ergonomic Research Societ* ", (Ergoweb, 2005).

Conceptualmente, a ergonomia caracteriza-se pela necessidade de compatibilizar o indivíduo e o envolvimento, objectivando o equilíbrio organizacional do sistema homem – posto de trabalho.

A evolução da ergonomia desenrolou-se em várias etapas consequentes da necessidade de resolução dos problemas laborais, inicialmente equacionados numa perspectiva mecanicista e simplista em que o homem constituía apenas uma peça de engrenagem produtiva a ser maximizada.

O desenvolvimento tecnológico ultrapassou a capacidade de adaptação, tanto física como mental, do homem à máquina, e as consequências desta desadaptação tiveram repercussões individuais, produtivas e organizacionais, afectando não só a saúde e o bem-estar do indivíduo, como, também o rendimento e a segurança produtiva de toda a organização.

Surge, então, a necessidade de compatibilizar a relação organização – homem/recursos humanos, considerando ambos como elementos de igual importância para o funcionamento eficaz do sistema laboral.

Para Lacomblez *et al.* (1996), actualmente, a ergonomia entervém na adaptação do sistema de trabalho cujos elementos, homem e máquinas, interagem ajustados e adaptados. Segundo os mesmos autores, a ergonomia é um conjunto de ciências e tecnologias que busca a adaptação entre o ser humano e o seu trabalho, procurando o ajustamento entre pessoas, coisas que fazem, objectos que usam e o seu meio ambiente de trabalho.

É considerada uma ciência, na medida em que estuda as características, o comportamento do Homem e as suas relações com o equipamento e o ambiente em que se relaciona. Entende-se como tecnologia, quando a aplicação desses conhecimentos científicos visa tornar as tarefas mais fáceis, mais cómodas, mais seguras e, consequentemente, mais eficientes.

Na definição de ergonomia mencionam-se três vertentes a obter com a sua intervenção: a segurança, o conforto e a eficiência (procura tornar as tarefas menos penosas e mais produtivas).

Limitar a ergonomia à segurança e ao conforto é aplica-la de modo limitado. Para muitas empresas nacionais, trata-se apenas de cumprir as directivas europeias transpostas para Portugal de modo a cumprir a legalidade, para evitar possíveis multas. É uma visão ultrapassada e, por isso, todas as pessoas ligadas à investigação e, principalmente, as pessoas que lidam constantemente com os empresários, travam lutas permanentes para mudar esta mentalidade empresarial. É aqui que entra o terceiro vértice, articular informações e dados com os vários departamentos até ao controlo de qualidade e gestão pessoal, para avaliar o resultado da intervenção ergonómica.

A natureza multidisciplinar da ergonomia (às vezes chamada de "Factor Humano") é óbvia. O ergonomista trabalha em equipas que envolvem uma variedade de pessoas de outras profissões, por exemplo, o médico do trabalho, o técnico de higiene e segurança, o enfermeiro do trabalho, o ergoterapeuta. O objectivo geral é assegurar que o conhecimento das características humanas seja utilizado para resolver os problemas práticos das pessoas no trabalho e no lazer. Sabe-se que, em muitos casos, os humanos se adaptam às condições desfavoráveis, mas essas adaptações levam, frequentemente, a que haja uma ineficácia, erros, *stress* e carga física e/ou mental (Lacomblez *et al*., 1996).

O objectivo da ergonomia é o estudo integrado de uma situação de trabalho, tendo como finalidade aumentar a eficiência, a segurança e a competitividade. A aplicação dos princípios ergonómicos permite optimizar a compatibilidade entre o homem, a máquina e o ambiente físico de trabalho, através do equilíbrio entre as exigências das tarefas e das máquinas e as características anatómicas, fisiológicas, assim como a capacidade de pensamento da informação humana. Ou seja, trata-se de adaptar as condições do trabalho (sequência de tarefas, locais de trabalho, máquinas e ferramentas) às características das pessoas. Esta visão pragmática é o resultado de inúmeras pesquisas, nacionais e internacionais, sobre os problemas de um trabalho inadequado, tanto para a qualidade e para a produtividade, como para a saúde de quem trabalha.

A melhoria da compatibilidade resulta numa maior produtividade, quer directa, graças ao aumento da produção por horas de trabalho, quer através da diminuição dos custos resultantes dos tempos não produtivos (redução do número e gravidade dos acidentes, doenças profissionais, avaria dos equipamentos, etc.), dos desperdícios de materiais e matérias-primas, dos estragos nos equipamentos, quer ainda através da

melhoria do ambiente psicológico do trabalho, com importantes reflexos na diminuição do absentismo (Lacomblez; *et al*., 1996).

A prática ergonómica visa o diagnóstico dos problemas, a avaliação das alternativas e a recomendação das soluções que melhor se adaptam ao homem. As melhores combinações homem-máquina-ambiente são obtidas através de alterações na máquina e no ambiente. Esta faceta da ergonomia tem sido, por vezes também designada por "adaptação do trabalho ao homem".

Contudo, as limitações na natureza técnica, financeira ou mesmo política que condicionam, em grande medida, a vida moderna, não permitem que, em muitos casos, se obtenha a integração harmoniosa dessas combinações homem-máquina-ambiente. Como resultado, verificam-se frequentemente postos de trabalho inadequados, quer por mau dimensionamento das máquinas e do espaço de trabalho, quer por ambientes de trabalho impróprios, quer por as tarefas associadas imporem aos trabalhadores excessivas exigências de natureza física ou psíquica (Lacomblez *et al*., 1996).

A competição económica actual provoca a necessidade de maximizar a produtividade industrial a todo o custo, donde resultam novas exigências quanto à eficiente mão-de-obra. Estes condicionalismos originam o aparecimento de critérios de selecção de pessoal com vista à escolha dos mais aptos, dos mais hábeis e dos mais bem dotados para cada actividade.

Por outro lado, surgiram os programas de formação e adaptação do pessoal, visando o aumento da eficiência. A formação visa, principalmente, o aperfeiçoamento profissional dos trabalhadores para o desenvolvimento da destreza no desempenho das tarefas específicas. Com a adaptação pretende-se preparar os homens para trabalharem em condições que se afastam, em maior ou menor grau, daquelas que são, habitualmente consideradas "ideais" ou, pelo menos, "normais".

Neste domínio, e de acordo com Lacomblez *et al*., (1996), há, obviamente, lugar para a actuação da ergonomia, designadamente:

- Na contribuição para a definição de critérios de selecção realistas, de acordo com as características humanas;
- Na concepção de sistemas que levam ao aperfeiçoamento da destreza individual, sem introduzir esforços ou tensões indevidas;

- No estudo da adaptação dos indivíduos a ambientes ou condições de trabalho fora do normal, sem que dai, decorra qualquer risco para a saúde, integridade física ou mental.

Esta vertente integra-se, fundamentalmente, nos domínios da psicologia e da fisiologia aplicadas, disciplinas em que a ergonomia se baseia em grande parte.

É usual considerar dois tipos de ergonomia: a ergonomia de correcção e a de concepção.

A primeira procura melhorar as condições de trabalho já existentes (e.g. modificação de um dos elementos do posto de trabalho, iluminação, dimensões), é parcial e de eficácia limitada, além de ser dispendiosa pois, por exemplo, o controlo do ruído de uma máquina já fabricada é mais caro do que quando a máquina ainda se encontra em fase de projecto.

A segunda, ao contrário, tende a intervir ainda na fase do projecto do posto, do instrumento, da máquina ou do sistema de produção.

Outras definições são ainda estabelecidas, como a ergonomia dos meios de produção, isto é, dos componentes de trabalho, ou a ergonomia do produto.

Pode, assim, distinguir-se uma ergonomia de protecção do homem que trabalha, para evitar o cansaço, a velhice precoce, os acidentes, entre outros factores, e uma ergonomia de desenvolvimento, que permitirá a concepção, de forma a elevar a competência dos trabalhadores (Lacomblez *et al*., 1996).

Como foi referido, a intervenção ergonómica pode realizar-se quer na adaptação do sistema de trabalho já montado e em funcionamento, o que envolve custos muito elevados e por vezes a satisfação psicológica é esquecida ou colocada em segundo plano, quer na introdução, em fase de projecto, de todas as questões relacionadas com as capacidades/aptidões humanas e modos de sistema laboral, sendo assim possível solucionar eventuais disfunções. São exemplos a criação de postos de trabalho adaptados ao operador com respeito pelas necessidades de desempenho funcional, a concepção de objectos adaptados ao utilizador, a produtividade planeada em função da rentabilidade, ou, ainda, modos de desempenho planeados com o objectivo de satisfação e empenho pessoal.

O conhecimento das características antropométricas do indivíduo, do trabalho muscular desenvolvido, dos movimentos articulados, das limitações fisiológicas e dos problemas psicológicos é fundamental na concepção dos postos de trabalho. Por exemplo, nos transportes, importa analisar a forma, a disposição e a sinalização dos comandos, a dimensão dos assentos, a altura das pegas, as formas de apoio dos veículos e os modos de acesso.

O simples desenho de uma cadeira deve considerar a sua função. Há que considerar a altura relativamente ao plano de trabalho, a altura do apoio para as costas, o espaço disponível para as pernas, as necessidades de apoio para os antebraços e para os pés e os apoios da própria cadeira no solo.

Para além das questões físicas do posto de trabalho, também devem de ser considerados os horários de trabalho, que, em conjunto, constituem algumas das condições a serem definidas com respeito pelo ritmo biológico do trabalhador.

De um modo geral, pode afirmar-se que as condições de trabalho como, por exemplo, posturas incorrectas, ambiente poluído e ritmos de horários de trabalho, quando inadequadas, podem trazer mal-estar, dores e/ou deformações, incapacidades, acidentes e/ou doenças profissionais que, consequentemente, afectam as organizações.

A abordagem ergonómica na análise de um posto de trabalho situa-se no domínio dos métodos de análise de um sistema.

O sistema ergonómico é constituído por um conjunto de homens, máquinas e procedimentos interagindo entre si num determinado ambiente. A análise de um posto de trabalho processa-se, de uma forma crescente, do homem para a máquina, espaço de trabalho e ambiente, mas sempre com o homem como centro desta estrutura de referência (Lacomblez *et al.*, 1996).

A especificidade de cada posto de trabalho implica a adopção de posturas de trabalho também específicas. Por exemplo, o posto de trabalho que exige uma postura predominantemente de pé pode apresentar algum dos seguintes inconvenientes:

- Dificuldades de circulação sanguínea dos membros inferiores, por diminuição do retorno venoso;
- Repouso corporal sobre superfície de apoio reduzida aos membros inferiores;

- Manutenção prolongada do equilíbrio corporal cuja tensão muscular é constantemente mantida e o seu acréscimo verifica-se com a movimentação do tronco;
- Habilidade manual diminuída pela manutenção de tensão muscular generalizada por todo o corpo.

Consequentemente, podem ser aconselhadas as seguintes medidas ergonómicas:

- Plano de trabalho deverá situar-se ao nível dos cotovelos do operador, variando a altura do mesmo em função do esforço físico e da necessidade de precisão dos movimentos exigidos pela função a desempenhar e deve ser observado o correcto posicionamento da coluna vertebral;
- Existência de vão para descanso alternados dos membros inferiores;
- Possibilidade de alternância entre as posições de trabalho de pé e sentada, com o apoio lombar.

A posição de sentado elimina alguns dos inconvenientes da posição de pé, nomeadamente porque aumenta o apoio corporal do operador. Mas, no entanto, devem ser considerados os seguintes aspectos:

- O plano de trabalho deve formar um ângulo de 90 graus, aproximadamente, com a coluna vertebral do operador;
- O espaço para pernas deve permitir liberdade para movimentos dos membros inferiores (cruzar as pernas);
- O assento deve ser adaptado à função e as características anatómicas do indivíduo e forrado de material confortável e anti-derrapante;
- O apoio para os pés deve de ser regulado à altura do operador.

A qualidade das condições de trabalho, nomeadamente no que diz respeito a condições de segurança, higiene e saúde no trabalho, é uma parte fundamental na aferição da qualidade de vida dos indivíduos numa sociedade.

No sector dos resíduos sólidos, considerações de natureza ergonómica colocam-se em várias tarefas e funções dos trabalhadores, especialmente nas actividades de recolha e despejo dos contentores do lixo para as viaturas de recolha e nos movimentos de braços exigidos na actividade de triagem nas estações de triagem.

1.1.8. Acidentes de trabalho

De acordo com o artigo 6º do Decreto-Lei n.º100/97, de13 de Setembro, considera-se acidente de trabalho aquele que se verifique no local e no tempo de trabalho e produza directa ou indirectamente lesão corporal, perturbação funcional ou doença de que resulte redução na capacidade de trabalho ou de ganho ou a morte.

Todo o acidente implica uma sequência cronológica de actos e situações que se traduzem em etapas. Conforme indicado esquematicamente na Figura 3, as etapas fundamentais são: trabalho/ risco, acidente e consequências.

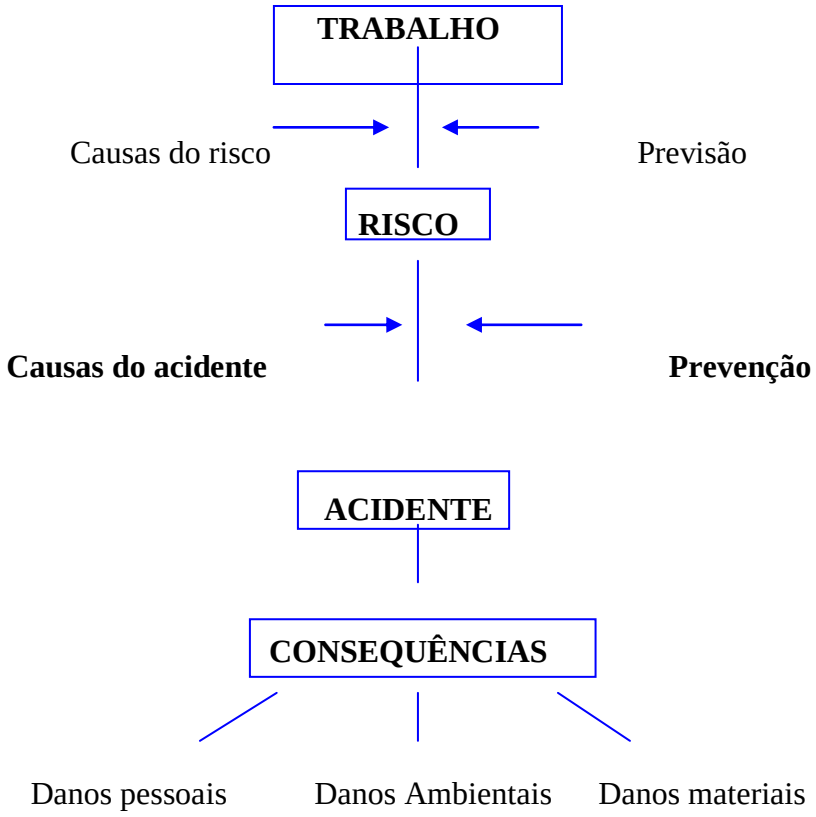


Figura 3: Sequência cronológica do acidente

Uma situação de risco é toda a situação de trabalho que encerra em si uma capacidade de produzir um acidente. Existem vários grupos de perigosidade do risco, isto é, o nível de probabilidade de o risco se materializar num acidente de trabalho varia em função das condições particulares da situação concreta e dos meios preventivos que se utilizam.

O acidente corresponde ao desencadear da potencialidade do risco – há determinados factos ou circunstâncias que levam a que um risco presente, e que podia

nunca se materializar, como aliás acontece em muitos casos, dê lugar à ocorrência de um acidente.

As consequências traduzem-se no conjunto de sequelas humanas e materiais derivadas do acidente.

O factor que mais interessa determinar são as causas dos acidentes, já que o seu conhecimento é imprescindível para qualquer acção preventiva.

As causas dos acidentes podem ser de ordem técnica, relacionadas com condições de trabalho inseguras (e.g. um vendedor que diariamente se desloca num carro antigo e cujas suspensões lhe causam problemas de coluna), ou causas humanas, as provocadas por actuações em si mesmo inseguras (e.g. o mesmo condutor que se desloca diariamente de carro e que desrespeita os limites máximos de velocidades, provocando um acidente) e causas diversas, por exemplo, ambientais (um tremor de terra, um relâmpago, uma, inundação, etc.).

Claro que os factores técnicos e os factores humanos se relacionam intimamente entre si. No exemplo dado anteriormente, se o carro do vendedor fosse um carro novo e com bons travões, talvez lhe fosse mais fácil evitar o acidente, não obstante a velocidade.

As causas dos riscos podem ser as mais variadas e dependem das situações e dos agentes envolvidos, podemos distingui-las entre:

- Causas estruturais ou organizacionais – causas inerentes à própria empresa e à forma como está concebida em termos de organização do espaço e distribuição dos postos de trabalho.
- Causas fisiológicas – causas relacionadas com as características dos indivíduos, nomeadamente:
    - diminuição de funções, tais como a visão ou a audição;
    - a idade, uma vez que o processo de envelhecimento provoca, inevitavelmente, uma diminuição dos reflexos;
    - falha súbita de um órgão ou função que tenha como consequência, por exemplo, um desmaio;

- hábitos tóxicos, tais como o álcool e o tabaco, podem causar dificuldades de coordenação motora, limitação da capacidade intelectual e deficiências cardiovasculares.

- Causas psicossociais – causas relacionadas com as características psicológicas ou factores sociais, designadamente:
  - emotividade, traduzida em manifestações de adesão ou repulsa ao ambiente de trabalho ou aos colegas;
  - distracção, devida a dificuldades de concentração;
  - negligência, provocada por imaturidade profissional ou por falta de prática e que conduz à ignorância do risco;
  - imprudência face ao perigo, resultante da ignorância proveniente da falta de sensibilização do trabalhador que não está devidamente informado e por isso fica mais exposto;
  - rotina, nos casos em que os actos se tornam automáticos e pouco conscientes, aumentando por isso o risco.
- Causa técnicas – causas que incluem:
  - falta de preparação técnica;
  - insalubridade, por deficiências de temperatura, ruído, iluminação, humidade, etc.;
  - heterogeneidade das equipas – a falta de espírito de colaboração e entre - ajuda podem muitas vezes ser a causa de acidentes.
- Causas materiais – causas relacionadas com:
  - perigos inerentes à própria profissão;
  - ausência de medidas de segurança e de meios de protecção individual dos trabalhadores;
  - ausência de encarregados de segurança que proceda à vigilância, manutenção de equipamentos e controlo do meio ambiente;
  - causas fortuitas, imprevisíveis, como catástrofes ou desvios do comportamento humano.

O desenvolvimento social e empresarial das sociedades conduziu a uma consideração pela pessoa, baseada nas suas características humanas e intelectuais, que a situa como principio e fim essenciais de todas as actividades. A segurança no trabalho surge, assim, como consequência do reconhecimento pelo valor da vida humana e,

consequentemente, da necessidade de salvaguardar a integridade física dos trabalhadores.

As mais importantes doutrinas sociais consideram como um Direito do Homem o trabalho exercido de forma segura.

A liberalização de mercados e a gestão pela qualidade total levam as empresas a considerar os seus recursos humanos como um dos seus capitais mais valiosos. A formação dos trabalhadores e a melhoria das condições em que o trabalho é desenvolvido contribuem de forma decisiva para a criação de comportamentos cada vez mais seguros.

Por outro lado, e de acordo com Miguel (2014), a segurança é uma das necessidades do Homem. A falta de condições de higiene e segurança adequadas conduz, normalmente, os trabalhadores a um estado de preocupação permanente, que provoca a desmotivação e que se vai reflectir na qualidade do seu trabalho e na sua produtividade. Quando esta preocupação se generaliza a um conjunto de pessoas, ou a uma classe, acaba por gerar na empresa um clima de conflito e de reivindicação, visando compensar os anseios de segurança por outros factores secundários de motivação, como sejam, o subsídio de risco, recompensas, entre outros.

A evolução técnica, económica e organizacional das empresas tem vindo a gerar novos riscos ocupacionais e uma consequente necessidade de desenvolver técnicas e metodologias para o seu controlo efectivo.

O uso crescente de substâncias perigosas, a aplicação de novas tecnologias ou o desenvolvimento de sistemas complexos de produção, exigem o progressivo envolvimento de todos os sectores da empresa na temática da segurança e saúde ocupacionais.

Ainda, segundo o mesmo autor, historicamente a segurança, como sinónimo de prevenção de acidentes, evoluiu de uma forma crescente, englobando um número cada vez maior de factores e actividades, desde as primeiras acções de reparação de danos (lesões) até um conceito mais amplo onde se buscou a prevenção de todas as situações geradoras de efeitos indesejados para o trabalho.

A segurança dos locais de trabalho constitui a primeira preocupação social que impulsionou a criação de legislação laboral.

Esta preocupação começou, todavia, por se centrar na protecção de terceiros (vizinhança) contra riscos derivados da instalação e funcionamento de estabelecimentos industriais.

A focagem da prevenção, do ponto de vista de protecção dos trabalhadores, da sua vida e integridade física e moral, foi muito posterior. Destaca-se, em termos internacionais, a actuação relevante da OIT, a qual, desde a sua constituição em 1919, tem atribuído um papel prioritário aos temas de higiene e segurança, quer no plano das medidas genéricas, quer no das condições específicas por profissões, ramos de actividade e produtos utilizados ou fabricados (Miguel, 2014).

Alguns trabalhadores, independentemente do nível de responsabilidade que ocupam na organização, têm tendência a considerar a segurança incompatível com a produtividade; em algumas empresas, em que os hábitos de segurança não estão suficientemente adquiridos, pode ouvir-se, com alguma frequência, a propósito das medidas tomadas para melhorar o nível de segurança, que vão atrasar o ritmo de trabalho ou que vão complicar o processo produtivo. O tempo encarrega-se de demonstrar que essa ideia é absolutamente errada.

A falta de segurança, ou níveis baixos de segurança conduzem à ocorrência de frequentes acidentes ou incidentes, que perturbam o normal funcionamento das instalações, provocam discussões e desmotivam os trabalhadores, diminuindo o rendimento de trabalho. A segurança é parte essencial e integrante nos objectivos de produtividade da empresa.

A consciência de que os acidentes têm custos e de que nem todos são transferíveis para as companhias seguradoras constitui um factor determinante da segurança da empresa.

Quando ocorre um acidente com um trabalhador, há um conjunto de custos que são normalmente, transferidos para a companhia de seguros, de acordo com a política de cobertura de riscos da empresa, tais como:

- Tratamentos médicos, hospitalizações, medicamentos…,
- Pagamento de salários durante o período de baixa,
- Pensões de incapacidade,
- Em caso de morte, funeral, pensões e indemnizações aos familiares.

Estes encargos, em grande parte suportados pela companhia de seguros, constituem os chamados custos directos. Há, no entanto, outros custos, não directos, que não são transferíveis para as seguradoras e que são difíceis de quantificar, mas que representam no mínimo três a cinco vezes os custos directos, conforme o tipo de empresa e acidente.

A imagem de "iceberg" é utilizada com frequência para representar o custo de acidentes: tal como no "iceberg", o volume escondido é muito maior que aquele que se encontra ao cimo da água, também nos acidentes os custos indirectos, ainda que na altura pareça não adquirir tão grande importância, são, na verdade, substancialmente mais elevados do que os custos directos, medidos imediatamente a seguir ao acidente. São exemplos de custos indirectos:

- Custos de substituição dos acidentados;
- Paragem no trabalho;
- Tempo gasto em debates e inquéritos sobre o acidente;
- Perda da confiança e efeitos sobre a imagem da empresa;
- Desmotivação dos trabalhadores e consequente reivindicação de compensações secundárias.

Além destes, não podem ser esquecidos os custos para a imagem da empresa, que não são mensuráveis, mas são sempre muito elevados, especialmente quando existem mortes ou desastres ambientais.

A segurança significa, também, a necessidade da empresa proteger o seu património e o ambiente em que se insere.

Os condicionantes exteriores são essencialmente os decorrentes do cumprimento dos normativos legais, que obrigam o empregador a dotar a sua empresa com competências, técnica e organizativa, em matéria de segurança no trabalho, por via da Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho. – Lei n.º102/2009 de 10 de Setembro com as respectivas alterações introduzidas pela (em vigor desde 27 de Fevereiro de 2014), que procede à segunda alteração (primeira alteração foi introduzida pela Lei n.º42/2012 de 28 de Agosto).

A definição de um programa de qualidade total pressupõe a adopção de um conjunto de valores orientados para a satisfação, intimamente relacionados com a

segurança, (a empresa encontra-se certificação pela ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001) designadamente:

- Satisfação dos clientes pelo serviço que lhes é prestado - A segurança constitui, indiscutivelmente um factor de satisfação do cliente: a segurança inerente às características do produto que a empresa fornece; a segurança inerente às instalações; a segurança na execução dos trabalhos, que pode evitar acidentes e avarias.
- Satisfação dos colaboradores da empresa - Os trabalhadores são o principal activo da empresa e é deles que depende essencialmente o seu sucesso. A existência de adequadas condições de segurança, higiene e saúde no local de trabalho, constitui um dos principais factores de satisfação dos trabalhadores. Por outro lado, a experiência mostra que um trabalhador satisfeito é um trabalhador motivado – orgulho na empresa, satisfação pela tarefa que desempenha – o que se reflecte de modo positivo no clima social da empresa.
- Satisfação dos accionistas da empresa pelos resultados - Já foi anteriormente referida a importância das perdas resultantes dos acidentes de trabalho. Para além dos prejuízos nas instalações, a ocorrência de um acidente de trabalho tem sempre efeitos negativos sobre a produtividade dos outros trabalhadores.
- Satisfação da comunidade em que a empresa se insere - Os acidentes, com todas as consequências negativas que resultam para a sociedade – danos físicos e morais para as pessoas, degradação do ambiente, prejuízos materiais – são um dos principais motivos para a degradação da imagem da empresa e da boa relação que a empresa pretende manter com a comunidade. A segurança, ao diminuir a possibilidade dessas ocorrências, é um elemento de primordial importância para manter uma boa relação da empresa com a comunidade.

Os profissionais do sector dos resíduos estão expostos a um conjunto de situações e causas de riscos de acidente que exigem medidas de prevenção e segurança específicas, necessárias, em primeiro lugar, para a protecção da sua própria saúde e bem estar e, em segundo lugar, para a produtividade, economia, imagem e valores das respectivas entidades empregadoras (i.e. Câmaras, Sistemas de Gestão de RSU, empresas privadas).

1.1.9. Legislação e normas

No que respeita à segurança e saúde, desde sempre estes aspectos têm constituído uma preocupação, em particular a segurança no trabalho. Datam do final do século XIX, princípio do século XX, as noções de higiene e saúde no trabalho e os primeiros desenvolvimentos de corpos de Inspecção do Trabalho, mais direccionados ao controlo das condições de higiene e segurança no trabalho em situações específicas, como o trabalho em minas, e em certos domínios como o número de horas de trabalho e o trabalho feminino (CLBSP, 1999).

A criação da OIT, em 1919, com a finalidade de contribuir para a melhoria das condições de vida e de trabalho no mundo, foi fundamental para a regulação do mundo do trabalho. Entre as actividades da OIT, destacam-se as Convenções e Recomendações que, uma vez ratificadas, obrigam os Estados a tomar as medidas necessárias para tornar efectivas as suas disposições e fiscalizam a aplicação das mesmas através de um sistema de controlo que os Estados são obrigados a aceitar.

Portugal foi um dos Estados fundadores da OIT, tendo ratificado, até ao momento, cerca de 70 convenções, as quais abrangem, praticamente, todas as matérias mais importantes relevantes reguladas pelas normas internacionais de trabalho. Neste contexto, é de salientar a ratificação da Convenção n.º 155 relativa à segurança, à saúde dos trabalhadores e ao ambiente de trabalho.

Por outro lado, desde a publicação da Directiva 89/301CEE, de 12 de Junho, relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho, a Comissão Europeia tem preparado um conjunto de Directivas específicas as quais têm vindo a ser transpostas para o direito interno através de diversos diplomas legais.

A Constituição da República Portuguesa, Lei fundamental do País, consagra os direitos dos trabalhadores, no seu título reservado aos direitos, liberdades e garantias, determinando, entre outros, o direito de todos os trabalhadores a uma "organização do trabalho em condições socialmente dignificantes, de forma a facultar a realização pessoal" e "à prestação do trabalho em condições de higiene e segurança". Estes direitos são inerentes à própria situação do trabalhador, independentemente da idade, sexo, raça, cidadania, território de origem, religião e convicções políticas ou ideológicas.

Foi publicada a Lei nº 3/2014 de 28 de Janeiro (em vigor desde 27 de Fevereiro de 2014), que procede à segunda alteração ao regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, aprovado pela Lei n.º 102/2009 de 10 de Setembro cuja segunda alteração foi introduzida pela Lei nº 3/2014 de 28 de Janeiro estabelece-se o referencial estratégico para a política de segurança e saúde em Portugal.

De acordo com a legislação nacional (Lei n.º 98/2009, de 04 de Setembro), os trabalhadores vitimados, por acidentes ou doenças profissionais, têm direito à devida reparação, desde que se encontrem vinculados por um contrato de trabalho ou por contrato legalmente equiparado e que exista um nexo de causalidade entre o acidente e o trabalho, isto é, que o primeiro seja realmente uma consequência do segundo. A entidade patronal, por conta de quem a vítima trabalhou, é responsável pela reparação dos danos emergentes da doença em causa.

Para que o acidente se considere, de facto, laboral, é preciso que se tenha verificado no tempo e no local de trabalho. O tempo de trabalho compreende o período normal de laboração, bem como os espaços de tempo anteriores ou posteriores em que sejam realizadas tarefas relacionadas com o trabalho. Consideram-se também dentro do tempo de trabalho períodos de interrupções normais ou imprevistas.

O conceito de local de trabalho é mais complicado. Compreende toda a zona de laboração ou exploração da empresa, estabelecimento ou serviço. Porém, além dos acidentes que aí aconteçam, consideram-se também como de trabalho aqueles que ocorram nas seguintes situações de acordo com o Artigo 9º da Lei n.º98/2009:

"Extensão do conceito

1 - Considera-se também acidente de trabalho o ocorrido:

a) No trajecto de ida para o local de trabalho ou de regresso deste, nos termos referidos no número seguinte;

b) Na execução de serviços espontaneamente prestados e de que possa resultar proveito económico para o empregador;

c) No local de trabalho e fora deste, quando no exercício do direito de reunião ou de actividade de representante dos trabalhadores, nos termos previstos no Código do Trabalho;

d) No local de trabalho, quando em frequência de curso de formação profissional ou, fora do local de trabalho, quando exista autorização expressa do empregador para tal frequência;

e) No local de pagamento da retribuição, enquanto o trabalhador aí permanecer para tal efeito;

f) No local onde o trabalhador deva receber qualquer forma de assistência ou tratamento em virtude de anterior acidente e enquanto aí permanecer para esse efeito;

g) Em actividade de procura de emprego durante o crédito de horas para tal concedido por lei aos trabalhadores com processo de cessação do contrato de trabalho em curso;

h) Fora do local ou tempo de trabalho, quando verificado na execução de serviços determinados pelo empregador ou por ele consentidos.

2 - A alínea a) do número anterior compreende o acidente de trabalho que se verifique nos trajectos normalmente utilizados e durante o período de tempo habitualmente gasto pelo trabalhador:

a) Entre qualquer dos seus locais de trabalho, no caso de ter mais de um emprego;

b) Entre a sua residência habitual ou ocasional e as instalações que constituem o seu local de trabalho;

c) Entre qualquer dos locais referidos na alínea precedente e o local do pagamento da retribuição;

d) Entre qualquer dos locais referidos na alínea b) e o local onde ao trabalhador deva ser prestada qualquer forma de assistência ou tratamento por virtude de anterior acidente;

e) Entre o local de trabalho e o local da refeição;

f) Entre o local onde por determinação do empregador presta qualquer serviço relacionado com o seu trabalho e as instalações que constituem o seu local de trabalho habitual ou a sua residência habitual ou ocasional.

3 - Não deixa de se considerar acidente de trabalho o que ocorrer quando o trajecto normal tenha sofrido interrupções ou desvios determinados pela satisfação de necessidades atendíveis do trabalhador, bem como por motivo de força maior ou por caso fortuito.

4 - No caso previsto na alínea a) do n.º 2, é responsável pelo acidente o empregador para cujo local de trabalho o trabalhador se dirige."

Qualificar um acidente como laboral não é pois tão fácil como à primeira vista poderia parecer e dá mesmo, muitas vezes, lugar a litígios em tribunal, já que o trabalhador e empregador não chegam a acordo.

Dos acidentes de trabalho ou das doenças profissionais podem resultar situações de incapacidade: incapacidade permanente absoluta para todo e qualquer tipo de trabalho; incapacidade permanente absoluta para o trabalho habitual; incapacidade permanente e parcial; incapacidade temporária absoluta; incapacidade temporária e parcial.

O montante da reparação é calculado com base na retribuição auferida no dia do sinistro, desde que esta represente a retribuição normal, varia consoante o grau e as circunstâncias do acidente e será actualizado anualmente de acordo com a inflação.

Importa, ainda, referir que o conceito legal e o conceito prevencionista de acidente de trabalho podem diferir pois a luta contra os acidentes é sempre o primeiro passo de toda a actividade prevencionista. Do ponto de vista técnico-prevencionista considera-se acidente de trabalho todo o acontecimento anormal, não propositado nem desejado, que se apresenta de forma brusca e inesperada, que interrompe a continuidade normal do trabalho e que causa lesões nos trabalhadores.

No Anexo A7 lista-se, por ordem cronologia, a principal legislação nacional sobre segurança, higiene e saúde no trabalho, apresentando-se igualmente comentários sobre os objectivos e aspectos mais relevantes de cada diploma.

1.1.10. Estatísticas dos acidentes de trabalho

A legislação portuguesa engloba os acidentes de trajecto na definição de acidentes de trabalho. No entanto, dadas as características destes acidentes, e atendendo às recomendações do grupo de trabalho do Eurostat sobre "Estatísticas europeias de acidentes de trabalho", eles são objecto de um tratamento estatístico em separado. Por este motivo, as estatísticas sobre acidentes de trabalho publicadas pelo Portal do Instituto Nacional de Estatística (INE) referem-se, exclusivamente, a acidentes de

trabalho propriamente ditos. Estas estatísticas abrangem, todas as actividades económicas, com excepção da administração pública, e cobre todo o território nacional.

Incluem-se nesta definição os seguintes tipos de acidentes: acidentes de viagem, de transporte ou de circulação durante uma deslocação em serviço; acidentes de viação durante o tempo de trabalho; intoxicação aguda; actos voluntários de terceiros; agressões ou quedas num local público ou em qualquer meio de transporte durante uma deslocação em serviço, etc..

São excluídos os ferimentos auto-infligidos, os acidentes que se devem unicamente a causas médicas e doenças profissionais, os acidentes que ocorram no percurso para o local de trabalho ou no regresso deste (acidentes de trajecto) e os acidentes ocorram em pessoas estranhas à empresa, sem qualquer actividade profissional. Convém referir que embora os acidentes de trajecto possam ser considerados acidente de trabalho, para fins estatísticos, os mesmo têm um tratamento diferenciado pois caso contrário poderiam alterar/induzir em erro os resultados finais no que diz respeito aos riscos da actividade.

De acordo com as definições do Eurostat e da OIT, por acidente mortal de trabalho, entende-se um acidente de que resulte a morte da vítima num período de um ano (após o dia) da sua ocorrência.

Os trabalhadores da recolha e tratamento de RSU, de acordo com a nova Classificação das Actividades Económicas (CAE, Rev. 3, Decreto-Lei nº 381/2007, de 14 de Novembro), estão inseridos na secção E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição, 38 - Recolha, tratamento e eliminação de resíduos; valorização de materiais, 382 - Tratamento e eliminação de resíduos – 38212 Tratamento e eliminação de outros resíduos não perigosos. No anexo B apresenta-se o conjunto das actividades incluídas nesta secção.

Não foi possível obter dados estatísticos desagregados ao nível da sub-classe que interessa para a realização deste trabalho, pelo que a informação estatística que de seguida se apresenta é relativa ao conjunto das actividades da secção E.

Segundo os dados mais recentes apresentados pelo INE (2015), os acidentes de trabalho, de 2008 para 2012, desceram continuamente de 240.018 para 193.611, uma diminuição de cerca de 20%. Pelo aumento da legislação publicada, acções inspectivas, campanhas de sensibilização e maior preocupação das empresas pelo seu potencial

humano, as empresas têm aposto mais em matéria de prevenção, podendo esse ser um dos motivos para este decréscimo.No que diz respeito ao CAE E, verificou-se uma descida de cerca de 22%, de 3.168 em 2008 para 2.465, em 2012. Ao contrário do panorama geral, em que a descida foi, ao longo dos 5 anos, gradual, no CAE E, houve uma descida acentuada em 2009 (2.693 acidentes), mas com um ligeiro aumento em 2010 (2.862 acidentes) e 2011 (3.086 acidentes). Com a descida do número de acidentes em 2008, o CAE E apresentava-se na 10ª posição, como o CAE com maior índice de sinistralidade e, em 2012, encontra-se na 11ª posição.

No que diz respeito aos acidentes mortais, em 2008 verificaram-se 231 e, em 2012, ocorreram 175, o que corresponde a uma diminuição de 24%. No CAE E, ocorreram, em 2008, três acidentes mortais e, em 2012, apenas se verificou um acidente, verificando-se assim uma diminuição de aproximadamente 67%. Importa, contudo, salientar que, no ano de 2009, embora tenha sido o segundo com menos acidentes de trabalho, no que diz respeito a acidentes mortais, verificaram-se sete. Em termos de acidentes mortais, o CAE E em 2008 encontrava-se na 10ª posição, no que diz respeito à ocorrência de acidentes mortais, e, no ano de 2012, desce para a 13ª, a par com outros dois CAE.

Importa salientar que existem em Portugal 21 CAE, o que faz com que o CAE E se encontre mais ou menos a meio da tabela ao longo dos anos.

Não foi de todo possível analisar os dados dos acidentes de trabalho e acidentes de trabalho mortais, no que diz respeito ao sexo e idade, pois os dados apresentados pelo INE fazem esta distinção em termos gerais de todos os CAE e não os subdivide por cada um, como se pode verificar no anexo A2.

A mesma situação também se verifica quando se pretende analisar os acidentes de trabalho por tipo de lesão e parte do corpo atingida ou por causa do acidente de trabalho e tipo de ocorrência causadora do ferimento. Os dados só aparecem para a totalidade dos CAE e não subdivididos por CAE.

Tabela 3: Acidentes de trabalho e acidentes mortais por actividade económica

Atividade económica (Secção - CAE Rev. 3)	Acidentes de trabalho (N.º) por Atividade económica					Acidentes de trabalho mortais (N.º) por Atividade económica				
	Período de referência dos dados					Período de referência dos dados				
	2012	2011	2010	2009	2008	2012	2011	2010	2009	2008
	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º
TOT: Total	193611	209183	215632	217393	240018	175	196	208	217	231
A: Agri., prod. Ani., caça, flor. e pes.	5839	7000	7005	7670	6137	0	29	28	19	23
B: Indústrias extractivas	1245	1137	1674	1407	2034	27	6	5	8	12
C: Indústrias transformadoras	51930	54611	57327	58235	76184	4	30	27	29	27
D: Electricidade, gás, vapor, água quente e frio e ar frio	192	142	210	204	212	33	0	0	0	0
E: Cap., trat. e dis. de água; san., gestão de res. e despoluição	2465	3086	2862	2693	3168	1	2	3	7	3
F: Construção	28093	38572	44304	45118	47024	2	57	67	76	78
G: Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos auto. e moto.	34108	33856	33942	34867	37544	55	24	22	20	25
H: Transportes e armazenagem	13291	12846	10323	10163	10794	14	23	33	23	30
I: Alojamento, restauração e similares	11481	11860	12172	11902	11893	17	5	4	1	1
J: Actividades de informação e de comunicação	722	664	638	663	697	1	1	1	2	1
K: Actividades financeiras e de seguros	669	688	790	944	728	0	0	1	0	1
L: Actividades imobiliárias	583	844	977	891	776	0	1	0	3	1
M: Actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	2332	2122	2244	2331	2329	0	2	3	4	7
N: Actividades administrativas e dos serviços de apoio	12846	15220	13321	13674	16887	5	6	8	20	11
O: Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	6337	6163	7610	6596	6446	7	4	2	3	6
P: Educação	1688	1651	1686	1854	2168	4	0	0	1	1
Q: Actividades de saúde humana e apoio social	14933	13024	11493	10543	10154	0	0	2	0	1
R: Actividades artísticas, de espectá., despor. e recreativas	1803	1847	1807	1795	1568	2	2	0	0	1
S: Outras actividades de serviços	2685	3059	3714	3204	2971	2	2	1	0	0
T: Act. das fam. emp. de pes. dom. e act. de prod. das fam. p. uso pró.	325	704	1180	1385	119	1	2	1	0	1
U: Actividades dos org. inter. e outras instit. extra-territoriais	27	24	20	25	0	0	0	0	0	0
9: Ignorada	19	65	333	1229	185	0	0	0	1	1

Fonte: INE (2015)

1.2. O ruído

1.2.1. O ruído e a legislação

O ruído constitui um problema preocupante da vida moderna. Com efeito, muitos são os factores que cada vez mais contribuem para a elevação dos níveis de ruído no quotidiano. Tais factores estão, de uma forma particular, associados a dois tipos de circunstâncias:

Por um lado, ao aumento dos aglomerados urbanos, ao aumento das deslocações (seja em função do trabalho, seja em função das actividades de lazer), à aceleração do ritmo em que as pessoas em geral vivem e ao desenvolvimento de hábitos de convívio nocturno em espaços públicos;

Por outro lado, ao desenvolvimento imparável da utilização de estruturas tecnológicas nas mais diversas situações da vida social, tais como, os transportes, os equipamentos sociais das cidades, os equipamentos das superfícies comerciais, os equipamentos industriais e até os equipamentos domésticos (desde a rádio e a televisão até aos mais diversos electrodomésticos).

Entre todos esses factores, a actividade produtiva que se desenvolve nas fábricas, nos estabelecimentos comerciais e nos escritórios, nas actividades agrícolas e nos estaleiros da construção representa, indubitavelmente, um lugar de destaque por força da elevada concentração de estruturas tecnológicas (máquinas, ferramentas e materiais manipulados) em espaços confinados (fábricas, estaleiros de obras, etc.) onde se localizam por tempo considerável em cada dia diversos trabalhadores.

Por isso mesmo, desde a revolução industrial o ruído vem sendo apontado como uma das principais causas da degradação das condições de trabalho, com efeitos muito nocivos na saúde da população trabalhadora (para além dos efeitos nocivos que tantas vezes o ruído industrial também provoca nas populações que habitam zonas residenciais onde se localizam estabelecimentos industriais ruidosos).

Todos temos uma ideia geral de tais efeitos nocivos. No entanto, muitas vezes reduz-se essa ideia ao simples incómodo que o ruído nos provoca (Cabral e Veiga, 2014).

A prevenção dos riscos profissionais associados ao ruído encontra-se estabelecida no Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro.

Este mesmo decreto refere que "A surdez resultante da exposição a níveis sonoros elevados nos locais de trabalho é das principais doenças profissionais e mais conhecidas e representa actualmente cerca de um terço da totalidade das doenças profissionais."

A central sindical União Geral dos Trabalhadores (UGT, 2010) informou que os últimos dados disponíveis (relativos ao ano de 2008), permitem-nos referir que, nesse ano, o Centro Nacional de Protecção contra Riscos Profissionais (CNPRP) certificou um total de 4.841 novos casos de doença profissional, tendo sido registados 132 óbitos relacionados com doença profissional (não relacionadas com a surdez profissional).

As doenças de maior incidência foram as músculo-esqueléticas que no seu conjunto representaram cerca de 66,32% (2.925 doenças), seguidas das doenças da audição – surdez profissional – que representaram 12,97% (572 casos) do total.

A Directiva n.º 2003/10/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Fevereiro, adoptou prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes a exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído, no âmbito da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (SHST).

A Directiva n.º 2003/10/CE foi transposta para o Direito Interno através do Decreto-Lei n.º 182/2006, de 06 de Setembro. Nele são estabelecidos o valor limite de exposição e os valores de acção de exposição superior e inferior e determina um conjunto de medidas a aplicar sempre que sejam atingidos ou ultrapassados esses valores.

1.2.2. Evolução legislativa

O enquadramento legislativo dos perigos associados à exposição do ruído, bem como da protecção dos trabalhadores à mesma, surgiu em Portugal no ano de 1971, mediante a Portaria nº 53/71, de 3 de Fevereiro, que aprovava o Regulamento Geral de Segurança e Higiene nos Estabelecimentos Industriais, e que foi posteriormente alterada pela Portaria nº 702/80, de 22 de Setembro. Só em 1987 surgiu um Decreto-Lei dedicado ao ruído, Decreto-Lei 251/87, de 24 de Junho, que aprovou o Regulamento Geral sobre o Ruído. Em 1989 o Decreto-Lei nº 292/89 de 2 de Setembro, vem alterar alguns pontos no Regulamento Geral sobre o Ruído. Embora tivesse surgido em 1986 a

Directiva Comunitária n.º 86/188/CEE, de 12 de Maio, que estabelece o quadro geral de protecção dos trabalhadores contra os riscos devidos à exposição ao ruído durante o trabalho, a mesma só viria a ser transposta para a ordem jurídica interna em 1992, através pelo Decreto-Lei nº 72/92, e regulamentado pelo Decreto Regulamentar 9/92, ambos datados de 28 de Abril. Em termos gerais, a exposição aos agentes físicos, incluindo o ruído, foi ainda abordada no Decreto-Lei nº347/93, de 1 de Outubro e na Portaria nº 987/93, de 6 de Outubro, que definiram as prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais de trabalho. Em paralelo com a evolução do quadro legislativo nacional, são publicadas diversas normas técnicas, tais como: NP 1733 (1981), as NP 1730:1, 2 e 3 (1996) (que actualmente já não se encontram em vigor), e a série NP EN 352 (1996) e NP EN 458 (1996), (actualmente com novas versões de 2002 e 2006 respectivamente). Mais recentemente, surgiu a NP EN ISO 9612 (2011), que além de substituir a versão de 1997, define diferentes metodologias de avaliação de ruído ocupacional, bem como um processo de determinação das incertezas das medições de ruído. Actualmente, e actualizando o Decreto-Lei nº 72/92, e o Decreto Regulamentar n.º 9/92, de 28 de Abril, encontra-se em vigor o Decreto-Lei nº 182/2006 de 6 de Setembro, que transpôs para o quadro legislativo nacional a Directiva n.º 2003/10/CE, do Parlamento e Conselho Europeu, de 6 de Fevereiro. Através do presente Decreto-Lei foram definidas as prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído. O Decreto-lei em causa também actualizou as designações das grandezas físicas utilizadas em questão, de acordo com as designações constantes na norma ISO 1999:1999 (actual ISO 1999:2013).

1.2.3. Norma Portuguesa

A Norma NP EN ISO 9612 de 2011 “estabelece uma abordagem faseada para a determinação da exposição ao ruído ocupacional a partir de medições dos níveis de pressão sonora. O procedimento contém as seguintes grandes etapas: análise do conteúdo de trabalho, selecção da estratégia de medição, medições, tratamento de erros e avaliação da incerteza, cálculos e apresentação de resultados. Esta Norma Internacional específica três diferentes estratégias para a medição: medição baseada em tarefas, medição baseada nos postos de trabalho e medição do dia completo de trabalho.”

1.2.4 Quadro legal actual do Ruído ocupacional

A prevenção dos riscos profissionais associados ao ruído encontra-se estabelecida no Decreto-Lei nº 182/2006, de 6 de Setembro, sendo este o diploma legal universal relativo às prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devido ao ruído.

Este Decreto-Lei transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva nº.2003/10/CE, relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devido ao ruído.

Os aspectos chave deste diploma assentam na:

- Definição de valores limites de exposição e de valores de acção;
- Indicação de metodologias e instrumentos para a determinação da exposição do trabalhador;
- Avaliação dos riscos de exposição ao ruído em actividades susceptíveis a tal;
- Apresentação de medidas para a redução da exposição e de protecção individual dos trabalhadores;
- Vigilância médica dos trabalhadores;
- Informação, formação e consulta dos trabalhadores sobre as temáticas referidas nos pontos anteriores.

Como indicadores de risco de exposição ao ruído são definidos: a exposição pessoal diária de um trabalhador ao ruído durante o trabalho (LEX,8 h), a média semanal dos valores diários da exposição de um trabalhador ao ruído (LEX,w) e o nível de pressão sonora de pico (LCpico), segundo a legislação. Estabelecem-se os seguintes limites:

- Valores de exposição
    - **Valores de Acção Inferior:**

LEX,8h = 80 dB(A) e LCpico =135 dB(C) ou 112 Pa

Caso estes valores sejam excedidos, a entidade empregadora deverá disponibilizar protectores auditivos adequados e assegurar aos trabalhadores expostos a realização de exames audiométricos de dois em dois anos.

- **Valores de Acção Superior:**

LEX,8h = 85 dB(A) e LCpico =137 dB(C) ou 140 Pa

Quando estes valores forem atingidos, a utilização de protectores auriculares torna-se obrigatória e devem ser aplicadas medidas que garantam a sua utilização e permitam controlar a sua eficácia. Se excedidos, deve ainda proceder-se à verificação anual da função auditiva dos trabalhadores e à realização de exames audiométricos, sinalizar e delimitar os locais de trabalho, sempre que for tecnicamente possível, e o risco o justifique, e limitar o acesso aos mesmos.

- **Valor Limite de Exposição**

LEX,8 h = 87 dB(A) e LCpico =140 dB(C) ou 200 Pa

A fixação destes valores, que não devem, em caso algum, ser excedidos, passa a ter em conta o efeito da protecção conferida pelos protectores auditivos.

Em qualquer uma das situações anteriores, o empregador deve assegurar aos trabalhadores expostos, assim como aos seus representantes para a segurança, higiene e saúde no trabalho, informação e, se necessário, formação adequada.

A medição é sempre realizada por uma entidade reconhecida pelo Instituto Português de Acreditação, ou por um técnico superior de segurança e higiene do trabalho ou ainda, em certas condições, por um técnico de segurança e higiene no trabalho.

Apresenta-se, seguidamente, sob a forma de síntese, as medidas de prevenção e obrigações do empregador, tendo em conta os valores medidos.

- Para trabalhadores cujos valores de exposição não ultrapassem o valor de acção inferior - (80 dB(A))
  - Informar os trabalhadores dos resultados obtidos para a avaliação
  - Realizar nova avaliação, se existir alteração significativa, nomeadamente a modificação do posto de trabalho, ou se a vigilância médica indicar eventual necessidade de nova avaliação
- Para trabalhadores cujos valores de exposição ultrapassem o valor de acção inferior - (80 dB(A)), mas inferior ao valor de acção superior – (85 dB(A))
  - Informar os trabalhadores dos resultados obtidos para a avaliação

- Colocar à disposição dos trabalhadores, protectores auditivos individuais
- Realizar exames audiométricos de dois em dois anos
- Realizar nova avaliação, se existir alteração significativa, nomeadamente a modificação do posto de trabalho, ou se a vigilância médica indicar eventual necessidade de nova avaliação

- Para trabalhadores cujos valores de exposição ultrapassem o valor de acção superior - (85 dB(A))
  - Realizar a avaliação de riscos com a periodicidade mínima de 1 ano (Art.º 5 do Dec-Lei 182/2006 de 6 de Setembro
  - Estabelecer e aplicar um programa de medidas técnicas e organizacionais (Art.º 6 do Dec-Lei 182/2006 de 6 de Setembro (pontos 2 e 3)
  - Sinalizar e delimitar o local de acordo coma legislação aplicável à sinalização de segurança e saúde, e condicionar o acesso ao mesmo (Art.º 6 do Dec-Lei 182/2006 de 6 de Setembro (ponto 4)
  - Assegurar aos trabalhadores exposto, assim como aos seus representantes para a segurança, higiene e saúde no trabalho, informação e formação adequada (Art.º 9 do Dec-Lei 182/2006 de 6 de Setembro)
  - Assegurar aos trabalhadores a verificação anual da função auditiva e a realização de exames audiométricos (Art.º 11 do Dec-Lei 182/2006 de 6 de Setembro (pontos 3)
- Para trabalhadores em locais onde os valores limite de exposição não podem ser ultrapassados - (87 dB(A))
  - Indicar as causas da ultrapassagem dos valores limite
  - Tomar medidas imediatas que reduzam a exposição de modo a não exceder os valores limite de exposição
  - Prevenir com medidas de protecção e prevenção de modo a evitar situações idênticas
- Para trabalhadores cujo resultado da avaliação de ruído, afectado da incerteza, não é possível, com um nível de confiança aproximado de 95%, concluir se a exposição ultrapassa um de qualquer dos valores legislados

- Solicitar nova avaliação (aumentando os tempos de amostragem) ou em alternativa, assumir a ultrapassagem do valor de acção superior, aplicando as medidas correspondentes.

1.2.5.Conceitos de som e ruído

O som pode ser classificado como agradável, útil e incómodo:

- O som incómodo, que corresponde ao ruído, é um som indesejado que não tem qualquer utilidade para o receptor e provoca, após longos períodos de exposição, incomodidade no receptor, podendo ser nocivo para a saúde.
- O som agradável corresponde, geralmente, a uma sensação não fatigante, a qual está associada a sons da natureza ou musicais.
- O som útil pode ter significado para o receptor e ser aceite por este, embora possa ter carácter perturbador, tal como o emitido por uma buzina ou por um despertador.

O som, do ponto de vista fisiológico, provoca uma sensação no ouvido humano que depende da capacidade do cérebro processar a informação recebida, da resposta deste face à sensação a que está submetido, do ambiente em que se insere o receptor e dos mecanismos de geração e propagação do som.

O som, do ponto de vista técnico, é uma sensação auditiva resultante de variações de pressão do ar que resultam das vibrações que se propagam no ar, através de ondas que contêm energia.

As vibrações propagadas através do ar podem ser provenientes de uma fonte de vibração estrutural ou não, que gera uma onda sonora (som) que pode ser detectada pelo ouvido humano (Carvalho, 2007).

1.2.6. Medição de ruído ocupacional

É necessário desenvolver mais esforços com vista a reduzir o ruído nos locais de trabalho. Em estudos sobre medidas de controlo do ruído foram sugeridas várias abordagens diferentes e identificados alguns programas eficazes de protecção da audição. As empresas mais pequenas aplicavam procedimentos muito limitados de

controlo do ruído e dependiam fortemente da utilização de equipamento de protecção individual.

São também necessárias melhorias que permitam reduzir eficazmente as emissões de ruído na fonte. As profissões de elevada exposição ao ruído no local de trabalho são geralmente aquelas em que é utilizada uma vasta gama de processos e de maquinaria.

Quando é necessária concentração, o ruído deve ser mantido a níveis baixos. É possível obter reduções consideráveis através de medidas acústicas.

A medição do ruído é efectuada por vários motivos entre as quais:

- Determinação da radiação sonora dos diversos equipamentos;
- Verificar se os níveis sonoros são susceptíveis de provocar danos auditivos ou a deterioração do ambiente;
- Obtenção de dados para efectuar planos de redução do ruído.

Todas estas medições obedecem a normas e critérios, os quais indicam a forma como estas se efectuam, bem como os aparelhos de medição que se utilizam.

Aspectos a ter em consideração na medição:

- Calibração do equipamento no início e no final de cada medição ou série de medições;
- Posição de medição:
    - As medições devem ser realizadas, sempre que possível, na ausência do trabalhador com a colocação do microfone na posição em que se situaria a orelha mais exposta;
    - Quando tal não seja possível, o microfone deve ser colocado a uma distância de entre 0,10 m e 0,30 m em frente à orelha mais exposta do trabalhador – idêntica distância deve ser considerada na utilização dos dosímetros;
    - A direcção de referência do microfone deve ser, se possível, a do máximo ruído, determinado por um varrimento angular do microfone em torno da posição de medição.
- Intervalo de tempo de medição:

- Escolhido de modo a medir e a englobar todas as variações importantes dos níveis sonoros nos postos de trabalho e de modo a que os resultados obtidos evidenciem repetibilidade;
- Pode ser subdividido em intervalos de tempo parciais com o mesmo tipo de ruído, designadamente pelo ruído correspondente às diferentes actividades do posto de trabalho ou do seu ambiente de trabalho;
- Pode corresponder à duração total da actividade, a uma parte desta duração e a várias repetições da actividade, de modo que seja possível obter níveis de exposição sonora ou níveis sonoros contínuos equivalentes, ponderado A, estabilizados a mais ou menos 0,5 dB(A)

1.2.7. Conceito de medição do ruído

Qualquer medição consiste em calcular quantas vezes uma determinada unidade que está contida na grandeza a ser medida. A pressão sonora no ar representa a variação da pressão atmosférica em relação a um valor de referência percebido pelo ouvido (Lei de Fechner). O ouvido humano responde a uma larga faixa de intensidade sonora, desde o limiar da audibilidade (0Pa ou 0dB) até o limite da dor (200Pa ou 140dB).

A NP EN ISO 9612 (2011) refere que: a selecção de uma estratégia de medição adequada é influenciada por vários factores, tais como a finalidade das medições, a complexidade da situação do trabalho analisada, o número de trabalhadores envolvidos, a duração efectiva do dia de trabalho, O tempo disponível para a medição e análise, assim como a quantidade e o detalhe da informação solicitada.

A Norma define ainda três estratégias de medição para a determinação da exposição ocupacional ao ruído, nomeadamente: medições baseadas na tarefa, medição baseada no posto de trabalho (ou actividade) e medição baseada no dia de trabalho completo.

As medições baseadas na tarefa representam o trabalho desenvolvido ao longo do e dia, dividido num número de tarefas representativas, e, para cada tarefa, são efectuadas medições dos níveis de pressão sonora.

Nas medições baseadas no posto de trabalho (ou actividade), é retirado um número de amostras aleatórias do nível de pressão sonora durante a realização de uma actividade específica (ou por um dado posto de trabalho).

Podem, ainda, ser realizadas medições baseadas no dia de trabalho completo, onde o nível de pressão sonora é medido continuamente ao longo de todo o dia de trabalho.

1.2.8. Equipamentos de medição

A escolha criteriosa dos instrumentos de medição, a utilizar na caracterização dos níveis de ruído, determina, na grande maioria das situações, a melhor ou pior consistência dos resultados obtidos. A selecção do equipamento encontra-se dependente dos dados da medição que se pretende obter para análise e do tipo de ruído que se pretende medir.

Actualmente, os equipamentos mais utilizados são o sonómetro e o dosímetro, devendo ambos possuir indicador de sobrecarga.

Sonómetro

Na concepção dos sonómetros é tido em conta que este instrumento deve responder ao som de forma aproximada como o faz o ouvido humano. Deste modo, o sonómetro reproduz, de forma mais fidedigna possível, as curvas isofónicas. O sonómetro é um instrumento que mede a pressão acústica.

Os sonómetros devem dispor de:

- Características temporais necessárias em função do tipo de ruído a medir;
- Ponderações em frequência A e C;
- Serem, de preferência, integradores (isto é, permitirem integrar ao longo do tempo o sinal medido);
- Cumprir, no mínimo, os requisitos equivalentes aos de classe de exactidão 2, sendo preferível a utilização de sonómetros de classe 1 para uma maior exactidão das medições.

Habitualmente, as medições de ruído são realizadas com base em determinada Norma Técnica e, assim, é a própria Norma que impõe o procedimento de medição.

Por vezes, existe a necessidade de identificar a composição espectral do sinal medido. Nestes casos, é necessário recorrer a sonómetros que disponham de capacidade de efectuar análises do domínio da frequência. Existem equipamentos específicos que efectuam a análise espectral de um modo paralelo, isto é, todas as bandas de frequência são medidas simultaneamente, enquanto noutros a análise é efectuada de forma sequencial.

Hoje em dia, os sonómetros mais modernos integram todo o conjunto de valências possíveis num mesmo equipamento, possibilitando obter os vários níveis sonoros e, também, efectuar análise espectral (sonómetro integrador).

Dosímetro

A utilização de dosímetros deve cumprir os seguintes requisitos.

- Estarem calibrados de forma a que, ao duplicar a energia sonora recebida, $L_{Ex,.8h}$ aumenta 3 dB(A);
- Permitirem determinar os parâmetros $L_{Aeq,Tk}$ ou o $L_{Ex,8h}$ e o L_{Cpico}.

O dosímetro é um equipamento que permite monitorizar a exposição ao ruído constantemente, em termos cumulativos. É constituído, basicamente, por um microfone (que é colocado na proximidade do ouvido) e circuitos similares aos medidores de pressão sonora.

O campo de aplicação deste instrumento de medição situa-se nos casos de o ruído apresentar uma grande variabilidade. Este equipamento é aplicado ao trabalhador que o transporta durante o tempo de medição, permitindo a determinação da dose de ruído a que foi exposto. Mesmo que o trabalhador efectue eventuais pausas de trabalho ou períodos de descanso que ocorram durante o período de medição, deve manter sempre o dosímetro.

Estes equipamentos, ao serem colocados no trabalhador, registam os valores de nível de exposição pessoal diária ($L_{Ex,8h}$) e do nível de pressão sonora de pico (L_{Cpico}) durante o período de tempo necessário para ser representativo da exposição do

trabalhador ao risco, obtendo-se directamente os resultados para oito horas de exposição diárias.

1.2.9. Norma 9612

Âmbito de aplicação

A norma ISO 9612 introduz um conjunto de medidas padrão relacionadas com a exposição ao ruído, no local de trabalho, com o objectivo genérico de uniformizar as metodologias de avaliação de ruído ocupacional e garantir a validade dos dados obtidos.

O procedimento proposto contém os seguintes passos:

- Análise do posto de trabalho;
- Selecção da estratégia de medição;
- Processo de medição;
- Cálculo da incerteza de medição;
- Cálculo e apresentação dos resultados.

No âmbito da norma em causa, são descritas três estratégias de medição;

- Medição baseada na tarefa;
- Medição baseada na função;
- Medição baseada num dia completo de trabalho.

Em complemento à proposta de estratégias de medição, é fornecido um guia de selecção de estratégia de medição, com o intuito de auxiliar a escolha da mesma.

Além dos termos e definições, que são comuns ao Decreto-Lei nº 182/2006 de 6 de Setembro e à norma ISO em causa, existe um conjunto de definições introduzidas por esta última, nomeadamente as seguintes:

- Dia nominal: um dia de trabalho, para o qual é determinado um valor de exposição ao ruído. Pode ser um dia de trabalho representativo do trabalho de diversos dias, ou o dia com maior valor de exposição ao ruído.
- Função: conjunto de tarefas desenvolvidas por um trabalhador, durante um dia inteiro de trabalho, ou turno.
- Tarefa: parte da actividade laboral de um trabalhador, num determinado espaço de tempo.

Os passos de medição propostos pela ISO 9612 são os seguintes:

- Passo 1 - Análise do Posto de Trabalho

A análise do posto de trabalho deve reunir informação suficiente acerca do posto de trabalho, e dos trabalhadores a este inerentes. Esta análise deve incluir a seguinte informação:

  - Descrição da função e do posto de trabalho em causa;
  - Determinação de grupos de trabalho homogéneos, em termos de exposição ao ruído;
  - Determinação do "dia nominal" para cada trabalhador ou grupo de trabalhadores;
  - Caso seja necessário, dividir o trabalho em tarefas.

- Passo 2 - Definição da Estratégia de Medição
  - Medição baseada na tarefa;
  - Medição baseada na função;
  - Medição baseada num dia completo de trabalho.

Pode ser utilizada mais do que uma estratégia de medição, caso seja necessário.

- Passo 3 - Medição

Devem ser medidos o LAeq e o LCpico. A medição deve seguir os passos inerentes a estratégia de medição seleccionada previamente.

- Passo 4 - Cálculo da Incerteza de Medição

Cálculo do valor da incerteza associado as medições efectuadas.

- Passo 5 - Cálculo e Apresentação dos Resultados e da Incerteza

A apresentação deve ser feita segundo os modelos existentes nos anexos E, F e G da norma, cada um deles associado a uma diferente estratégia de medição. Tanto o cálculo do Lex,8h, como da incerteza de medição, deve ser executado conforme o processo descrito da norma.

De acordo com norma ISO 9612, as medições podem ser efectuadas com o recurso a:

- Equipamentos individuais de medição de ruído (dosímetros), usados pelo

- trabalhador alvo do estudo. Equipamento associado a medições de longa duração
- por vezes associados a postos de trabalho móveis ou com tarefas muito diversificadas;
- Sonómetro integrador. Equipamento associado a medições de curta duração por vezes associados a tarefas estáticas e/ou repetitivas.

Os instrumentos de medição devem ser calibrados imediatamente antes do início de uma série diária de medições. A calibração deve ser feita num local pouco ruidoso e deve incluir toda a cadeia de medição, incluindo o microfone. Se o valor entre duas calibrações diferir um máximo de 0,5dB, as medições que forem recolhidas no intervalo das duas calibrações não são válidas.

Na utilização de um dosímetro, o microfone deve ser colocado no topo do ombro do trabalhador, a 10 cm do canal auditivo do ouvido mais exposto. O cabo e o microfone devem estar colocados de forma que a influência mecânica do vestuário não induza falsos resultados.

O trabalhador monitorizado deve ser informado da finalidade da medição. O trabalhador deve ser instruído para não retirar o equipamento durante todo o período de medição e para executar as suas tarefas normalmente.

O recurso a um sonómetro integrador implica que, referencialmente, o microfone deva ser colocado no local no plano central da cabeça do trabalhador, em linha com os olhos, com o trabalhador ausente.

Caso o trabalhador tenha de estar presente no seu posto de trabalho, o microfone deve estar colocado a uma distância de 10 a 40 cm da entrada do canal auditivo do ouvido mais exposto.

As incertezas de medição podem ter origem tanto em erros humanos como em variações naturais do local de trabalho.

As principais fontes de incerteza, são:

- Variações nas condições diárias do trabalho – É esperado que apresentem variações maiores, quanto elaborada seja a rotina do trabalhador medido (exposição a um maior número de ruídos não constantes);

- Instrumentação e calibração – Depende se o microfone estiver fixo durante o processo de medição e da classe de precisão do sonómetro e dosímetro utilizado;
- Posição do microfone;
- Contribuições falsas, tais como o vento, correntes de ar ou impactos no microfone;
- Análise do posto de trabalho pouco eficaz;
- Contribuições de origens não típicas, tais como rádios, música, discurso verbal, alarmes, comportamentos não normais, etc. podem e devem ser identificadas, para serem minimizadas durante o processo de medição.

A apresentação final do resultado na incerteza de medição deve garantir um intervalo de confiança de 95%.

Todos os resultados são apresentados com base em várias fórmulas de cálculo da qual se destaca a seguinte:

$$L_{Aeq,d} = L_{Ex,8h} = 10Log\left[\frac{1}{8}\sum_{k=1}^{n}\left(t_k \times 10^{0,1\left(L_{Aeq,T_k}\right)_k}\right)\right]$$

K – número de medições

T_k - tempo de exposição do intervalo "K"

$L_{Aeq,tk}$ – Nível sonoro continuo, equivalente, ponderado A, durante o tempo t_k

$L_{Aeq,d}=L_{Ex,\ 8h}$ – Nível sonoro contínuo, equivalente, ponderado A, dia´rio ou nível de espoxição pessoal diário.

A fórmula apresentada permite calcular o nível de exposição contínuo equivalente a que o trabalhador está exposto, conjugando diferentes tarefas e diferentes tempos de exposição.

1.3. Gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU)

1.3.1. Breve historial da gestão de RSU

No passado, os resíduos praticamente não representavam problemas. A quase totalidade dos objectos utilizados recorria a materiais de origem animal ou vegetal, os quais, uma vez depositados no solo ou água, se decompunham naturalmente nos seus constituintes básicos, entrando novamente nos ciclos biogeoquímicos.

Outrora, na sua fase nómada, o Homem, para se alimentar, precisava de se deslocar para onde havia o alimento, pois limitava-se a apanhar os frutos, raízes e caçar animais. Dado que se deslocavam em pequenos grupos e os seus hábitos de consumo eram fracos, os resíduos produzidos eram poucos e ficavam espalhados, tendo a natureza capacidade para os biodegradar. No entanto, na sua fase sedentária, homens e resíduos permaneciam no mesmo espaço, o que começou a originar problemas de diversa ordem, desde a defesa das cidades, ao escoamento dos cursos de água e à saúde pública (Martinho e Gonçalves, 2000).

Assim, e de acordo com alguns historiadores, a problemática da gestão de resíduos é um assunto que tem acompanhado a evolução das sociedades humanas. A primeira lixeira municipal, por exemplo, terá surgido em Atenas, por volta do ano 500 AC, sendo os resíduos depositados a, pelo menos, uma milha das imediações da cidade, e a compostagem é uma prática bastante antiga, tendo sido utilizada em Knossos (Creta) há 4 000 anos atrás.

Durante muitos anos, e praticamente até ao final do século XIX, os resíduos produzidos nos centros urbanos eram lançados para as ruas indiscriminadamente, habitualmente acompanhados pelo pregão "água vai", e aproveitados por animais semi-domesticados (porcos e cães).

Os primórdios da política portuguesa de resíduos remontam à década de 20, do século passado. De acordo com os registos históricos, a primeira acção do Estado Português teve lugar em 1927, com a publicação do Decreto-Lei n.º 13166, de 18 de Fevereiro, que remetia às câmaras municipais a promulgação de posturas relativas à remoção de lixos (Antas, 1987).

Porém, a atribuição de responsabilidade no domínio da "remoção, despejo e tratamento de lixos, detritos e imundícies domésticas" às Câmaras Municipais, apenas acontece com o Código Administrativo, publicado pelo Decreto-Lei n.º 31095, de 31 de Dezembro de 1940.

Estas primeiras disposições do Estado eram muito incipientes; eram apenas direccionadas para os RSU, as autarquias não tinham qualquer compensação em termos técnicos e financeiros e a Administração Central não possuía qualquer controlo sobre a matéria.

Antes desta data, tinham sido, em diversas ocasiões, tomadas algumas medidas, quer a nível local, quer pelo monarca reinante, abordando as questões da limpeza e higiene públicas, que incluíam a problemática da remoção dos resíduos dos centros urbanos. Na maioria dos casos, estas medidas encontravam-se associadas aos ciclos de epidemias que assolaram, por inúmeras vezes, o País, nomeadamente a peste negra, que no século XIV se estima ter dizimado um terço a um quarto da população da Europa ocidental (Graça, 2000a).

Todavia, foi a partir da Revolução Industrial que os problemas se agudizaram. A grande concentração de pessoas em cidades, primeiro na Europa e, alguns anos mais tarde, nos Estados Unidos da América (EUA), esteve na origem de gravíssimos problemas de poluição ambiental.

A fase alarmista deu-se quando se estabeleceu uma relação entre as doenças e a presença abundante de resíduos e águas contaminadas. As novas descobertas científicas no âmbito da saúde pública na década de 40 do século XIX, a chamada revolução bacteriológica, tiveram um grande impacte em termos da prevenção da doença e deram origem a pressões da opinião pública para que os governantes tomassem medidas de saneamento com base em abordagens colectivas.

Em consequência, no final do século XIX, princípio do século XX, iniciou-se o desenvolvimento de serviços municipais de saneamento em muitas cidades da Europa e da América do Norte, incluindo a recolha de resíduos domésticos, a limpeza das ruas e a drenagem de esgotos. No entanto, os métodos de deposição continuavam a ser rudimentares, com a deposição indiscriminada em lixeiras a céu aberto como a prática mais frequente (Martinho e Gonçalves, 2000).

A consciencialização dos perigos advindos de uma má gestão dos resíduos, fez com que os responsáveis governamentais reconhecessem que a eliminação dos resíduos era inadequada, levando à construção de infra-estruturas mais adequadas para o seu tratamento e eliminação. A incineração foi uma delas, tendo o primeiro incinerador surgido em Nottingham (Inglaterra) em 1874.

Em 1920, após as primeiras incineradoras, surgiram os aterros, também em Inglaterra, com base nas preocupações de saúde pública da época. Em 1959, a American Society of Civil Engineers (ASCE), publicou o primeiro guia técnico de normas para a

construção de aterros sanitários, com o objectivo principal de prevenir a proliferação de roedores e libertação de odores para o ambiente (Martinho e Gonçalves, 2000).

Só nos finais da década de 60, princípios da década de 70, do século passado, nos países mais desenvolvidos do centro e norte da Europa, EUA e Canadá, é que a reciclagem começou a desenvolver-se enquanto opção válida para a gestão de RSU. Inicialmente surgiram os designados "*buy-back centers*" (centros de compra de recicláveis) e posteriormente, desenvolveram-se diversos esquemas de transporte voluntário (ecocentros e ecopontos) e sistemas de recolha porta-a-porta.

A evolução da história da gestão dos resíduos revela o modo como a civilização foi evoluindo, muito em função dos seus progressos científicos e tecnológicos. No entanto, no final da segunda metade do século XX, esta realidade toma uma dimensão diferente. Metaforiza-se num verdadeiro fenómeno social, constituindo mesmo um dos intrigantes dilemas das sociedades modernas em todas as suas vertentes: psicossocial, económica, tecnológica, política, ambiental e jurídica.

A gestão de resíduos representa na actualidade um problema à escala global, tendo deixado de ser um assunto que os governos possam resolver internamente de forma integrada, dada a complexidade estrutural e funcional que ultrapassa as fronteiras de cada país, nomeadamente: enquadramento político, relações Norte-Sul, nível de vida, movimentos sociais, conjuntura económica, evolução tecnológica, etc. Portanto, os governantes actuais têm um papel fundamental neste campo, devendo agir de forma consciente e estar atentos aos impactes directos e indirectos, que as suas decisões políticas possam causar para a Humanidade.

Os principais problemas decorrentes da eliminação dos RSU são, em geral:

- Ocupação do solo;
- Contaminação do solo, água e ar;
- Agressão à saúde do indivíduo;
- Deterioração da qualidade de vida e da paisagem.

A existência de sistemas deficientes de deposição, recolha, transporte, tratamento e destino final de resíduos, pode resultar em perigos vários para a saúde pública, nomeadamente:

- Inflamabilidade e produção de fumos;
- Libertação de cheiros e lixiviados;
- Criação e proliferação de insectos, roedores e outros animais;
- Intoxicação aguda por ingestão acidental, inalação ou absorção cutânea;
- Corrosão ou perigo de contacto com os olhos e pele;
- Cancerogenicidade por exposição aguda (resíduos radioactivos).

Todos estes factores podem constituir riscos directos e indirectos para a saúde, tais como: doenças transmissíveis e não transmissíveis, incómodos psicofisiológicos, traumatismos, infecções na pele e mucosas, entre outros.

Nos pontos que se seguem resumem-se os principais aspectos relacionados com a gestão de RSU, suas características, operações de recolha, indiferenciada e selectiva, e confinamento em aterro, identificando-se os principais riscos associados à exploração dos sistemas (do ponto de vista da exposição dos trabalhadores) e as respectivas medidas de prevenção.

1.3.2. Quantidades e características dos RSU

A designação "Resíduos Urbanos" é um termo abrangente respeitante à mistura de materiais e objectos que tem como referência, os de origem doméstica. Engloba ainda resíduos provenientes do sector de serviços ou de estabelecimentos comerciais ou industriais e de unidades prestadoras de cuidados de saúde com uma natureza ou composição afim dos domésticos.

Com a publicação da Portaria n.º 851/2009, de 07 de Agosto, foram aprovadas as normas técnicas relativas à caracterização de resíduos urbanos, designadamente a identificação e quantificação dos resíduos correspondentes à fracção caracterizada como reciclável.

De acordo com a definição do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, os RSU incluem os resíduos domésticos ou outros resíduos semelhantes, em razão da sua natureza ou composição, nomeadamente os provenientes do sector de serviços ou de estabelecimentos comerciais ou industriais e de unidades prestadoras de cuidados de saúde, desde que, em qualquer dos casos, a produção diária não exceda os 1.100 litros por produto.

O termo resíduos diz respeito a uma enorme variedade de substâncias ou objectos, que importa classificar de acordo com tipologias pré-definidas, ou mesmo identificar por meio de um código como é o caso da Lista Europeia de Resíduos (LER), constante da Portaria nº 209/2004, de 3 de Março (INR, 2014). De acordo com o LER, aos RSU é atribuído o código 20 00 00.

A quantidade de RSU depende de um conjunto muito diversificado de factores, nomeadamente: taxa de crescimento da população, condições socio-económicas da população, urbanização e tipo de actividades económicas, mudanças nos padrões de consumo, estilos de vida, dimensão dos agregados familiares, tipos de habitação, entre outros.

Uma gestão adequada dos RSU requer um conhecimento sistemático e consistente das suas características, quer quantitativas, quer qualitativas, factores fundamentais para o planeamento e para a concepção / projecto / implementação / exploração de qualquer operação de gestão de resíduos (deposição, recolha, transporte, valorização, tratamento, destino final).

De acordo com a Portaria nº 768/88, de 30 de Novembro, as Câmaras Municipais, na sua qualidade de entidades responsáveis pela gestão destes resíduos, têm a obrigatoriedade de entregar anualmente ao INR o Mapa de Registo dos RSU produzidos, até 15 de Março de ano imediato ao qual se reportam os dados. Neste Mapa de Registo deverão indicar a população servida, a quantidade e composição física dos RSU e o seu destino.

Quer a quantidade, quer a composição dos RSU, dependem de um conjunto muito diversificado de factores, nomeadamente: taxa de crescimento da população, condições socio-económicas da população, urbanização e tipo de actividades económicas, mudanças nos padrões de consumo, estilos de vida, hábitos de consumo e de alimentação, dimensão dos agregados familiares, tipos de habitação, entre outros.

A quantificação e caracterização física dos RSU recorre a metodologias específicas, assentes em campanhas de caracterização, de acordo com o Documento Técnico nº 1 publicado pela Direcção-geral da Qualidade do Ambiente, em 1989 (DGQA, 1989). Para a concepção de uma campanha de caracterização é necessário a definição duma série de aspectos, nomeadamente: zonas de amostragem a serem consideradas; esquema de amostragem a adoptar; número de amostras a realizar; distribuição temporal das amostras a realizar; parâmetros a serem determinados; meios necessários.

Os aspectos específicos das campanhas poderão ser diferentes de situação para situação, dependendo, entre outros factores, dos objectivos da caracterização e dos meios (humanos, materiais e financeiros) disponíveis.

Na Figura 4 apresenta-se a evolução das quantidades de RSU produzidas em Portugal, de 2011 a 2013. Como se pode verificar, a produção tem sido decrescente, atingindo em 2013 um valor de cerca de 4.607 mil toneladas. A este valor corresponde uma diminuição de 4% face ao ano anterior. Este decréscimo pode ter uma relação directa com os factores da crise instalada no País, que diminuem o poder de compra e ensinam novos hábitos à população, como, por exemplo a redução, reutilização e reciclagem.

De referir que em anos anteriores a tendência era o aumento da quantidade de resíduos de acordo com Pereira (2009).

Região	2011	2012	2013
Portugal Continental	4.888	4.525	4.362
Região Autónoma da Madeira	124	114	106
Região Autónoma dos Açores	147	143	139
Total	**5.159**	**4.782**	**4.607**
Variação face ao ano anterior	↓6%	↓7%	↓4%

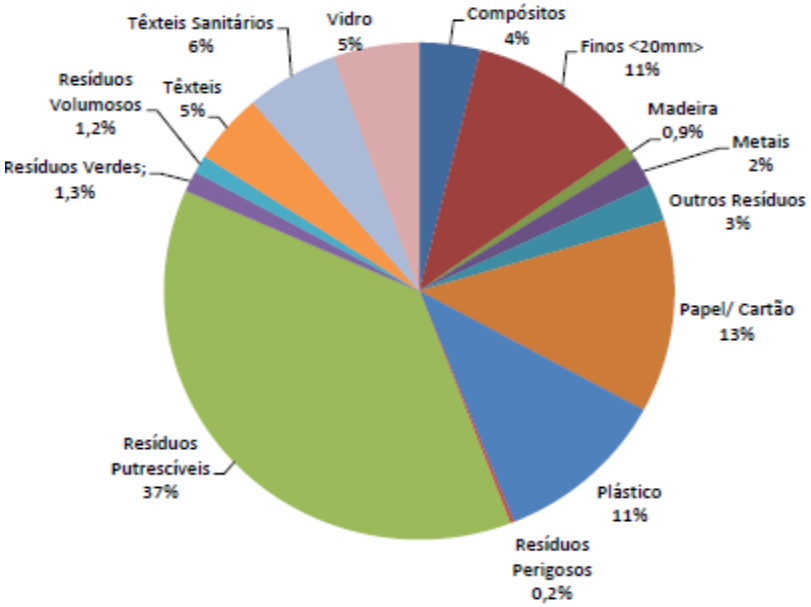
Fonte INR, 2015

Figura 4: Evolução das quantidades de RSU produzidos em Portugal e respectivos diferenciais de crescimento

Para conhecer a composição física de uma determinada massa de RSU é necessário proceder à respectiva caracterização, identificando quais as componentes presentes e o peso relativo de cada uma delas. Na composição típica dos RSU, os

materiais mais significativos distribuem-se pelas seguintes componentes: matéria fermentável, papel e cartão, vidro, metais, plásticos, têxteis; madeira, finos e outros.

Na Figura 5, apresenta-se a composição física dos RSU produzidos em Portugal, em 2013 (elaborada com base nas especificações técnicas da Portaria n.º 851/2009, de 7 de Agosto), constatando-se que cerca de 50% dos RSU são constituídos por materiais putrescíveis (i.e. restos de comida, resíduos verdes) e por papel e cartão. A seguir a estas duas componentes destacam-se os finos (i.e. resíduos com dimensões inferiores a 20 mm), os plásticos e o vidro.



Fonte: APA, 2015

Figura 5: Composição física dos RSU produzidos em Portugal, em 2013

1.3.3. Gestão de RSU em Portugal

De acordo com a definição do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, por gestão de resíduos entende-se as operações de recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos, incluindo a monitorização dos locais de descarga após o encerramento das respectivas instalações, bem como o planeamento dessas operações.

A recolha consiste na operação de apanha de resíduos, realizada pelas viaturas e equipas de recolha, com vista ao seu transporte para um determinado destino. A armazenagem é uma deposição temporária e controlada, por prazo não indeterminado,

antes do seu tratamento, valorização ou eliminação. Por tratamento entende-se quaisquer processos manuais, mecânicos, físicos, químicos ou biológicos, que alterem as características dos resíduos, de forma a reduzir o seu volume ou perigosidade, bem como a facilitar a sua movimentação, valorização ou eliminação. A valorização inclui todas as operações que visam o reaproveitamento dos resíduos. Às operações que visem dar um destino adequado aos resíduos, designam-se operações de eliminação.

Actualmente, a gestão dos resíduos constitui um dos grandes problemas dos países desenvolvidos, devido essencialmente aos seguintes factores:

- aumento da taxa de produção de resíduos *per capita* e diminuição de espaços para a sua deposição em aterros sanitários;
- necessidade de conservação dos recursos naturais;
- riscos ambientais associados aos tecnossistemas de resíduos, cujas medidas de prevenção e minimização representam elevados custos;
- necessidade de alteração de comportamentos e co-responsabilização de todos os agentes envolvidos;
- dificuldades na implementação de medidas regulamentares, económicas e educativas, indutoras de comportamentos eficientes de conservação dos recursos, redução e valorização dos resíduos.

A saúde e a segurança têm sido as maiores preocupações em relação à gestão dos resíduos. No entanto, um sistema de gestão efectivo de resíduos deve assegurar não só a segurança e saúde dos trabalhadores e do público, mas ser, simultaneamente, sustentável em termos ambientais, reduzindo ao mínimo os potenciais impactes ambientais da gestão dos resíduos (nos quais se incluem o consumo de energia e de matérias primas, a poluição do solo, do ar e da água e perda de amenidades), e ser sustentável em termos económicos (os custos têm que ser aceitáveis para a comunidade, os cidadãos, as empresas e os governos).

Entende-se por sistema de gestão integrada de resíduos, o sistema cujos elementos constitutivos dos seus esquemas e operações são organizados de tal forma que se complementam e engrenam uns nos outros, com o objectivo de atingir um fim global comum - a sustentabilidade nas suas vertentes ambiental, económica e social.

O conceito de gestão integrada de resíduos tem também sido associado, ou mesmo relacionado, com a hierarquia de prioridades estabelecida pela política

comunitária em matéria de gestão de resíduos. Esta estipula, por ordem decrescente: a redução, a reutilização, a reciclagem (material e orgânica), a valorização energética, a deposição em aterro e a incineração sem valorização energética (Martinho e Gonçalves, 2000).

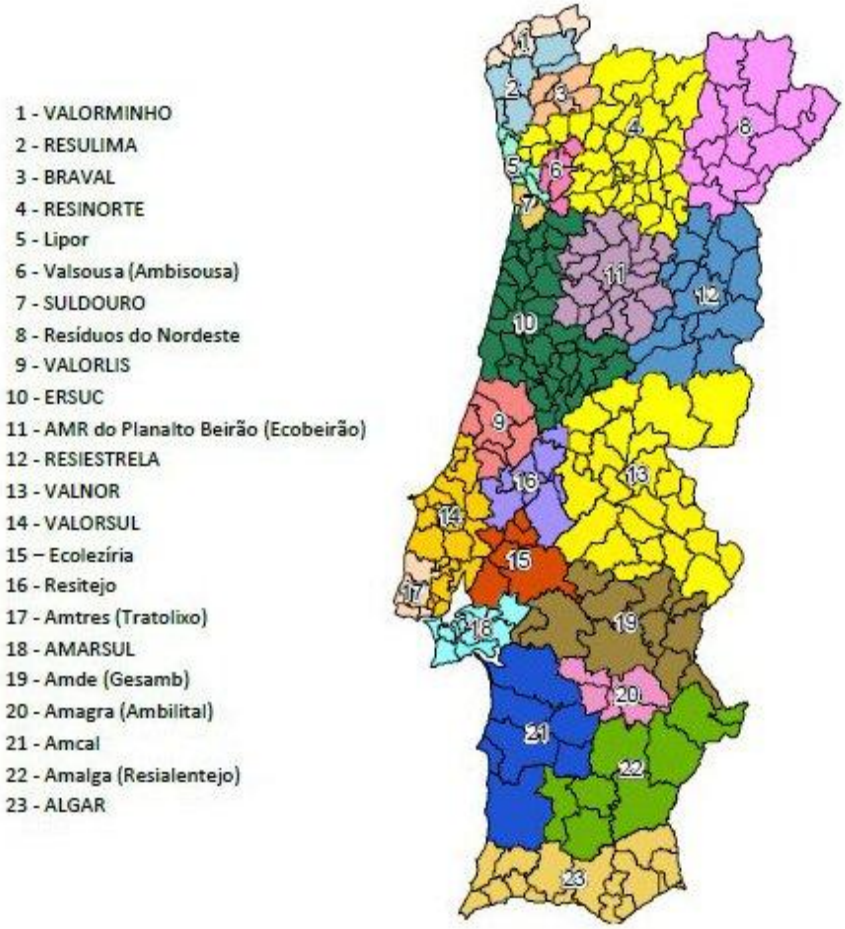
Até há bem pouco tempo, a gestão dos RSU em Portugal baseava-se na simples recolha indiferenciada e sua posterior deposição em lixeira ou, na melhor das hipóteses, em vazadouro controlado. Esta situação resultou, em grande parte, devido ao facto do modelo de gestão assentar na gestão directa municipal, o que se traduzia em 305 entidades gestoras, das quais 275 no Continente. Este modelo funcionou de forma eficaz em termos de protecção da saúde pública, pois promoveu o rápido afastamento dos resíduos das áreas urbanas, com a implementação, por quase todo o país, de sistemas de recolha hermética. No entanto, por falta de recursos financeiros e técnicos, foi muito pouco eficiente em termos de protecção do ambiente, originando a proliferação de lixeiras não controladas por todo o país, causando impactes negativos graves (Martinho e Gonçalves, 2000).

Com a introdução dos Decretos-Lei nº 372/93, de 29 de Outubro, e nº 379/93, de 5 de Novembro, fez-se uma reformulação da lei de delimitação de sectores, estruturando-se as actividades de recolha e tratamento de RSU com base na distinção entre sistemas multimunicipais e sistemas municipais, e permitindo-se a empresarialização destes sistemas e a abertura da sua gestão ao sector privado.

De acordo com a legislação em vigor, os sistemas multimunicipais caracterizam-se por terem importância estratégica, abrangendo a área de pelo menos dois municípios e exigindo um investimento predominante do Estado. Os sistemas municipais incluem todos os demais, não abrangidos pelos critérios anteriores, bem como os sistemas geridos através de associações de municípios (sistemas intermunicipais).

Os dois decretos-lei anteriormente mencionados, bem como a publicação do PERSU I e II, criaram as condições necessárias para que a partir de 1997 o País se organizasse num número mais pequeno de sistemas de gestão. Actualmente existem 23 Sistemas de Gestão de RSU, 12 multimunicipais, indicados na Figura 6 com os nomes em maiúsculas, e 11 intermunicipais, os indicados com os nomes em minúsculas na mesma figura. Com a constituição dos sistemas de gestão de resíduos urbanos, Portugal passou de uma situação em que existiam 257 entidades gestoras de resíduos para o

estado actual, onde em todo o território continental existem apenas 23 sistemas de gestão de resíduos urbanos: Doze multimunicipais: Valorminho, Resulima, Braval, Resinorte, Suldouro, Valorlis, ERSUC, Resiestrela, Valnor, Valorsul, Amarsul e Algar; Onze intermunicipais: Lipor, Valsousa, Resíduos Nordeste, Ecobeirão, Ecolezíria, Resitejo, Amtres (Tratolixo), Amde (Gesamb), Amagra (Ambilital), Amcal e Resialentejo.



Fonte: APA, 2015

Figura 6: Sistemas de Gestão de RSU, em 2013

Na tabela 4, apresenta-se, para cada um dos sistemas, os dados relativos à respectiva área e população abrangida, bem como a produção de RSU, o tipo e número de infra-estruturas existentes para a gestão dos RSU em 2014. Em maiúsculas representam-se os sistemas multimunicipais. No tipo e número de infra-estruturas em exploração optou-se por colocar as siglas para tornar o quadro mais legível. Apresenta-se a correspondência das siglas e respectivas infra-estruturas: VO-Valorização Orgânica, ET-Estação de Transferência, INC-Incineração com produção de energia, T-

Triagem, AT-Aterro, CDR-Unidade de preparação de CDR, TM-Tratamento Mecânico, EC-Ecocentro e EP-Ecoponto.

Tabela 4: Características dos Sistemas de Gestão de RSU - área, população, produção e infra-estruturas existentes para os RSU em 2013

Sistema	Área (km^2)	População servida	Produção de RSU (t/ano)	Tipo e nº de infraestruturas em exploração								
				VO	INC	AT	TM	ET	T	CDR	EC	EP
VALORMINHO	950	76.314	34.814			1		1	1		2	404
RESULIMA	1.743	318.925	127.393			1		1	1		2	962
BRAVAL	1.121	289.897	111.331			1		1	1		2	1170
RESINORTE	8.031	944.347	338.045	1		5		8	4		18	3663
Lipor	648	972.232	461.971	1	1	1			1		21	3581
Ambisousa	764	337.067	124.309			2		2	2		8	1000
SULDOURO	384	443.041	180.567	1		1			1		4	1624
R. Nordeste	6.997	139.454	54.337	1		1		4			14	616
VALORLIS	2.150	304.719	114.416	1		1		3	1		4	1041
ERSUC	6.679	941.970	377.054	2		2		7	2		7	3569
Planalto Beirão	6.629	342.371	119.640			1	1	3	1		19	1.481
Resiestrela	6.130	196.268	71.377	1		1		7	1		14	986
VALNOR	11.975	263.558	115.029	1		2		8	1	1	17	2.062
VALORSUL	3.391	1.594.642	727.085	1	1	2		6	2		8	5.620
Ecolezíria	2.356	126.867	56.817			1		2			4	454
Resitejo	2.466	205.517	84.716			1	1	3	1		9	1.413
Tratolixo	753	840.738	353.417	1			1	1			2	3.548
AMARSUL	1.520	781.787	388.316	1		2	1	1	1		7	2.429
Gesamb	6.400	151.266	74.917	1		1		4	1		7	684
Ambilital	6.408	114.404	59.685	1		1		4	1		8	834
Amcal	1.740	25.128	13.095			1		2	1		5	125
Resialentejo	6.653	93.720	43.982			1		5	1		5	444
ALGAR	4.997	443.374	330.072	4		2		8	2		13	2.558

Fonte: Dados retirados individualmente do Relatório Anual de Resíduos Urbanos Anexo II

Agência Portuguesa do Ambiente 2015

1.3.4. Componentes do sistema de gestão de RSU

O problema da gestão de resíduos gera-se com a sua produção. Embora se procure incentivar práticas de redução e de reutilização na fonte, a sua eliminação é impossível. Uma vez produzido, os resíduos têm que ser depositados, recolhidos e transportados, do local onde são produzidos, para o local onde serão processados, tratados, valorizados ou confinados (Martinho e Gonçalves, 2000).

Deste modo, é comum identificar-se num sistema de gestão de RSU as seguintes componentes: deposição, recolha, transporte/transferência, valorização/tratamento e confinamento/aterro sanitário.

- Deposição
  - A deposição pode entender-se como o conjunto de operações envolvendo a armazenagem domiciliária dos RSU e a sua colocação em recipientes, em condições de serem removidos.
  - A escolha do sistema de deposição a adoptar é condicionada por uma vasta gama de factores, dos quais se destacam, o clima, os aspectos geográficos, o volume e tipo de resíduos a recolher, o tipo de habitação e de urbanização, a densidade populacional, a frequência e rapidez da recolha, a distância e o tipo de tratamento, valorização ou eliminação que se pretende para os resíduos, os hábitos, as atitudes e as características dos produtos de resíduos, o tipo de recipientes e veículos a utilizar e os recursos financeiros e humanos disponíveis (Martinho e Gonçalves, 2000).
  - Os métodos de deposição podem ser classificados, de acordo com o tipo de resíduos recolhidos ou com os equipamentos de deposição utilizados.
  - Em relação ao tipo de resíduos, a deposição pode ser conjunta (todos os resíduos misturados num único recipiente, também designada por deposição indiferenciada ou tradicional), ou selectiva (deposição separada de algumas componentes dos resíduos, a qual por sua vez pode ser monomaterial ou multimaterial). Quanto ao tipo de recipientes, a deposição pode-se dividir em deposições em sacos, em caixas ou contentores.
- Recolha
  - Recolha é a operação efectuada por pessoal e/ou equipamento especialmente adequado para esse fim, mediante a transferência dos resíduos, incluindo ou não os recipientes, para as viaturas de recolha. Pode ser classificada de acordo com o tipo de resíduos recolhidos, o local de recolha, o tipo de entidade que os recolhe e a frequência e horário de trabalho.
  - Consoante o tipo de resíduos pode-se classificar a recolha em indiferenciada, regular ou normal, ou selectiva. Quanto ao local a recolha podemos ter recolha individual, também designada por recolha porta-a-porta, ou colectiva, quando o contentor de resíduos é utilizado por várias

famílias. Quanto ao tipo de entidade que recolhe os resíduos, podemos ter recolha municipal ou recolha pelos próprios produtores.

- A frequência da recolha depende de um conjunto diversificado de factores, como o tipo de resíduos a recolher, a quantidade produzida, a capacidade de contentorização, podendo ser, por exemplo, semanal, bisemanal, quinzenal ou mensal. Consoante o horário de recolha, pode-se ter uma recolha diurna ou nocturna.
- Um dos aspectos importantes na organização de um serviço de recolha é a escolha das viaturas. Esta selecção depende de aspectos locais. No entanto, existe um conjunto de qualidades que deve reunir um veículo de recolha como, por exemplo, rapidez de absorção de resíduos, máximo volume e facilidade de descarga (Martinho e Gonçalves, 2000).

- Transporte/transferência
  - O transporte pode ser definido como a operação de transferência dos resíduos de um local para outro. O factor económico mais crítico da recolha de RSU é o custo de transporte. As componentes de custo a considerar são os equipamentos (veículos), o consumo de combustível e a mão-de-obra. Por este motivo, quando as distâncias de transporte são reduzidas, este trajecto é efectuado pelas próprias viaturas de recolha. Quando as distâncias são críticas é necessário recorrer à transferência dos resíduos. Considera-se distância crítica de transporte a distância a partir da qual deixa de ser económico o transporte dos resíduos pelas viaturas afectas à recolha. Nestes casos é preferível fazer o transbordo dos resíduos para veículos de maior capacidade ou para estações de transferência (Martinho e Gonçalves, 2000).
- Valorização/tratamento
  - A separação dos RSU, por fluxos e fileiras, é uma componente essencial para as estratégias de gestão integrada de resíduos, podendo realizar-se em qualquer fase do sistema de gestão e num variado número de vezes. A primeira separação pode ser efectuada na fonte, mas também é possível realizá-la durante e/ou após a recolha dos RSU, nomeadamente em estações de triagem, de valorização ou mesmo em aterros.

- A valorização inclui qualquer das operações que permitam o reaproveitamento dos resíduos e que se englobem em duas categorias: reciclagem (material ou orgânica) e valorização energética. As operações de valorização mais comuns na gestão de RSU são a reciclagem material, por fileiras e fluxos, a compostagem, a biometanização (ou digestão anaeróbia) e a incineração com recuperação de energia.
- Para a reciclagem material, o País dispunha, em 2004, de uma rede de 21348 ecopontos e em 2013 cerca de 40268 um valor que quase duplica em quase 10 anos (pode-se referir que se tem quase um ecoponto por cada 247 habitantes). Em termos globais, o número de infra-estruturas está estabilizado, encontrando-se em construção, sobretudo, instalações de valorização orgânica, que visam incrementar o desvio directo de resíduos de aterro e o aumento do quantitativo de resíduos recicláveis recuperados. De uma forma geral, a curto prazo, os sistemas ficarão dotados de infra-estruturas de tratamento de RU que lhes permitem atingir estes dois objectivos, embora persistam ainda alguns casos em que serão necessários novos investimentos ou recorrer à utilização de infra-estruturas de sistemas vizinhos.

- Confinamento/aterro sanitário
  - O confinamento é a última etapa deste longo processo, é a operação terminal do tecnossistema de gestão de RSU, pois baseia-se, na generalidade das situações, na deposição final dos RSU em lixeiras ou aterros sanitários (AS).
  - Desde a publicação do PERSU, e até ao final de 2001, foram encerradas todas as lixeiras municipais existentes em Portugal Continental, mais de 300, e construídos cerca de 32 aterros sanitários para as substituir. Neste momento, está previsto o aumento de alguns, visto estarem a atingir a cota limite muito rapidamente.
  - Um AS é uma infra-estrutura sempre necessária em todos os sistemas de gestão de RSU, pois mesmo existindo teoricamente processos de valorização para a totalidade dos RSU, esses processos produzem refugos que terão que ser depositados em aterro.

- Por se ter seleccionado para este trabalho, como casos de estudo, a componente recolha e deposição em aterro, nos pontos que se seguem descrevem-se, de uma forma mais aprofundada, as principais características destas componentes, os principais riscos associados e as respectivas medidas preventivas.

1.3.5. Recolha e transporte de RSU

1.3.5.1. Descrição das operações

De acordo com a legislação em vigor, as entidades responsáveis pela recolha e transporte dos RSU são as Câmaras Municipais, as quais, no entanto, podem delegar estas operações ao respectivo Sistemas de Gestão de RSU no qual se integram ou a empresas concessionadas para o efeito.

Dentro do sistema de gestão de RSU, a componente recolha e transporte assume uma especial importância devido, essencialmente, aos seguintes factores (Martinho e Gonçalves, 2000):

- é uma das componentes mais dispendiosas do sistema de gestão de RU; pode representar entre 40 a 70% dos custos totais do sistema de gestão de RSU;
- é a componente de interface entre o sistema e os utentes (imagem do serviço):
- deixou de ser encarada como uma componente do sistema independente, autónoma - actualmente é fundamental uma perspectiva de estratégia integrada de recolha (o que representa maior complexidade técnica, económica, social e ambiental);
- é vulnerável ao comportamento dos utentes e aos conflitos que possam existir entre os vários operadores.

A forma como os resíduos são recolhidos e transportados pode ter efeitos a vários níveis, nomeadamente: alteração nas quantidades e características dos RSU; implicações para as restantes sub-componentes do sistema; eventuais riscos para a saúde pública; efeitos nas atitudes e comportamento do público.

Actualmente, praticamente em todo o País, a recolha dos RSU indiferenciados é uma recolha hermética, ou seja, é realizada mediante a utilização de contentores normalizados, fechados com tampa, com dobradiças e com dispositivos adequados aos

veículos de recolha, de modo a assegurar um esvaziamento estanque por meios hidráulicos ou pneumáticos. As viaturas adaptadas à recolha hermética, as conhecidas viaturas por placa ou as rotativas, dispõem de adufas para descarga dos contentores, constituídas por um sistema de elevação hidráulica e por uma boca de descarga provida de um orifício (opérculo) que se mantém fechado quando não está a ser utilizado. Este tipo de recolha proporciona uma maior higiene e limpeza urbana, diminuição dos riscos para a saúde pública e melhora os aspectos relacionados com a segurança e higiene dos cantoneiros, já que, teoricamente, os trabalhadores não têm contacto com os resíduos, não estão tão sujeitos aos cheiros e poeiras, e o esforço físico requerido é menor.

Para a deposição de RSU, quer indiferenciados, quer selectivos, podem ser utilizados diversos tipos de recipientes: sacos não recuperáveis, de papel impermeável ou plástico, caixas (apenas utilizadas nas recolhas selectivas porta-a-porta), e contentores de pequena, média ou grande capacidade.

Relativamente aos contentores, estes podem ser de fundo redondo (com capacidades pequenas - 35, 50, 70 e 110 litros), de fundo quadrado ou rectangular (com capacidades que podem ir dos 80 aos 1.100 litros), em profundidade (também conhecidos por molok, com capacidades de 1, 3, 3 ou 5m^3), ou de grande capacidade (podem ser contentores fixos ou transportáveis, com ou sem sistema de compactação acoplado).

Para as recolhas selectivas do tipo porta-a-porta podem utilizar-se caixas ou sacos, e para as recolhas selectivas do tipo ecopontos são utilizados contentores específicos, normalmente com uma abertura adaptada ao tipo de material ou materiais a que se destina.

Consoante o tipo de deposição dos RSU assim se terá um tipo de recolha. No caso da recolha indiferenciada, ela é executada segundo horários e circuitos pré-estabelecidos, com uma frequência variável, entre 1 a 7 vezes por semana, dependendo das características do meio rural ou urbano, do tipo de resíduos e das condições climáticas.

Pode ser do tipo individual, ou seja, os cantoneiros recolhem os recipientes de deposição que se encontram localizados à porta (passeio) de cada unidade residencial (moradia ou prédio), ou colectiva, os cantoneiros recolhem os recipientes que servem mais do que uma unidade residencial (várias moradias ou prédios). As autoridades

municipais definem por postura municipal o tipo de resíduos a recolher, normalmente domésticos e equiparados, o tipo de recipientes a utilizar e os locais de recolha.

Em relação à recolha selectiva, cujo objectivo é separar na fonte uma ou mais categorias de resíduos, seguida ou não de nova separação em estações de triagem, o sistema de deposição selectiva generalizado em Portugal é o sistema colectivo, tri-fluxo, com utilização de ecopontos, do qual fazem parte um conjunto de três ou quatro contentores para a deposição selectiva de papel/cartão (papelão), vidro (vidrão), embalagens de plástico e metal (embalão) e pilhas (pilheira). Alguns municípios têm implementado sistema de recolha selectiva porta-a-porta em determinadas zonas ou bairros da sua área de actuação (é o caso, por exemplo, da Maia, Porto, Oeiras e Loures). Para além dos ecopontos alguns Sistemas têm também ecocentros, destinados à deposição selectiva das fileiras materiais e de alguns fluxos de resíduos produzidos pelos cidadãos ou pequenas industrias e comércio.

Os resíduos depositados nos ecopontos, e alguns dos depositados nos ecocentros, são recolhidos pelas Câmaras ou pelos Sistemas de Gestão de RSU, e encaminhados para as Estações de Triagem.

A recolha selectiva pode realizar-se em simultâneo com a indiferenciada (utilizando o mesmo veículo, veículo compartimentado), por substituição (nos dias em que há recolha selectiva não há recolha indiferenciada) ou por adição (em alguns dias efectuam-se as duas recolhas, mas separadamente, com veículos diferentes).

Os veículos de recolha podem classificar-se em função dos seguintes critérios: método de descarga, tipo de sistema de elevação dos contentores e respectiva localização; tipo de sistema de transferência dos resíduos da tremonha de recepção para o interior da caixa; número de compartimentos da caixa (cuba).

Quanto ao método de descarga dos resíduos na viatura pode-se ter recolha convencional ou aberta (e.g. veículos de recolha dos ecopontos, veículos de recolha dos RSU depositados nos molok) e a recolha hermética (e.g.. veículos de recolha dos RSU indiferenciados).

Quanto ao sistema de elevação dos contentores, este pode ser manual, semi-automático ou totalmente automático. Quanto à localização, esta pode ser na parte de trás do veículo (carregamento traseiro), lateralmente (carregamento lateral) ou na parte da frente (carregamento frontal).

No seguimento desta operação efectua-se o sistema de transferência de resíduos da tremonha para o interior da caixa podendo este ser manual ou mecânico (sistema mecânico descontínuo ou transferência continua).

A constituição da equipa de recolha é muito variável. Em Portugal, na recolha hermética, a equipa é normalmente constituída por um motorista e dois a três cantoneiros. Já nas recolhas selectivas, porta-a-porta ou por ecopontos, a equipa é constituída por um motorista e um cantoneiro e, por vezes, apenas 1 motorista que executa em simultâneo a operação de esvaziamento dos contentores.

Na operação de recolha de RSU, designa-se por transporte o espaço compreendido entre o último ponto de recolha dos RSU e o local de destino desses resíduos (e.g. estação de transferência, estação de triagem, unidade de compostagem, estação de incineração ou aterro sanitário). Quando as distâncias são reduzidas este trajecto é efectuado pelas próprias viaturas de remoção. Quando as distâncias são consideráveis é conveniente recorrer a estações de transferência.

1.3.5.2. Principais riscos associados e medidas de prevenção

Os riscos associados aos vários tipos de recolha dependem da natureza dessa recolha, tipo de resíduos a recolher, tipo de equipamentos utilizados, entre outros factores.

Como se viu num ponto anterior, a composição física dos RSU é muito variada, inclui matéria orgânica, papel, plástico, vidro, metal, e pode conter também um conjunto muito diversificado de resíduos perigosos, por vezes classificados como pequenas quantidades de resíduos perigosos, nos quais se incluem determinados líquidos ou sólidos com características de perigosidade (e.g. diluentes, tintas, solventes, medicamentos, material infectado resultado de pessoas doentes, entre outros). Por outro lado, o facto dos RSU conterem materiais putrescíveis pode, em determinadas condições de deposição, temperatura e humidade, originar a libertação de gases e líquidos resultantes da sua decomposição, com características de perigosidade, bem como o desenvolvimento de microrganismos patogénicos.

Deste modo, o trabalhador, ao efectuar a recolha do saco ou do contentor de RSU, pode estar sujeito a uma série de riscos que importa referir.

Em relação à recolha selectiva de ecopontos, os riscos associados ao tipo de resíduos presentes depende do tipo de contentor a recolher, embora dada a natureza dos resíduos depositados nestes contentores, os riscos sejam menores.

No caso do papelão (contentor azul), os resíduos são maioritariamente papel e cartão, podendo, contudo, aparecer outros tipos de resíduos colocados erradamente ou como acto de vandalismo. De acordo com Silveira e Martinho (2004), o grau de contaminação deste tipo de recolha pode variar entre 5-10%, sendo os contaminantes constituídos por plásticos, metais e alguns resíduos orgânicos.

No embalão (contentor amarelo) são maioritariamente depositados plásticos, metais e embalagens para líquidos alimentares, podendo aparecer outros tipos de resíduos, considerados como contaminantes, nos quais se incluem resíduos recicláveis que deveriam ter sido colocados noutro contentor de recolha selectiva (papelão ou vidrão), resíduos de embalagens muito contaminados, por gorduras ou matéria orgânica, e outro tipo de resíduos como, por exemplo, embalagens de produtos perigosos, têxteis, fermentáveis, fraldas, utensílios domésticos, brinquedos. De acordo com Martinho e Silveira (2004) este tipo de resíduos, considerados como contaminantes, representa em média cerca de 25% dos resíduos depositados no embalão.

No caso do vidrão (contentor verde), o tipo de resíduos é maioritariamente vidro de embalagem, sendo a presença de contaminantes muito inferior à dos outros contentores, apenas cerca de 2%.

Os riscos associados às actividades de recolha e transporte podem-se subdividir, normalmente, nos seguintes grandes tipos (RMT, 2002; CCPBTP, 1982; ILO, 1998):

- riscos acidentais, associados à concepção das instalações e à natureza dos equipamentos (eléctricos e mecânicos) e que incluem, por exemplo, riscos de escorregamento e de quedas relacionados com pormenores construtivos (pavimentos escorregadios, inexistência de guarda corpos, passadiços inadequados), bem como riscos relacionados com o funcionamento de equipamentos electromecânicos, riscos de entalamento, riscos de atropelamento, riscos de entorse, riscos de corte em ambos os membros, riscos de estilhaços para o corpo;
- riscos infecciosos, associados ao contacto com os resíduos. De facto, a multiplicidade e quantidade de microorganismos existentes nos resíduos,

favorecem a ocorrência de situações infecciosas que se podem manifestar através de diversas vias, nomeadamente pela via cutânea-mucosas e pelas vias respiratórias e também riscos de queimadura por existência de possíveis substâncias corrosivas, riscos de inflamação oftálmica;

- são de referir igualmente, os riscos associados à formação de gases tóxicos e perigosos em consequência da decomposição da matéria orgânica, nomeadamente o ácido sulfídrico e o metano.

Relativamente à designação dos riscos, outros autores (CNAM,1983) adoptaram uma nomenclatura diferente distinguindo, por exemplo, riscos mecânicos, riscos associados à circulação, riscos patológicos e toxicológicos e riscos de incêndio e explosão. Aproveitando esta nomenclatura, e tendo em consideração o tipo de actividades desenvolvidas pelas equipas de recolha indiferenciada de RSU e recolhas selectivas de ecopontos, apresentam-se os principais riscos associados a estas operações e as suas especificações.

- Riscos mecânicos
  - Aprisionamento e entalamento, por falha no sistema hidráulico de elevação dos contentores e posterior dano no trabalhador, devido, por exemplo, à roupa ter ficado presa ou a um atraso a retirar os membros superiores.
  - Projecção de algum resíduo aquando do despejo do contentor para a caixa da viatura ou queda de objectos sobre os membros inferiores por escorregamento do contentor.
  - Entalamentos de dedos por fecho acidental da tampa dos contentores de maior capacidade.
  - A fadiga muscular ou os esforços físicos incorrectos, especialmente se os contentores forem de grande dimensão e peso e se as rodas não estiverem perfeitamente funcionais.
  - No caso específico de recolhas selectivas realizadas com viaturas de caixa aberta e equipadas com grua, pode dar-se a quebra da grua que suporta e transfere o contentor do chão para o interior da sua caixa, o que poderá levar à queda do contentor sobre o trabalhador, chicotada da grua aquando da quebra, projecção dos resíduos (está projecção terá maior importância se isto ocorrer com um vidrão). Ainda em relação a este tipo específico de recolha, poderá ocorrer uma falha no sistema de segurança de abertura do contentor e consequente projecção dos resíduos (esta abertura involuntária poderia ocorrer

no solo, no ar ou já no interior da caixa do veículo). Esta abertura involuntária poderá levar a um posterior descontrolo no manuseamento do contentor.

- Riscos associados à circulação
  - Escorregamentos e quedas no local, devido à presença de resíduos espalhados pelo chão e líquidos derramados.
  - Quedas ou entorse devido ao movimento constante de subida e descida para o estribo dos veículos de recolha de RSU, e este muitas das vezes ser efectuado em locais escuros, desnivelados e demasiado rápido, ou para as escadas do patamar de controlo do vazamento dos contentores de recolha selectiva, quando a mesma é realizada por viatura de caixa aberta equipada com grua.
  - Atropelamento, por má visibilidade do local e posterior dificuldade em os trabalhadores se fazerem notar aos automobilistas, ou mesmo por actos de vandalismo e descuidos dos operadores ao movimentarem-se de um lado para o outro das vias sem olharem.
  - As condições atmosféricas a que os trabalhadores estão sujeito, frio e chuva no Inverno e calor no Verão, poderão proporcionar o aparecimento de determinadas doenças associadas a estas condições, nomeadamente gripes, pneumonias, insolações.
  - O ruído e os gases de escape do veículo de recolha e do trânsito em geral, constituem igualmente factores de risco para estes trabalhadores.
- Riscos patológicos e toxicológicos
  - Existem várias vias pelas quais a contaminação biológica ou toxicológica pode ocorrer, por via digestiva, cutânea e respiratória.
  - A inalação constitui a forma mais importante dos microrganismos interactuarem com o organismo humano, porque ao serem inalados atingem os pulmões e podem difundir-se através do sangue por uma área de 50-100 m^2 (Martins *fide* Sousa *et tal.*, 1999). Através da pele, a sua difusão é menor dado que apenas existe disponível uma área média de cerca de 1,8m^2.
  - Os tipos de risco a que os trabalhadores da recolha de RSU poderão estar sujeitos são, entre outros, a Leptospirose. O tipo e quantidade de resíduos que se encontram nos locais de recolha, especialmente quando a deposição não é hermética ou os resíduos se encontram espalhados no chão, são um atractivo para animais, nomeadamente ratos, que podem deixar por ali as suas fezes. O risco aumenta se estes animais tiverem doenças, podendo originar infecções de parasitas; infecções virais, problemas gastrointestinais. A decomposição da

matéria orgânica atrai também insectos que poderão através das suas picadelas na pele dar origem a determinadas doenças.

- Intoxicação ou mal-estar devido à inalação de determinados compostos tóxicos provenientes de matéria em decomposição, nomeadamente de compostos orgânicos voláteis.
- No caso das recolhas selectivas, por se tratarem de resíduos mais secos e acumulados durante períodos de tempo superiores aos RSU, acrescentam-se os riscos associados ao contacto ou inalação de poeiras, especialmente no caso dos papelões e dos vidrões, no acto de descarga dos seus conteúdos para o interior das viaturas, prejudicial para quem tem alergias e podendo provocar irritação e infecções nos olhos.
- Algum tipo de corte na pele, quer nos membros inferiores por se ter pisado algum tipo de vidro ou metal, quer nas mãos ao agarrar o contentor para o deslocar para junto do veículo de recolha, podem aumentar o risco de infecção, caso esses materiais estejam contaminados.
- O facto de algumas pessoas colocarem os seus resíduos do lado de fora do contentor, por o mesmo de encontrar cheio ou por comodismo, implica que seja o trabalhador a fazer a sua colocação no interior do contentor, o que resulta num risco acrescido devido a cortes com materiais contundentes ou perfurantes, contacto com resíduos contaminados, picadelas ou mordeduras de insectos ou animais presentes nos resíduos.

- Riscos de queimaduras, incêndio ou explosão
  - Queimaduras em ambos os membros devido aos contentores poderem conter alguma substância corrosiva no seu interior que o trabalhador não se apercebeu e poderá verter sob si mesmo.
  - Riscos de incêndio ou explosão devido à presença de produtos ou substâncias que em determinadas circunstâncias poderão dar origem a este tipo de riscos, como, por exemplo, determinados aerossóis e garrafas de gás.

Conforme referido anteriormente, em sistemas de recolha e tratamento de resíduos há um conjunto de riscos potenciais a que os trabalhadores estão expostos, para os quais é necessário adoptar medidas de eliminação, substituição ou de minimização dos efeitos.

Existem, fundamentalmente, quatro processos relativos ao controlo dos riscos, designadamente: limitar/eliminar o risco, envolver o risco, afastar o trabalhador e proteger o trabalhador. No primeiro e segundo caso, trata-se, essencialmente, de adoptar

medidas construtivas ou de engenharia mais apropriadas. No terceiro caso, as medidas são de carácter mais organizacional e, no quarto caso, medidas individuais ou de protecção individual (Miguel, 2014; Cabral e Veiga, 2014).

A protecção individual deverá constituir uma opção no caso de não se conseguir controlar o risco de forma eficaz. Ela poderá ainda assumir uma natureza supletiva ou complementar, caso não seja tecnicamente viável a protecção colectiva, ou esta seja insuficiente, ou ainda constituir uma medida de reforço face ao risco residual, imprevisível ou inevitável.

No caso dos trabalhadores afectos ao estudo em questão, tendo em conta que alguns dos riscos anteriormente identificados não podem ser evitados ou suficientemente limitados, a protecção individual constitui uma medida importante no que se refere à sua protecção contra um ou mais riscos susceptíveis de ameaçar a segurança ou saúde dos trabalhadores.

A selecção dos equipamentos, obrigados a determinadas exigências de concepção, fabrico e de utilização (no Direito Europeu e Nacional), deve obedecer a uma rigorosa identificação e avaliação prévia dos riscos associados aos quais o trabalhador está exposto, às condições em que trabalha, à parte do corpo a proteger e às características do próprio trabalhador. Além disso os equipamentos de protecção individual, tanto quanto possível devem ser cómodos robustos, leves e adaptáveis (Miguel 2014; Cabral e Veiga, 2014).

Apesar de posteriormente se detalharem as medidas de prevenção mais específicas para as actividades de recolha de resíduos, apresentam-se, de seguida, algumas medidas de carácter geral e, consequentemente, de aplicação mais abrangente, a maioria das quais estão contempladas no Decreto-Lei n.º 84/97, de 16 de Abril (sobre protecção da segurança e saúde dos trabalhadores contra os riscos resultantes de exposição a agentes biológicos durante o trabalho).

Este documento legislativo obriga os empregadores a um conjunto de medidas de prevenção, nomeadamente no que respeita à vigilância de saúde, vacinação, medidas de higiene e de protecção individual e registo de dados (actualizados). São ainda mencionadas as seguintes medidas:

- os trabalhadores devem assumir os comportamentos adequados às exigências de segurança impostas pelos agentes biológicos em presença;

- a formação e informação sobre os cuidados a tomar em actividades onde estão presentes agentes biológicos é fundamental;
- a melhor defesa contra infecções virais e bacterianas consiste numa boa higiene pessoal, como por exemplo:
    - manter as mãos afastadas dos olhos, nariz, ouvidos e boca;
    - usar luvas de borracha em operações que envolvam o contacto directo com águas residuais ou lamas;
    - lavar as mãos com sabão e água quente antes de comer, fumar e depois do trabalho;
    - todos os cortes ou feridas devem ser devidamente tratados;
    - manter o vestuário limpo afastado do vestuário de trabalho, cada trabalhador deverá ter dois espaços diferenciados para o efeito (e.g. armários);
    - tomar duche depois de cada dia de trabalho;
- assegurar uma vigilância médica aos trabalhadores;
- o espaçamento das visitas médicas deverá ser reduzido e estabelecido em função dos riscos particulares, efectuando-se um exame clínico sistemático que identifique todo o episódio infeccioso que surja;
- em caso de suspeita de uma afecção de origem profissional, recomenda-se a realização de exames mais específicos;
- programar um plano de vacinação (que não sendo obrigatório é recomendável) que inclua, por exemplo, as vacinas anti-tetânicas, anti-tifóide, anti-polimielite, BCG;
- adopção de medidas de prevenção colectivas, como a concepção de locais adequados, que permitam fazer uma higiene individual correcta (lavagem de mãos com sabão bactericida, escova de unhas, secagem de mãos com ar ou papel, uma pequena farmácia para casos de intervenção imediata em caso de corte ou ferida (deverá também existir este estojo em todos os veículos de recolha), afixação de medidas de higiene e segurança, destruição de resíduos que possam atrair insectos ou roedores, desratização sistemática, entre

outras. Os locais colocados à disposição dos trabalhadores, bem como veículos e dispositivos (utensílios) devem ser mantidos em boas condições de higiene;

- uso de equipamento individual adequado, como vestuário próprio e exclusivo para o trabalho (evitando qualquer contaminação a outros trabalhadores ou familiares), botas antiderrapantes e luvas impermeáveis. A limpeza e desinfecção de todo o equipamento devem ser asseguradas periodicamente.

Para além das medidas acima mencionadas, deverão ser acrescentadas as seguintes medidas específicas para o caso das actividades de recolha e transporte de resíduos de RSU indiferenciados, realizados por viaturas de recolha hermética, e de resíduos depositados nos ecopontos, realizados por viaturas de caixa aberta com grua:

- Antes de iniciar o circuito diário de recolha, a equipa deve verificar se a viatura está em perfeitas condições mecânicas de circulação, e se os sistemas electromecânicos se encontram em bom funcionamento e lubrificados. Idêntica inspecção e verificação funcional deve ser feita aos sistemas de segurança da viatura (i.e. luz rotativa amarela para assinalar a posição e restante sistemas de iluminação e sinalização, botões de paragem de emergência do sistema de carregamento, um de cada lado da parte traseira da viatura, para, em caso de emergência, ambos os trabalhadores terem a possibilidade de fazer parar o sistema a tempo de evitar danos);

- Todos os trabalhadores deverão usar equipamento de protecção individual adequado às actividades que exercem - botas de biqueira de aço com sola anti derrapante (para prevenir a infiltração de água ou líquidos contaminados, perfuração ou outros danos físicos associados ao trabalho, como a queda de objectos ou contentores), colete luminoso ou casaco reflector (para evitar atropelamentos) e luvas duras e impermeáveis (para evitar cortes, queimaduras, mordeduras, contaminações). A farda, fato-macaco ou equivalente, deve ser resistente e adaptada às condições climáticas (Verão e Inverno). A sua distribuição mínima deve ser de duas por trabalhador, para garantir a sua manutenção em adequado estado de limpeza;

- Os condutores deverão adoptar uma condução prudente e consciente, evitando manobras perigosas que coloquem em risco a segurança e saúde de toda a equipa ou que originem acidentes ou riscos de atropelamento a terceiros;
- Todos os trabalhadores deverão possuir a necessária formação e informação relativamente às operações que executam, nomeadamente no que diz respeito a riscos e medidas de prevenção a considerar para sua salvaguarda e a dos restantes trabalhadores;
- Todos os trabalhadores devem ter conhecimentos dos procedimentos de emergência em caso de acidente;
- A lubrificação dos equipamentos deverá ser sempre efectuada com estes devidamente imobilizados;
- As tarefas consideradas mais perigosas, deverão ser efectuadas, no mínimo, por dois trabalhadores;
- Assegurar o cumprimento da sinalização de segurança, em caso de acidente ou imobilização da viatura na via pública.
- No caso específico das viaturas herméticas utilizadas na recolha indiferenciada de RSU, o sistema de apoio de pés, existente na traseira das viaturas, deve ser anti-derrapante, e a barra de apoio para o trabalhador se poder segurar deve ser resistente e não provocar feridas nas mãos;
- Já em relação às viaturas de caixa aberta equipadas com grua, utilizadas na recolha dos ecopontos, deverão estar equipadas com escadas anti-derrapantes e com guarda corpos para o trabalhador que manipula o sistema de elevação do contentor. Por se tratarem de caixas abertas, é recomendável a colocação de uma rede para fazer a cobertura dos resíduos após a sua recolha, para evitar que estes sejam projectados a via pública, quer pela acção do vento, quer pelas próprias condições do asfalto.

1.3.6. Aterro sanitário

1.3.6.1. Descrição das características e funcionamento de um aterro

Um AS é uma instalação de eliminação utilizada para a deposição controlada de resíduos acima ou abaixo da superfície natural, em que: 1) os resíduos são lançados ordenadamente e cobertos com terra ou material similar, 2) existe controlo sistemático das águas lixiviantes e dos gases produzidos, bem como 3) monitorização do impacto ambiental durante a operação e após o seu encerramento (Lobato Faria *et al*., 1997).

O AS é, deste modo, uma solução inspirada na deposição incontrolada em lixeiras mas melhorando-a nos aspectos que ela tem de mais críticos, nomeadamente na selecção cuidada do local e na adopção de processos e medidas construtivas e de exploração com base na realização de um estudo de impacte ambiental (EIA) e no cumprimento das normas e legislação em vigor.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto, relativo à deposição de resíduos em aterro, os AS podem-se classificar numa das seguintes três classes, em função do tipo de resíduos admitidos:

- aterros de resíduos inertes - os que recebem resíduos que não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas;
- aterros de resíduos não perigosos - os que se destinam à deposição de resíduos não abrangidos pela legislação de resíduos perigosos e não assinalados na Lista Europeia de Resíduos (LER), por exemplo, RSU, resíduos industriais banais (RIB);
- aterros de resíduos perigosos - os que recebem resíduos abrangidos pela legislação de resíduos perigosos e os assinalados como tal na LER.

Para efeitos de deposição em aterro, e para poderem ser admitidos em cada uma das classes de aterros, os resíduos deverão ser caracterizados e os seus eluatos deverão respeitar os valores específicos para vários parâmetros, em conformidade com os critérios de admissibilidade definidos no Anexo IV do Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto.

No sentido de minimizar os impactes negativos resultantes da deposição de resíduos em AS, o Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto, que transpõe a Directiva 1999/ 31/ CE do Conselho, de 26 de Abril, relativa à deposição de resíduos em aterros,

alterada pelo Regulamento (CE) n.º 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Setembro, e aplica a Decisão n.º 2003/33/CE, do Conselho, de 19 de Dezembro de 2002, impõe como finalidades de natureza ambiental a redução da quantidade de resíduos urbanos biodegradáveis a depositar e de materiais potencialmente valorizáveis, a proibição de deposição de certos tipos de resíduos perigosos e de resíduos não tratados, e a imposição de regras rigorosas de licenciamento e de operação e manutenção técnicas, durante as fases de exploração e pós-encerramento.

Um AS de RSU, funciona como um reactor biológico, no qual os resíduos orgânicos decompõem-se por processos biológicos, inicialmente por uma fase aeróbia, de duração relativamente curta, e posteriormente por uma fase anaeróbia durante a qual se produzem e libertam para o exterior águas lixiviantes e biogás, fase que se pode prolongar por dezenas de anos.

O biogás compõe-se principalmente por metano (CH_4) (50 a 60%) e dióxido de carbono (CO_2) (30 a 40%). O CH_4 é o mais perigoso devido à sua natureza explosiva, se a concentração de CH_4 atingir os 5 a 15%. Para além destes dois gases, o biogás é constituído por outros gases, nomeadamente monóxido de carbono (CO), ácido sulfídrico (SH_2), azoto (N_2), hidrogénio (H_2), amónia (NH_3) e por um número de substâncias vestigiantes, incluindo compostos orgânicos voláteis (COV), muitos dos quais são tóxicos ou cancerígenos. A formação e quantidade de biogás podem ser influenciadas por diversos factores, nomeadamente a composição dos RSU, o teor em humidade, a temperatura, o pH, as condições climatéricas, a permeabilidade do material de cobertura, o método de operação, o grau de compactação, a idade do AS, entre outros (Martinho e Gonçalves, 2000).

Quanto às águas lixiviantes, a sua produção e composição depende das características dos RSU depositados (i.e. densidade, teor em humidade, compactação), da precipitação, das características da cobertura do AS (e.g. tipo de solo e vegetação, inclinação do terreno e outras características topográficas) e do método de impermeabilização (i.e. natural ou artificial, características do solo). A composição química das águas lixiviantes varia em função da idade do aterro e as fases de decomposição dos resíduos, mas, de uma forma geral, são águas muito poluídas com uma grande carga orgânica e presença de metais pesados.

Se não forem devidamente controlados, o biogás e as águas lixiviantes, representam um risco de contaminação ambiental (poluição do ar, águas subterrâneas e superficiais, e solo), e da própria saúde e segurança dos trabalhadores que operam no AS.

Por estes motivos, a selecção de locais para a instalação de aterros é uma fase muito importante, sendo objecto de estudos de incidências ambientais ou de impacte ambiental. Esta selecção depende de vários factores, sendo determinantes os seguintes: características naturais dos terrenos, que devem apresentar baixa permeabilidade natural (quando tal não se verifica recorre-se a sistemas de impermeabilização artificial com recurso a materiais adequados); condições geotécnicas e hidrogeológicas; compatibilidade com instrumentos legais de ordenamento do território (e.g. Plano Director Municipal (PDM) e outros); distância e acessibilidade face aos locais de produção de resíduos.

Em termos construtivos, um AS deverá incluir as seguintes instalações de apoio e infra-estruturas (Martinho e Gonçalves, 2000):

- portão, vedação total e cortina arbórea;
- pavilhão para recolha de máquinas, oficina e armazém;
- unidade de lavagem de viaturas e contentores;
- unidade de lavagem de rodados;
- via de entrada, estacionamentos e vias de circulação interna e de serviço às frentes de trabalho;
- rede de abastecimento de água e rede de drenagem de águas residuais;
- rede de distribuição de energia eléctrica, iluminação exterior e das frentes de trabalho;
- telefone e rádios emissor-transmissor;
- arranjos exteriores e espaços verdes.

Para que possa ser considerado como tal e, para que possa responder às exigências de total segurança ambiental, um AS tem de contemplar, desde a fase de arranque e ao longo da sua evolução, um conjunto de órgãos e sistemas de protecção e tratamento. Deste modo, e considerando os AS de uma forma geral, este terá que contemplar os seguintes elementos (Cabeças, 1996):

- um sistema periférico de valetas para desvio de águas pluviais para fora da

área de intervenção e das frentes de trabalho, tendo por objectivo reduzir a quantidade de lixiviados;

- um sistema de impermeabilização em todo o solo de fundação e taludes, com tela de PEAD (polietileno de alta densidade) protegida inferior e superiormente com geotêxtil não tecido, por forma a evitar a infiltração das águas lixiviantes e consequentes riscos de contaminação das toalhas freáticas;
- uma camada drenante sobre o sistema de impermeabilização com um mínimo de 0.5m de espessura, e um sistema de drenagem de fundo com valas (principais e secundárias), que possuindo colectores (perfurados a meia-cana) possam de forma estratégica captar e drenar todas as escorrências líquidas para um poço de captação e derivação;
- um sistema de recepção que permita concentrar e acumular todos os efluentes residuais líquidos (águas lixiviantes) drenados;
- um sistema de tratamento dos efluentes residuais líquidos captados, que permita a saída destes para o meio receptor natural em condições admissíveis;
- um sistema de drenagem de biogás em tubagem de PEAD ranhurada a 390°, que associada à introdução de "estrelas" (tubagem em PEAD colocada transversalmente à tubagem vertical do dreno, por cada estrato de 3.0 m de altura) permite a saída franca para o exterior destes efluentes gasosos. Neste sistema, após a selagem do aterro sanitário, introduzem-se no topo destes as designadas "cabeças de drenos" de onde emerge tubagem em PVC que permite conduzir todo o biogás captado para uma unidade de queima do biogás, ou para um sistema de aproveitamento de energia.

O funcionamento do AS e a sua exploração, obedecem a regras simples que se forem cumpridas diariamente permitirão ter sempre sob controlo esta estrutura sanitária. Assim, este terá que obedecer ao seguinte conjunto de operações básicas (Cabeças, 1996):

- as viaturas entram no aterro e são controladas pela portaria com o respectivo registo;
- circulam pela báscula onde são pesadas, dispondo esta de um sistema informatizado, com suporte de software adequado;

- pelas vias de circulação interna e de serviço, dirigem-se então às respectivas células diárias que compõem a frente de trabalho (previamente preparada) onde procedem à descarga dos resíduos;
- após a descarga dos resíduos, regressam pela via de saída e, passam obrigatoriamente pela unidade de lavagem de rodados por forma a circularem no exterior nas melhores condições de limpeza;
- na célula diária em curso, após a descarga dos resíduos, a máquina compactadora realiza então o arrumo destes e procede à sua compactação;
- formam-se estratos de resíduos com 1,5 m de altura (ideal), compactados em toda a extensão e largura da célula definida para esse dia;
- atingida a altura da célula, procede-se de seguida à sua cobertura com terras, cuja espessura se situa entre 15 e 20 cm (um palmo, em gíria);
- para garantir uma boa drenagem superficial, as áreas cobertas deverão ter uma inclinação transversal > 0,5% e longitudinal entre 2 a 3% por forma a facilitar o escoamento no sentido desejado (proposto no projecto de execução);
- regulariza-se a superfície das terras de cobertura não descurando resíduos à vista, retoma-se idêntico trabalho na célula vizinha, e/ou prepara-se a célula para o dia seguinte, com a delimitação da área de intervenção (frente de trabalho) com pequenos montes de terras.

Para além destas actividades, deverão ser realizadas as monitorizações previstas no Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto, nomeadamente às quantidades e características das águas lixiviantes, águas subterrâneas, biogás, topografia do AS.

As necessidades de equipamento (número, variedade e capacidade) dependem do volume de descargas e plano de operação do AS. O equipamento mecânico em permanência, deverá ser adequado às tarefas diárias e inclui, pelo menos, as seguintes máquinas: máquina compactadora e/ou máquina pá de rastos (em função da tonelagem diária de resíduos); Dumper para transporte de terras de cobertura; máquina de lavagem de alta pressão (Martinho e Gonçalves, 2000).

Em relação à mão-de-obra, cuja função e dimensão dependem do tipo de AS, é necessário considerar vários operadores de acordo com as funções que exercem: operadores ligados às operações de espalhamento e compactação dos resíduos;

operadores cuja actividade está ligada à movimentação de terras necessárias à cobertura e à preparação do terreno para deposição; funcionários para fazer a vigilância do AS, o controlo dos resíduos entrados e o tratamento dos dados daí decorrentes; um técnico profissional responsável pelo funcionamento de toda a unidade. A mão-de-obra necessária é função específica.

Quando a capacidade máxima do AS é atingida, procede-se à sua selagem e integração biofísica e paisagística do local, efectuando-se o recobrimento da massa de resíduos com uma camada de terras de espessura e características apropriadas em função do previsto para a sua utilização futura (i.e. zonas verdes, campos de jogos).

Deste modo, a concepção de um AS tem subjacentes determinadas exigências associadas a aspectos construtivos, de exploração e monitorização, de maneira a que se garanta:

- protecção das águas subterrâneas e superficiais;
- controlo dos efluentes residuais líquidos – águas lixiviantes;
- controlo dos efluentes residuais gasosos – biogás;
- controlo dos assentamentos;
- controlo de exploração;
- monitorização global.

1.3.6.2. Principais riscos associados e medidas minimizadoras

Os principais riscos associados a um AS, dizem respeito essencialmente aos impactes ambientais negativos resultantes da sua fase de construção, exploração e pós-encerramento, os quais dependerão do desenho do AS e do método de operação bem como do tipo e quantidades de resíduos depositados.

A nível da saúde pública encontra-se como um dos factores de risco dos AS a poluição das águas subterrâneas e a sua consequente perda de potabilidade para abastecimento público ou rega, em resultado de um deficiente sistema de impermeabilização e drenagem de águas lixiviantes ou rupturas nas telas de impermeabilização do fundo e taludes.

A ocorrência de pluviosidade acentuada pode levar à ocorrência de escoamentos superficiais. Esta água, ao entrar em contacto com os resíduos, transporta substâncias tóxicas que podem contaminar solos, flora, fauna, ou cursos de água superficial, e obviamente, originar riscos para a saúde pública de todos o indivíduos que possam fazer o consumo de água contaminada e de alimentos impróprios.

Os próprios trabalhadores podem, acidentalmente, ter contacto com estas águas contaminadas.

O facto de nos aterros ocorrer a formação de biogás faz com que se dê a sua migração, podendo esta ser mais rápida ou mais lenta consoante as condições geológicas do local. Esta migração pode chegar até edificações do próprio aterro ou edificações próximas, assim como a todos os indivíduos e flora circundante. Estes factos podem levar ao surgimento de riscos de explosão (resultantes da mistura do oxigénio atmosférico com o metano produzido no aterro), incêndio, morte ou danos sérios, asfixia e prejuízo ou perda de fauna. Os trabalhadores podem ser alvo deste tipo de situações que embora raras podem acontecer.

Durante as alturas do ano em que a chuva escasseia e os terrenos se encontram excessivamente secos, pode ocorrer o surgimento de poeiras devido à circulação dos veículos, à preparação das células de trabalho, à descarga dos resíduos e à própria compactação dos resíduos. Estas poeiras causam incomodidade nos indivíduos que possam estar nas frentes de trabalho (causando irritabilidade na garganta e vias respiratória e possíveis conjuntivites) e também em indivíduos próximos dos locais em que por acção do vento possam ser alvo delas. As poeiras tornam-se desta forma também um risco de saúde pública.

Parte dos entraves colocados pelas populações à existência de um aterro sanitário próximo das suas zonas habitacionais deve-se ao facto dos cheiros que podem surgir e ser difundidos pelo ar, o que resulta numa diminuição da sua qualidade de vida e consequentes incómodos e perda de amenidades. Estes mesmos cheiros são causadores na maioria das vezes pela proliferação de roedores e insectos. Para os trabalhadores cria-se uma habituação aos cheiros podendo ocorrer situações de mau estar nos primeiros dias de trabalho.

As populações mostram-se também reticentes devido ao fluxo de viaturas de recolha de resíduos que passam à sua porta e se dirigem ou regressam do AS. Os

incómodos apontados dizem respeito aos cheiros, ruídos e possibilidade de derrames ou espalhamento de resíduos pelas vias.

De referir ainda que, na célula do AS alguns resíduos mais leves podem ser arrastados por acção do vento ou transportados acidentalmente por animais que possam entrar no aterro, como, por exemplo, as gaivotas, os cães ou os gatos vadios. Para além dos aspectos estéticos, estes factos levam a que possam existir resíduos expostos e o possível contacto directo com os mesmos, tornando-se, desta forma, um risco para a saúde pública se estiverem contaminados por agentes biológicos. Este risco também se coloca para os trabalhadores.

Relativamente às medidas preventivas, e no que respeita aos problemas de saúde pública no domínio da qualidade da água, deverão ser efectuadas recolhas frequentes a montante e jusante do AS, para avaliar se ocorreu alguma fuga de lixiviados. A colocação das primeiras camadas de resíduos é especialmente crítica, pois as máquinas que circulam na célula de trabalho podem acidentalmente danificar a tela protectora.

Os lixiviados que se produzem no interior do AS deverão ser conduzidos para um poço de retenção e recolhidos para tratamento no próprio local, numa ETAL (estação de tratamento de águas lixiviantes), ou numa ETAR (estação de tratamento de águas residuais) municipal. Estas estações deverão ter um bom funcionamento e manutenção, caso contrário, os lixiviados devem ser recirculados novamente para o aterro ou ficar retidos até o problema ser solucionado. Devem, portanto, ser estudados meios de alerta e soluções alternativas para o caso de alguma situação anormal.

O AS deve possuir valas de escoamento laterais e canais em todas as frentes de trabalho por forma a desviar as águas pluviais ou encaminhá-las para a ETAL ou ETAR. Os trabalhadores deverão de estar munidos de roupas impermeáveis e acima de tudo terem bastante formação sobre normas e cuidados de higiene a ter para as várias situações a que poderão estar sujeitos.

Em alturas em que os cheiros e as poeiras atingem índices incomodativos, poderão utilizar-se máscaras, de forma a facilitar a respiração e filtrar o ar.

No que se refere aos riscos de incêndio, devido à presença de gases e resíduos inflamáveis, os veículos e máquinas que operam no AS deverão estar equipados com extintores. Os trabalhadores devem ser informados sobre os modos de proceder e de como utilizar este tipo de equipamento.

Em aterros de grandes dimensões, onde a afluência de descargas é constante, deverá ser efectuada uma medição de ruído a fim de verificar se este se encontra dentro do permitido por lei ou se os trabalhadores necessitam de algum tipo de EPI.

Os trabalhadores deverão de fazer um plano de vacinação adequado face ao tipo de riscos biológicos a que estão sujeitos.

Contudo, um dos pontos de primordial importância será a formação ministrada aos trabalhadores antes da sua entrada em funções. Esta formação não se deverá cingir unicamente às formas como deve efectuar o seu trabalho mas também a cuidados de segurança a ter, normas de higiene, utilização de EPI, utilização de equipamentos de alerta para o caso de algum acidente, entre outros.

Na Tabela 5 listam-se, resumidamente, as principais áreas afectadas, os efeitos possíveis, as origens e as respectivas medidas minimizadoras adoptadas na fase de concepção, exploração ou encerramento e pós-encerramento de um AS, tendo em vista a redução dos impactes no ambiente (ar, solo, água, flora e fauna), na saúde pública e na saúde e segurança dos trabalhadores.

Tabela 5: Impactes previstos devido à implantação do AS e medidas minimizadoras

Áreas afectadas	Efeitos	Origem	Medidas minimizadoras
1. Poluição da água 1.1. Poluição de águas superficiais 1.2. Poluição de águas subterrâneas	• contaminação das linhas de água • contaminação do lençol freático por infiltração das águas lixiviantes • diminuição da qualidade de eventuais captações de água existentes (poços, furos) podendo mesmo chegar-se à situação de as abandonar	• escorrência superficial sobre os resíduos • a precipitação caída sobre o AS infiltra-se, indo carregar-se quimicamente à medida que contacta com os resíduos (vai recolhendo matéria sólida dissolvida e em suspensão, bem como produtos residuais microbianos, formando uma solução). Conjuntamente com as águas resultantes da decomposição dos resíduos, formam-se as águas lixiviantes. A composição química das águas depende, fundamentalmente, da composição dos resíduos depositados, das actividades de	• quando a permeabilidade da base de implantação do AS for elevada e/ou o nível freático se situar a uma profundidade de 2-3 m, torna-se obrigatório proceder à impermeabilização do terreno, recorrendo a materiais adequados. Esta situação pode verificar-se, quer pela natureza do solo ser desfavorável (i.e. possuir uma textura grosseira ou média), quer pela geologia da zona permitir continuidade hidráulica (e.g. existência de fendas); • realização de sistemas de drenagem de águas lixiviantes, por forma a assegurar: - o escoamento rápido e controlado das mesmas, impedindo a sua acumulação prolongada nos resíduos; - a diminuição da formação de superfícies enlameadas na zona de trabalho, o que dificulta a circulação das viaturas e máquinas e as operações de deposição e compactação dos resíduos • tratamento das águas lixiviantes, após a sua drenagem e captação, no AS ou

Áreas afectadas	Efeitos	Origem	Medidas minimizadoras
		decomposição existentes, da taxa de percolação e da idade do enchimento	enviando-as para uma cabeceira de águas residuais para tratamento posterior numa ETAR; • implantação de sistema de drenagem de águas pluviais por forma a evitar que a escorrência destas advindas de terrenos circundantes ao AS venham a aumentar o caudal de águas lixiviantes; • implantação de sistemas de drenagem de águas superficiais depois da selagem dum AS, que as conduzirá a um ponto de junção, de um modo controlado; • a compactação e cobertura diária dos resíduos diminui a infiltração de águas pluviais; • monitorização periódica da qualidade das águas subterrâneas por forma a avaliar se ocorreu a ruptura das telas impermeabilizantes.
2. Poluição do solo	• ocorre na camada de solo em contacto com os resíduos (fundo e taludes). Poderá levantar sérios problemas de saúde pública, contudo trata-se de uma pequena área contaminada e controlada	• poluição de origem química • poluição biológica por microorganismos patogénicos	• construção do AS longe de terrenos agrícolas; • implantação do AS afastado de povoações (mínimo 0.5 km).
3. Poluição atmosférica 3.1. Poeiras 3.2. Libertação de gases e odores	• as poeiras podem funcionar como veículo de transporte de vectores de doenças • as poeiras e gases podem originar situações de toxicidade e irritação das mucosas • odores desagradáveis • corrosão de	• movimentação de terras e resíduos durante as fases de construção e exploração do AS; • cerca de 90% dos gases libertados na degradação biológica são CH_4 e CO_2. Verifica-se ainda a libertação de, entre outros, CO, N_2, SH_2, H_2 e O_2. Esta libertação ocorre desde a fase de exploração até vários anos após a selagem do AS; • os odores desagradáveis têm	• isolamento do AS através de cortina arbórea. Esta funcionará como filtro à passagem de poeiras e de barreira à difusão de gases; • construção de chaminés de drenagem de gases, especialmente para o CH_4; • estudar cuidadosamente as possibilidades de evacuação do gás CH_4 através de locais indesejáveis; • cobertura diária dos resíduos que minimizará os odores desagradáveis. Se se verificar abertura de fendas nas terras de cobertura, proceder a reparação imediata; • se existir uma boa integração entre os sistemas de recolha/transporte e deposição dos resíduos no AS, evitar-se-á a • acumulação dos mesmos antes de serem

Áreas afectadas	Efeitos	Origem	Medidas minimizadoras
	materiais • perigo de explosão quando o CH_4 se mistura com o ar numa proporção de 5-15% • contribuição para o efeito de estufa	origem na degradação anaeróbia da matéria orgânica e poderão afectar ocasionar incómodos na população envolvente e trabalhadores; • a acção do vento e/ou as gaivotas podem transportar resíduos contaminados para as áreas envolventes do AS.	compactados, com a consequente exalação de maus cheiros e possibilidade do vento proceder ao seu espalhamento. Para reduzir este último risco pode recorrer-se a uma vedação/protecção movível que se coloque na frente de trabalho;
4. Poluição sonora	• incómodo, podendo levar à diminuição do rendimento de trabalho.	• durante as fases de construção e exploração do AS, devido essencialmente ao funcionamento das viaturas e máquinas (tractores e compactadoras).	• instalação de cortina arbórea (apesar de não diminuir muito o ruído actua psicologicamente).
5. Segurança e saúde pública e dos trabalhadores	• patologias • acidentes	• o AS é um local atractivo para cães, gatos e outros animais vadios, bem como para aves (e.g. gaivotas), em busca de alimento, podendo funcionar como vectores de doenças; • existência de "catadores de lixo"; • máquinas e viaturas presentes no aterro; • queimaduras e lesões devido a incêndios e explosões resultantes da presença de CH_4. • contacto acidental dos trabalhadores com águas contaminadas ou inalação de gases tóxicos.	• isolamento eficiente do AS, através de uma vedação metálica em todo o seu perímetro, que funcione como obstáculo à entrada quer de animais vadios, quer de catadores ou executantes de descargas clandestinas; • a cobertura com terra dos resíduos evita: a presença de animais à procura de alimento, a proliferação de vectores; a presença de catadores e focos de incêndio; • uma boa drenagem e recolha do biogás evita o risco de explosões e incêndios; • uma boa orientação das viaturas de recolha para a frente de trabalho, bem como uma conduta correcta por parte dos motoristas e operadores das máquinas que circulam no aterro, evita a ocorrência de acidentes de trabalho; • A máquina pá de arrasto e a máquina compactadora, deverão possuir cabine e barras de ferro para que se ocorrer algum acidente em que a máquina se tombe o trabalhador fique protegido nesta cabine; • Garantir que os rodados das máquinas se adequam ao piso de trabalho especialmente em época de chuva, dotar caso seja necessário as rodas de correntes para que não haja perigo destas se enterrarem na terra; • informação e formação dos trabalhadores

Áreas afectadas	Efeitos	Origem	Medidas minimizadoras
			com vista à redução dos riscos acidentais; • implementação de um plano de emergência para fazer face acidentes e riscos de incêndio dentro do aterro.
6. Paisagem	• aspectos inestéticos e desagradáveis à vista	• operações decorrentes da construção do AS •operações decorrentes da exploração do AS	• cortina arbórea envolvendo toda a área do aterro; • a cobertura diária dos resíduos evita que se verifique o seu espalhamento por acção do vento; • à medida que os estratos de enchimento vão sendo preenchidos, bem como o talude terminado, deve proceder-se à plantação de vegetação, que tornará o local mais estético, para além de fazer protecção contra a erosão; • depois da selagem do AS, implantar cobertura vegetal integrada com a da zona.

Fonte: Martinho, 2004

1.4. Enquadramento jurídico das condições laborais aplicáveis aos trabalhadores do sector dos resíduos

A necessidade de articulação das exigências ambientais (salubridade do meio ambiente) com as referências à protecção dos trabalhadores (condições de trabalho) determinam a necessidade de existir uma política concertada, assente nos vários instrumentos legais disponíveis, nacionais, comunitários e internacionais.

No que se refere à normalização, tem-se assistido a uma crescente importância da normalização europeia em matéria de segurança e saúde no trabalho. Portugal, tal como os restantes Estados-membros da União Europeia, tem desenvolvido esforços para a criação de normas e outras especificações, para o cumprimento das prescrições mínimas de segurança. Sob alçada do Sistema Português da Qualidade, estão constituídas várias comissões técnicas de normalização com abordagens no âmbito da segurança e higiene no trabalho, relativas à segurança das máquinas (Comissão técnica 40/Grupo Trabalho 1), à segurança e saúde do trabalhador (Comissão técnica 42), à acústica física (Comissão Técnica 28/Subcomissão 1), entre outras.

A garantia de serem alcançados os níveis mínimos de segurança e saúde nos locais de trabalho pressupõe a existência de regulamentação, normalização,

licenciamento e inspecção, pelo que se refere seguidamente o conjunto dos principais diplomas em vigor em Portugal, os quais, embora não especificamente dirigidos para o sector dos resíduos, aplicam-se às actividades de recolha e de deposição de resíduos em aterros.

Conforme já referido, a segurança e a saúde no trabalho, encontra-se juridicamente enquadrada na Lei n.º3/2014 (em vigor desde 27 de Fevereiro de 2014), que procede à segunda alteração da Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro, que aprova o regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, transpõe a Directiva n.º 2006/123/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Dezembro (transposição total), relativa aos serviços no mercado interno e procede à sua republicação, bem como altera (segunda alteração) o Decreto-Lei n.º 116/97, de 12 de Maio, que transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 93/103/CE, do Conselho, de 13 de Dezembro (transposição total), relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde no trabalho a bordo dos navios de pesca.

Para além deste Decreto-Lei, e de todo o pacote legislativo sobre segurança, higiene e saúde no trabalho indicado no ponto 1.1.9., destacam-se e apresentam-se seguidamente os instrumentos regulamentares que directa ou indirectamente se aplicam aos trabalhadores do sector dos RSU.

- Prescrições mínimas de segurança e de saúde dos trabalhadores no que respeita aos locais de trabalho
  - Decreto-Lei n.º 347/93, de 1 de Outubro - transpõe para o direito interno a Directiva n.º 89/654/CEE, do Conselho, de 30 de Novembro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para os locais de trabalho. Destina-se a dar orientações de actuações quando se trate de conceber, projectar e instalar locais destinados a postos de trabalho, integrando especificações e exigências com vista a prevenir riscos profissionais e a garantir a protecção da segurança e da saúde.
  - Portaria n.º 987/93, de 6 de Outubro - visa dar cumprimento ao artigo 4.° do DL nº 347/93, regulamentando as normas técnicas de execução e construção de edifícios e instalações, por forma a assegurar as condições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho.

- Equipamentos de trabalhos
  - Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de Fevereiro Estabelece as prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho, transpondo a Directiva 89/655/CEE alterada pela Directiva n.º 95/63/CE e pela Directiva n.º 2001/45/CE, a qual regulamenta a utilização de equipamentos destinados à execução de trabalhos em altura.
- Equipamentos de protecção individual
  - Decreto-Lei n.º 348/93 de 1 de Outubro - transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 89/656/CEE, do Conselho, de 30 de Novembro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamento de protecção individual no trabalho.
  - Portaria n.º 988/93, de 6 de Outubro – regulamenta o previsto no artigo 7.º do DL nº 348/93, sobre a descrição técnica do equipamento de protecção individual, bem como das actividades e sectores de actividade para os quais aquele pode ser necessário.
  - Decreto-Lei n.°128/93,.de 22 de Abril - transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva do Conselho n.º 89/686/CEE, de 21 de Dezembro, relativa aos equipamentos de protecção individual.
  - Portaria nº 1131/93, de 4 de Novembro, alterada por Portaria nº 109/96, de 10 de Abril - regulamenta o Decreto-Lei nº 128/93, de 22 de Abril.
  - Nota: A legislação nacional prescreve um conjunto de medidas para a segurança individual dos trabalhadores e define as obrigações das entidades patronais, as quais incluem a avaliação dos riscos mediante a determinação da natureza e do grupo do agente biológico, o tempo de exposição dos trabalhadores, bem como a organização de registos de dados e a obrigatoriedade de informar, a quem de direito, os resultados do processo. Cabe ainda às entidades patronais, obrigações na área da formação dos trabalhadores e o dever de informar os mesmos relativamente aos riscos inerentes à actividade.
- Movimentação manual de cargas
  - Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de Setembro - transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 90/269/CEE, do Conselho, de 29 de Maio,

relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde na movimentação manual de cargas.

- Exposição a agentes físicos
  - Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro - Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2003/10/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Fevereiro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devido ao ruído. Revoga e substitui o Decreto-Lei n.º 72/92, de 28 de Abril (alterado pela Lei n.º 113/99, de 3 de Agosto) e o Decreto Regulamentar n.º 9/92, de 28 de Abril.
  - Portaria n.º 977/2009, de 1 de Setembro - Aprova o regulamento do controlo metrológico dos sonómetros.
  - Decreto-Lei n.º 348/89, de 12 de Outubro - Sujeita a licenciamento prévio a entrada em funcionamento de equipamentos que utilizem ou produzam radiações ionizantes.
  - Decreto-Lei n.º 222/2008, de 17 de Novembro e Decreto Regulamentar n.º 9/90, de 19 de Abril - Fixa as normas de segurança de base relativas à protecção sanitária da população e dos trabalhadores contra os perigos resultantes das radiações ionizantes.
  - Decreto-Lei n.º 165/2002, de 17 de Julho - Estabelece os princípios gerais da protecção contra as radiações ionizantes e define as competências dos organismos e serviços intervenientes, transpondo a Directiva n.º 96/29/EURATOM
  - Decreto-Lei n.º 174/2002, de 25 de Julho - Estabelece as regras aplicáveis à intervenção em caso de emergência radiológica, transpondo as disposições do Título IX, "Intervenção", da Directiva n.º 96/29/EURATOM, que fixa as normas de base de segurança relativas à protecção sanitária da população e dos trabalhadores contra os perigos resultantes das radiações ionizantes.
  - Decreto-Lei n.º 180/2002, de 8 de Agosto - Estabelece as regras relativas à protecção da saúde das pessoas contra os perigos resultantes de radiações ionizantes em exposições radiológicas médicas, transpondo a Directiva n.º 97/43/EURATOM.

- Portaria n.º 106/2009, de 24 de Setembro - Aprova o regulamento do controlo metrológico dos instrumentos de medição de radiações ionizantes.

- Exposição a agentes químicos e cancerígenos
  - Decreto-Lei n.º 24/2012, de 6 de Fevereiro - Consolida as prescrições mínimas em matéria de protecção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e a saúde devido à exposição a agentes químicos no trabalho e transpõe a Directiva n.º 2009/161/UE, da Comissão, de 17 de Dezembro de 2009.
  - Decreto-Lei n.º 266/2007, de 24 de Julho - Estabelece as prescrições mínimas relativas à protecção sanitária dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao amianto durante o trabalho, transpondo a Directiva n.º 2003/18/CE, que altera a Directiva n.º 83/477/CEE. Revoga os Decretos-Lei n.os 284/89, de 24 de Agosto, e 389/93, de 20 de Novembro, e a Portaria n.º 1057/89, de 7 de Dezembro.
  - Portaria nº 40/2014, de 17 de Fevereiro - Estabelece as prescrições relativas à gestão de resíduos contendo amianto
  - Decreto-Lei n.º 301/2000, de 18 de Novembro - Estabelece as prescrições mínimas de protecção da segurança e saúde dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos no local de trabalho, transpondo as Directivas n.º 90/394/CEE, 97/42/CE e 1999/38/CE.
  - Decreto-Lei n.º 479/85, de 13 de Novembro - Fixa a substâncias, os agentes e os processos industriais que comportam risco cancerígeno para os trabalhadores expostos, transpondo a Directiva n.º 88/364/CEE

- Exposição dos trabalhadores a agentes biológicos
  - Decreto-Lei n.º 84/97, de 16 de Abril - estabelece o enquadramento e regulamentação relativa às prescrições mínimas de protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores contra os riscos da exposição a agentes biológicos durante o trabalho.

- Portaria n.º 405/98, de 11 de Julho, alterada por Portaria n.º 1036/98, de 15 de Dezembro - aprova a classificação dos agentes biológicos.
- Nota: Por agentes biológicos, entendem-se os microrganismos (incluindo os geneticamente modificados), as culturas e os endoparasitas humanos, susceptíveis de provocar infecções, alergias ou intoxicações, e são classificados conforme a sua perigosidade ou índice de risco de infecção. A classificação dos agentes biológicos e as diversas acções e medidas prescritas derivam de legislação europeia, nomeadamente da Directiva de Conselho de 93/88/CEE, de 12 de Outubro de 1993, que classifica os agentes biológicos de acordo com os grupos de perigosidade, e da Directiva Conselho de 90/679/CEE, de 26 de Novembro de 1990, relativa à protecção dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes biológicos durante o trabalho.

- Sinalização de segurança
  - Decreto-Lei nº 141/95, de 14 de Junho - estabelece as prescrições mínimas para a sinalização de segurança e de saúde no trabalho.
  - Portaria nº 1456-A/95, de 11 de Dezembro (Supl.) - regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e de saúde no trabalho.
  - Portaria n.° 178/2015 de 15 de Junho de 2015 - Primeira alteração à Portaria n.º 1456-A/95, de 11 de Dezembro, que regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e saúde no trabalho.

2. Objectivos

O presente trabalho tem por objectivo geral contribuir para a identificação e avaliação dos vários aspectos que condicionam as condições e ambiente de trabalho dos trabalhadores dos Sistemas de Gestão de RSU.

Em particular, pretende-se avaliar, com base em casos de estudo concretos, os riscos potenciais associados, aquilo que é comum a todos os Sistemas, ou seja, as recolhas indiferenciada e selectiva e a deposição em aterro, bem como, compreender em que medida as comunidades empregadora e trabalhadora consideram o conjunto de prescrições mínimas que garantam condições de segurança e saúde nos locais de trabalho. Pretende-se avaliar no que diz respeito aos riscos, a que estão sujeitos, quer a nível da saúde, quer a nível da segurança, as medidas de prevenção mais relevantes a serem tomadas, as principais disposições construtivas, os equipamentos mais significativos de protecção colectiva e individual, bem como os procedimentos de segurança e de saúde essenciais.

Numa segunda fase do trabalho pretende-se aferir através de medições de ruído qual o método mais eficaz na realização das medições nos locais de trabalho, se com sonómetro ou com dosímetro. As questões a colocar serão:

- Com os resultados obtidos nas medições consegue-se verificar possíveis alterações de obrigações legais por parte das empresas?
- Verificam-se diferenças de resultados nas medições realizadas com dosímetros e sonómetros?
- As diferenças encontradas podem ser significativas ao ponto de alterar mais do que uma obrigação legal?

3. Material e Métodos

Como se referiu nos objectivos traçados para este trabalho, para além de uma revisão bibliográfica sobre a segurança, saúde e higiene dos trabalhadores em geral e dos trabalhadores do sector dos resíduos em particular, pretende-se com base em casos de estudo concretos de circuitos de recolha de RSU indiferenciados, recolha selectiva de ecopontos e operação em aterro sanitário, identificar as principais características dos equipamentos, dos procedimentos e das medidas tomadas por parte das entidades empregadoras e dos trabalhadores, de forma a avaliar a situação e, eventualmente, sugerir aspectos ou medidas que possam contribuir para melhorar as condições de segurança, saúde e higiene destes trabalhadores. Pretendeu-se, ainda, a realização de medições de ruído em diversos postos de trabalho, para verificar se existem diferenças entre a utilização de diferentes equipamentos. De referir que as medições foram feitas em simultâneo com os dois equipamentos para que os ruídos captados fossem exactamente os mesmo por forma a termos resultados que possam ser comparados entre si.

Neste ponto do trabalho apresenta-se a metodologia seguida para atingir esses objectivos, nomeadamente no que se refere aos casos de estudo seleccionados e às suas características, o planeamento do trabalho, os instrumentos de análise utilizados e o tipo de tratamento dado à informação recolhida.

3.1. Selecção e caracterização dos casos de estudo

Tendo todos os actuais 29 Sistemas de Gestão de RSU, recolha indiferenciada, recolha por ecopontos e aterro sanitário, e não sendo objectivo analisar Sistemas, ou comparar Sistemas, com base em critérios específicos como, por exemplo, o tipo ocupação urbana predominante (e.g. sistemas urbanos *versus* sistemas rurais), ou geográfico (e.g. sistemas do litoral *versus* sistemas do interior), ou o próprio tipo de sistema (e.g. multimunicipal *versus* intermunicipal), optou-se por seleccionar o Sistema Multimunicipal do Litoral Centro**,** concessionado à empresa ERSUC - Resíduos Sólidos do Centro, S.A. e o Sistema Multimunicipal Valorlis – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos S.A., por uma questão de conveniência.

Deste modo, optou-se por seleccionar a recolha selectiva e indiferenciada efectuada pela ERSUC em Coimbra e o aterro sanitário da Figueira da Foz, localizado em Lavos.

A ERSUC foi fundada em 1993 e passou a ser concessionária do Sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento de RSU do Litoral Centro em 1996, pelo Decreto-Lei n.º 166/96, de 5 de Setembro, tendo adquirido, por assinatura do contrato de concessão no primeiro trimestre de 1997, o exclusivo da exploração e gestão dos RSU produzidos nos respectivos municípios que constituem o sistema (no Anexo A pode-se encontrar a Evolução histórica da ERSUC).

Trata-se de um Sistema multimunicipal, do qual fazem parte, como accionistas, para além do Estado representado pela Empresa Geral de Fomento (EGF), 36 municípios, agrupados nos seguintes três sub-sistemas:

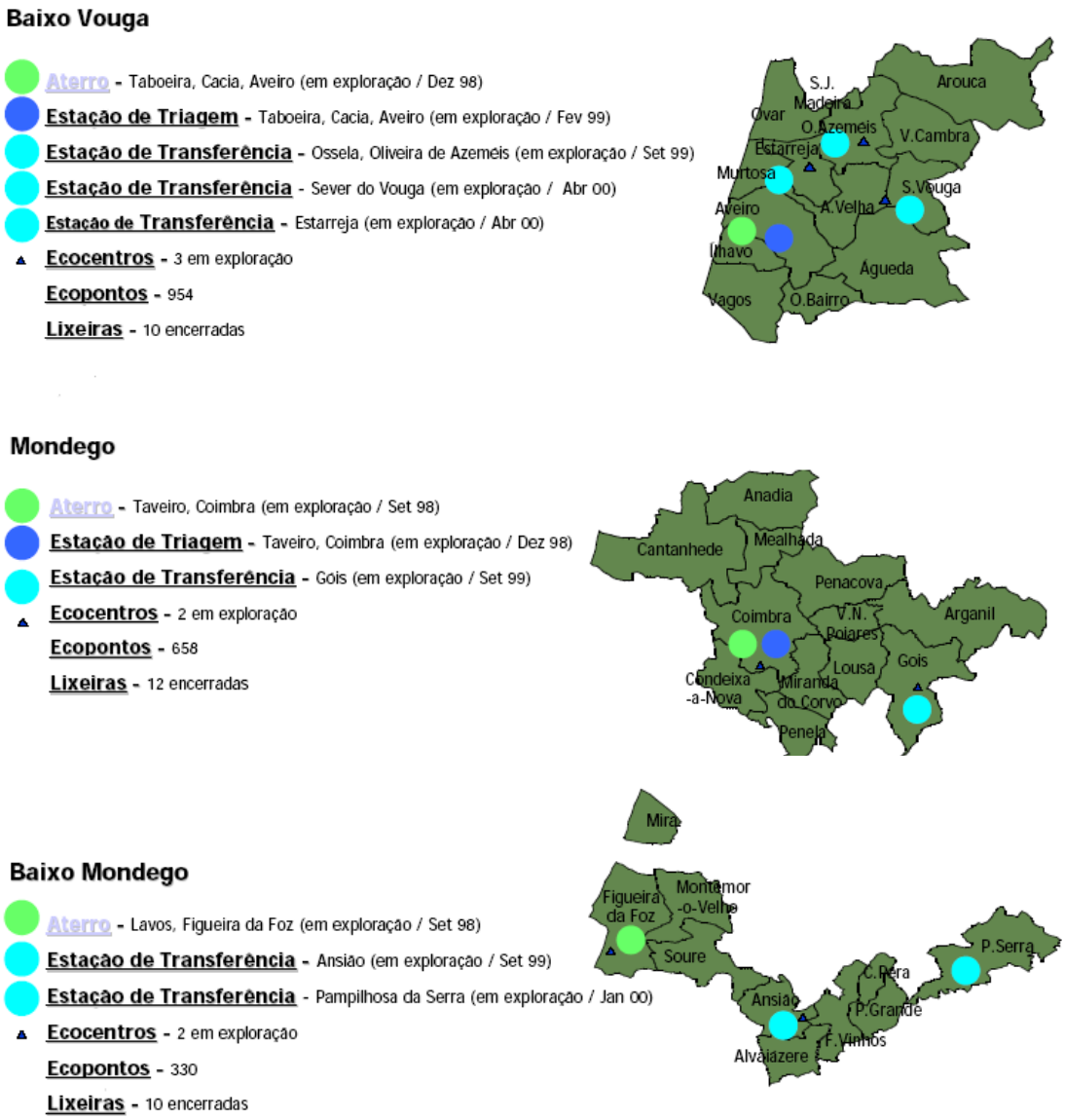
- Baixo Vouga (14) - Águeda, Arouca, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Murtosa, Oliveira de Azeméis, Oliveira do Bairro, Ovar, S. João da Madeira, Sever de Vouga, Vagos e Vale de Cambra
- Mondego (12) - Anadia, Arganil, Cantanhede, Coimbra, Condeixa-a-Nova, Góis, Lousã, Mealhada, Miranda do Corvo, Penacova, Penela e Vila Nova de Poiares
- Baixo Mondego (10) - Alvaiázere, Ansião, Castanheira de Pêra, Figueira da Foz, Figueiró dos Vinhos, Mira, Montemor-o-Velho, Pampilhosa da Serra, Pedrógão Grande e Soure.

Considerando o conjunto destes três sub-sistemas, a ERSUC, em 2013, abrangia uma área geográfica de 6.679 Km^2 (7,9% do Continente), servia uma população total de 970.702 habitantes (cerca de 10% da população nacional), e era responsável pela gestão de 6% da totalidade dos RSU produzidos no Continente (369.987 toneladas em 2003). Actualmente, e num horizonte temporal de 11 anos, pode-se constatar mudanças. Considerando que mantêm o conjunto destes três sub-sistemas, a ERSUC abrange, agora, uma área geográfica de 7.000 Km^2 (7,9% do Continente), serve uma população total de um milhão de habitantes (cerca de 12,9% da população nacional), e é responsável pela gestão de 6% da totalidade dos RSU produzidos no Continente (430.000 toneladas por ano). Passou a abranger um maior número de população, aumentando, dessa forma, a quantidade de resíduos produzidos.

De acordo com as políticas de gestão de RSU definidas, nacional e comunitária, e o seu respectivo enquadramento jurídico e financeiro, bem como os compromissos contratuais assumidos, a ERSUC traçou um conjunto de objectivos estratégicos para a sua actuação, designadamente:

- Dois Centros integrais de tratamento e valorização de resíduos Sólidos urbanos;
- Duas unidades de tratamento mecânico e biológico;
- O desenvolvimento de um sistema de recolha selectiva – actualmente existem 12412 contentores em ecopontos e foram construídos e encontram-se em exploração sete ecocentros;
- A construção de estações de triagem – foram construídas e encontravam-se em exploração duas;
- A construção de estações de transferência - construídas e em exploração sete, até ao momento;
- A construção de aterros para deposição final dos RSU – construídos e em exploração três até ao momento;
- A selagem das lixeiras existentes nos municípios servidos - 40 no total;
- A aquisição de equipamentos que se revelem necessários (i.e. viaturas, contentores);
- A informação, acções de sensibilização e educação ambiental da população.

Na Figura 10 apresentam-se os concelhos abrangidos por cada um dos sub-sistemas e a localização das infra-estruturas existentes para a gestão dos RSU produzidos nestes concelhos.



Fonte: INR, 2015

Figura 7: Sub-sistemas da ERSUC: concelhos abrangidos e localização das infra-estruturas de RSU

A ERSUC, enquanto empresa gestora dos RSU produzidos em Coimbra, tem vindo, desde a sua constituição, a prestar serviços de lavagem e limpeza urbana, de recolha selectiva de vidro, papel, embalagens e sucata metálica. No que se refere à recolha indiferenciada tem uma participação apenas parcial a par com a Câmara Municipal de Coimbra e de Aveiro.

Para além destes serviços, a empresa tem também exercido assessoria a alguns municípios, tanto no que diz respeito sobre o material a adquirir para uma boa recolha de resíduos, como analisando os circuitos, sistemas de contentorização e número de

contentores, tendo como finalidade a optimização e maximização da qualidade dos serviços.

No que diz respeito à VALORLIS – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, SA, foi criada a 6 de Agosto de 1996, pelo Decreto-Lei 116/96, é uma empresa participada pela EGF – Empresa Geral de Fomento, S.A. e pelos Municípios de Batalha, Leiria, Marinha Grande, Ourém, Pombal e Porto de Mós.

A exploração e gestão do Sistema Multimunicipal da Alta Estremadura foram adjudicadas em 1996, em regime de concessão exclusiva, à Valorlis, por um período de 25 anos.

O seu objectivo é a valorização e tratamento dos RSU da Alta Estremadura. Dispõem de um vasto conjunto de infra-estruturas, equipamentos e tecnologias que permitem assegurar uma adequada eficiência nas actividades que executam:

- Valorização Orgânica – Central de Valorização Orgânica;
- Recolha Selectiva – Unidade de Triagem Automatizada;
- Aterro Sanitário.

O funcionamento correcto e integrado de todas as componentes permitiram que, em Junho de 2005, a Valorlis obtivesse a Certificação segundo as três normas de referência: NP EN ISO 9001:2008 para a Qualidade, NP EN ISO 14001:2004 para o Ambiente e OHSAS 18001:2007 para a Higiene e Segurança no Trabalho.

A Valorlis permitiu realizar uma mudança muito importante na qualidade ambiental da região. De acordo com os objectivos estabelecidos no PERSU I e com o preceituado no Contrato de Concessão, a Valorlis procedeu ao encerramento de todas as lixeiras existentes nos seis concelhos, implementou um sistema de tratamento e destino final dos RSU (através da construção de um Aterro Sanitário (AT)), e procedeu à instalação e desenvolvimento de um sistema de Recolha Selectiva, gerido com recurso a tecnologias de informação geográfica, com posterior Triagem automatizada dos resíduos recolhidos selectivamente.

De acordo com o estabelecido no PERSU II (2007) a Valorlis desenvolveu um projecto de Valorização Orgânica de Resíduos com a construção de uma Central de Valorização Orgânica e com a promoção da Compostagem Doméstica.

Em simultâneo, e desde o início da sua actividade, a Valorlis reconhece o papel essencial da comunidade onde está inserida, para poder atingir os seus objectivos, e apostou na dinamização de Campanhas de Sensibilização.

A Valorlis faz a recolha selectiva, triagem e valorização e tratamento dos resíduos sólidos urbanos dos seis concelhos que compõem a Alta Estremadura: Batalha, Leiria, Marinha Grande, Ourém, Pombal e Porto de Mós.

No total, estes seis municípios perfazem uma área de cerca de 2.157 km², e têm uma população de cerca de 307.000 habitantes (dados doCENSOS 2011).

Todo o processo da VALORLIS incluí várias infra-estruturas e actividades como: recolha selectiva, triagem de materiais recicláveis, CVO, AT, compostagem doméstica. Irá ser descrever a triagem e a CVO pois são os locais onde foram realizadas as medições de ruído.

Na Estação de Triagem, ocorre a separação dos resíduos provenientes da recolha selectiva de ecopontos, com excepção do vidro, o qual é depositado num silo existente no Ecoparque, sendo periodicamente enviado para retomadores licenciados.

Os resíduos de embalagens são separados num processo composto por diferentes etapas.

O sistema de triagem contempla:

- um equipamento de abertura de sacos;
- uma cabine de pré-triagem;
- um separador balístico;
- três separadores ópticos;
- uma cabine de triagem manual/controlo de qualidade.

As medições foram realizadas na cabine de pré-triagem e na cabine de triagem manual/controlo de qualidade, pois são estes os locais onde se encontram os trabalhadores (o restante sistema é automatizado).

Neste processo, são separados cinco tipos de plástico (Filme, polietileno de alta densidade (PEAD), politereftalato de etileno (PET), Plásticos Mistos e Poliestireno expandido (EPS), Embalagens de cartão para alimentos líquidos (ECAL), Aço e Alumínio.

Após a separação automática, os resíduos são sujeitos a um controlo de qualidade realizado por operadores de triagem, de forma a garantir as especificações técnicas necessárias ao seu encaminhamento para reciclagem.

As fracções seleccionadas são transportadas pelo tapete de alimentação da prensa de fardos, onde são sujeitos a compactação. Os fardos são armazenados para posterior expedição.

A unidade de triagem dispõe de uma capacidade de processamento de embalagens de três toneladas por hora.

A CVO recebe os resíduos depositados no contentor do lixo normal, provenientes dos concelhos servidos pela Valorlis e Valorsul.

Esta unidade tem capacidade para tratamento de 50.000 ton/ano de resíduos sólidos urbanos.

A CVO transforma, através de um processo mecânico e biológico, a matéria orgânica resultante dos resíduos sólidos urbanos num produto final denominado Valorterra – correctivo orgânico para solos.

O tratamento mecânico consiste em separar a fracção orgânica de outro tipo de resíduos (plásticos, metais, etc.), passíveis de serem valorizados. No tratamento biológico, os restantes resíduos são submetidos a um processo de decomposição controlado, efectuado com a acção de microrganismos, dando origem ao correctivo orgânico com aproveitamento energético do biogás resultante do processo.

A CVO da Valorlis representa uma grande inovação tecnológica, sendo a segunda central de digestão anaeróbia de resíduos existente no país e a primeira a utilizar este tipo de tecnologia.

A CVO permite diminuir a quantidade de matéria orgânica depositada em aterro e promover a sua valorização através do aproveitamento energético do biogás, resultante da digestão anaeróbia, injectando na Rede Eléctrica Nacional a energia produzida. A CVO produz, ainda, um composto orgânico que pode ser usado como correctivo de solos na agricultura (pomares e vinha) ou floresta.

Na CVO, as medições de ruído foram realizadas na cabine de triagem (local onde os trabalhadores se encontram de forma permanente).

3.2. Metodologia

O trabalho foi estruturado em quatro grandes fases. A primeira fase correspondeu a uma fase exploratória e de pesquisa bibliográfica sobre os temas relacionados com a segurança e saúde dos trabalhadores e sobre a gestão de RSU. Esta fase, que serviu para a construção dos três primeiros capítulos deste trabalho, teve por objectivo identificar os aspectos relevantes a explorar na parte prática.

A segunda fase consistiu na selecção dos casos de estudo e da metodologia de análise. Foi também nesta fase que, após a selecção dos casos de estudo, foram efectuados os necessários pedidos de autorização à ERSUC, para a realização das visitas ao aterro da Figueira da Foz e acompanhamento dos circuitos de recolha da cidade de Coimbra, e à VALORLIS, para realização das medições de ruído.

A terceira fase correspondeu à realização de visitas ao aterro e ao acompanhamento dos circuitos de recolha de RSU e de ecopontos, à realização de entrevistas a actores chave das recolhas e exploração do aterro e à realização das medições de ruído nas diversas zonas de triagem.

A visita ao aterro foi acompanhada pelo encarregado do aterro, que acompanhou toda a visita pelo circuito que os resíduos tomam aquando da sua chegada ao aterro. Efectuou-se o percurso até à célula de trabalhos diária, observou-se os trabalhadores nas suas tarefas, observou-se a parte do aterro que já se encontrava na cota máxima, os poços e as valas de escoamento. No fim, foi feita a deslocação à zona de lavagem de rodados e carroçaria. Foi explicando todo o processo de funcionamento e mostrou também as áreas envolventes e de apoio como por exemplo o pavilhão que arrumo das máquinas, tanque de lixiviados, etc.. Ao longo do trajecto, foi-se observando, fazendo registos escritos e fotográficos e colocando questões.

Relativamente ao acompanhamento da recolha indiferenciada, esta realizou-se ao circuito n.º 4 de Coimbra, circuito este predominantemente doméstico, tendo o procedimento sido o seguinte: pelas 8 horas, foi feita a deslocação ao aterro sanitário de Coimbra de onde saem todos os carros para iniciarem a recolha indiferenciada. O acompanhamento da recolha foi feito em viatura própria, atrás do carro da recolha, efectuando as paragens que o veículo também efectuava, acompanhou-se o circuito durante todo o período da manhã. Conforme iam ocorrendo as paragens e os trabalhos, efectuava-se observações escritas e fotográficas e ia-se colocando questões aos dois

cantoneiros sobre os procedimentos que a equipa de recolha ia realizando e sobre as operações que iam sendo efectuadas.

Relativamente ao acompanhamento da recolha selectiva, esta realizou-se a um dos circuitos que abrange o Município de Cantanhede, o procedimento foi o seguinte: pelas 8 horas iniciou-se a deslocação ao aterro sanitário de Coimbra de onde saem todos os carros para iniciarem a recolha selectiva.

O acompanhamento foi feito em viatura própria atrás do carro da recolha efectuando as paragens que o veículo também efectuava, acompanhei o circuito durante quase todo o período da manhã. Conforme iam ocorrendo as paragens e os trabalhos eram efectuadas observações escritas e fotográficas e ia colocando questões ao Sr. José Carlos, responsável por este tipo de recolha, sobre os procedimentos que ele ia realizando e sobre as operações que iam sendo efectuadas.

Antes da realização destes acompanhamentos, realizou-se uma reunião com os responsáveis e trabalhadores, para explicação dos objectivos do trabalho, e para melhor compreender as operações e procedimentos que iam observar.

Durante esta fase foram ainda realizadas novas entrevistas com a Eng.ª Maria João Conceição, Directora Técnica do Aterro e com o Administrador da ERSUC, Dr. Alberto Santos, com o objectivo de esclarecer algumas dúvidas e complementar algumas questões não abordadas anteriormente.

Em qualquer uma destas etapas a finalidade foi sempre fazer um levantamento correcto do local de trabalho, das actividades efectuadas pelos trabalhadores, dos riscos a que estão sujeitos a nível da saúde e segurança, a forma como os riscos são minimizados ou eliminados (i.e. utilização de protecção colectiva ou individual) e das condições especiais a que estejam sujeitos.

Na Valorlis, foi, inicialmente, realizada uma reunião com os responsáveis da empresa sobre o que seria pretendido realizar, de que forma, em que dias e com que objectivo. Posteriormente, reuniu-se também com os responsáveis dos trabalhadores e os próprios trabalhadores, para explicar como iriam decorrer as medições de ruído e quais as finalidades das mesmas. Foi feito o reconhecimento dos vários locais onde iriam ser realizadas as medições.

3.3. Instrumentos de análise

A revisão bibliográfica serviu de base para a identificação dos possíveis perigos a que estariam sujeitos os trabalhadores dos sistemas de recolha e deposição em aterro e para os aspectos operacionais destas operações, permitindo uma melhor orientação para o trabalho prático.

Deste modo, com base na revisão bibliográfica, e tendo em consideração os objectivos estipulados na parte prática deste trabalho, foram seleccionados como instrumentos de análise a observação directa, não participativa, e a observação indirecta mediante a realização de entrevistas a actores chave (trabalhadores, seus responsáveis, e técnicos superiores).

No instrumento de observação directo os indivíduos observados não intervêm na produção da informação, esta é recolhida directamente pelo investigador. Na observação indirecta o investigador dirige-se aos indivíduos para obter a informação procurada, tornando-se esta menos objectiva, uma vez que existem dois intermediários, o indivíduo a quem o investigador solicita as respostas e o instrumento constituído pelas perguntas a colocar (Quivy e Campenhoudt, 1992).

Para a observação directa seleccionou-se um circuito de recolha indiferenciada de RSU, um circuito de recolha selectiva de papel, um circuito de vidro e um circuito de embalagens, existentes na cidade de Coimbra e, como já referido, o aterro sanitário da Figueira da Foz. As informações recolhidas no decorrer das normais actividades de um normal dia de trabalho foram assinaladas por escrito e por registo fotográfico.

As entrevistas foram orientadas com base em questões abertas previamente elaboradas sob a forma de guião, adaptando-se ou ajustando-se as questões ao entrevistado em função da sua actividade (recolha indiferenciada, selectiva ou de aterro) e função que desempenha no Sistema (operador, técnico superior, responsável).

Procurou-se, com estas entrevistas, recolher informação sobre as características socio-económicas dos trabalhadores, o tipo de exames médicos efectuados aquando da sua admissão ao trabalho e exames de rotina, os equipamentos de protecção colectiva e individual existentes, a formação ministrada acerca dos riscos a que estão sujeitos e a forma de os evitar, o funcionamento e procedimentos desde o início do dia até ao fim dos trabalhos, entre outros assuntos. No anexo F apresenta-se o guião que serviu de base às entrevistas.

Na entrevista realizada à Eng.ª Maria João Conceição (Directora Técnica do Aterro) posteriormente às visitas efectuadas, foram esclarecidas algumas dúvidas surgidas durante as observações directas, e colocadas questões adicionais, nomeadamente sobre o historial e características da empresa ERSUC, sobre a existência ou não de legislação específica para estes trabalhadores, sobre as características dos circuitos de recolha e sobre as operações realizadas no aterro.

Quer as entrevistas, quer as observações directas, serviram como fontes de informações práticas que foram devidamente analisadas e estudadas, a fim de se poder retirar algumas conclusões, tendo sempre por base toda a pesquisa bibliográfica anteriormente efectuada e as situações observadas in-loco.

Para além destes dois tipos de instrumento de análise utilizados, previu-se, inicialmente utilizar também dados estatísticos referentes a estes tipos de actividades. Contudo, após algumas pesquisas às bases de dados estatísticos, produzidos por organismos oficiais, constatou-se que a ausência deste tipo de dados não permitia a sua utilização como instrumento de análise específico para os trabalhadores em causa. A própria empresa ERSUC não dispõe de qualquer registo sistemático e organizado sobre eventuais acidentes, lesões ou baixas dos seus trabalhadores, relacionadas com o exercício das suas actividades.

Na Valorlis, para a realização das medições de ruído, foi utilizado o sonómetro SOLO 01dB e o Dosímetro Quest ambos devidamente calibrados, como comprovam os certificados de calibração no anexo H, e tripé.

As medições foram realizadas segundo as instruções de Trabalho 02 e 07 da empresa Neoamb que elaborou as mesmas, tendo em conta o manual de instruções do equipamento, a legislação nacional e a Norma Portuguesa, em matéria de ruído ocupacional.

Os dados das medições foram, inicialmente, recolhidos em folha de campo de registo de ruído no posto de trabalho e, posteriormente, transferidos dos aparelhos para serem devidamente tratados de forma informática. No anexo J encontram-se dois exemplos de folhas de cálculo usadas para as medições realizadas com o sonómetro e com o dosímetro.

3.4. Estruturação da informação

Toda a informação recolhida na parte prática do trabalho, das entrevistas, das observações directas e das medições foi estruturada e organizada em quatro blocos: um relativo à recolha indiferenciada, outro à recolha dos ecopontos, outro às operações realizadas no aterro e um às medições de ruído realizadas nas cabines de triagem. Em cada um destes blocos seguiu-se uma lógica de análise que corresponde à sequência das actividades realizadas pelos trabalhadores num dia normal de trabalho, analisando-se os procedimentos realizados e as características dos equipamentos, e os respectivos riscos e medidas preventivas adoptados.

Por fim, tendo por base a revisão da literatura e o que se verificou na parte prática, sugerem-se algumas medidas a tomar relativamente à segurança e saúde destes trabalhadores e algumas conclusões face aos valores encontrados nas medições.

4. Resultados

4.1. Recolha Indiferenciada

4.1.1. Descrição dos equipamentos e da sequência das tarefas realizadas

A recolha de resíduos indiferenciados, realizada pela ERSUC, encontra-se organizada em cerca de 13 circuitos.

O serviço distribui-se por três turnos. Um que se inicia às 8h e termina às 14h e 40min, outro que decorre das 14h às 20h e 40min, e outro que se realiza das 23h às 5h e 40min. No primeiro horário diurno saem à rua duas viaturas e no segundo três, no horário nocturno saem três viaturas. Apenas a recolha em Montemor é realizada num horário diferente, das 6h às 12h e 40min.

Relativamente ao pessoal afecto à recolha indiferenciada de RSU, a ERSUC dispõe de 24 funcionários. Os trabalhadores são todos do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 24 e os 45 anos, e com um grau de escolaridade que varia entre o 6º ano e o 12º ano. O ordenado ronda os 500 euros, podendo ascender a 750 euros, com os prémios de assiduidade e subsídios de alimentação.

Coimbra é servida por 6 circuitos, abrangendo no total 1.580 contentores. A recolha é semanal, realizada diariamente de segunda-feira a sábado, havendo contudo um reforço para o centro de Coimbra, na noite de sábado para domingo, com a afectação de mais uma viatura de recolha.

O circuito observado, circuito nº 4 de Coimbra, é um circuito predominantemente doméstico, abrangendo localidades rurais e urbanas, da zona do Campo (zona do Campo é a designação atribuída aos terrenos de cultivo do baixo Mondego correspondente ao conjunto das localidades do circuito 4). Tem uma frequência tri semanal (2ª-feira, 4ª-feira e 6ª-feira), e realiza-se das 8h às 14h e 40min. A distância média do circuito é de 120 km e a quantidade média de RSU recolhidos por dia de recolha é de cerca de 7 toneladas. A escolha deste circuito deveu-se ao facto, de embora, ser uma zona predominantemente rural também ter zonas mais urbanas.

A viatura utilizada, normalmente, para a realização deste circuito é uma viatura Volvo FM9, com caixa de compactação HALLER X2. A equipa é composta por um motorista e dois cantoneiros.

Os contentores existentes neste circuito são de utilização colectiva e têm 800 litros de capacidade, sistema OSCHENER. No total, este circuito abrange 204 contentores, 190 de polietileno e 14 de metal, distribuídos por 74 pontos de recolha, tendo a sua distribuição pelo circuito sido feita em função das necessidades de contentorização.

No Anexo C apresentam-se as localidades abrangidas pelo circuito observado e a localização, número e tipo de contentores existentes em cada uma.

Quer os contentores, quer a viatura, apresentam particularidades construtivas concebidas para melhorar e reduzir os riscos de acidente para os trabalhadores.

Em relação aos contentores de polietileno, os predominantes no circuito, destacam-se as seguintes características (Figura 8):

- quatro rodas fortes e silenciosas, com pneus de borracha dura, que giram em todas as direcções, o que facilita o seu manuseamento pelos cantoneiros e reduz os ruídos durante a sua movimentação;
- tampa com dobradiças de abertura fácil poupando esforço de carga e perfil de borracha para protecção das mãos (ou seja, se a tampa cair na mão, não aleija);
- tampa accionada por pedal para reduzir o esforço de a abrir, contudo, este facto não se verifica em todos eles, em virtude de existirem contentores de vários modelos (inicialmente, os contentores são colocados pela Câmara Municipal de Coimbra e a sua substituição é efectuada depois pela ERSUC, mediante as necessidades);
- quatro pegas bem posicionadas (duas de cada lado) para facilitar o seu manuseamento pelos cantoneiros ao realizar a movimentação;
- sistema OCHSNER (barras laterais de metal para encaixe nos ferros de elevação da viaturas de recolha);
- o formato cónico do contentor, os cantos arredondados e as superfícies interiores completamente lisas, garantem o despejo completo, a limpeza simplificada e maior grau de higiene;
- válvula de descarga de fundo para maior facilidade na limpeza do contentor;
- travão de rodas independente nas quatro (para evitar que o contentor se desloque pelo passeio ou rua e aleije alguém ou danifique algum carro).

Figura 8: Contentor, para a deposição de RSU indiferenciados, no circuito observado

A viatura de recolha, é uma viatura por placa de carregamento traseiro, com um peso bruto de 19 toneladas, caixa de 16m^3, com taxa de compactação de 2:1, tendo capacidade para transportar 8 toneladas de RSU (Figura 9).

Figura 9: Viatura de recolha dos RSU indiferenciados do circuito observado

Neste tipo de viaturas, a operação de carga é feita colocando os contentores nas garras de elevação, em posição de serem elevados e basculados automaticamente. Na sua máxima elevação, os resíduos caiem para dentro da cuba da viatura, sendo novamente colocados ao nível do solo para serem retirados. De seguida, entra em funcionamento o sistema de compactação, constituído por uma pá articulada e por um mecanismo de contrapressão, cujas acções combinadas permitem uma compactação homogénea dos resíduos em todo o volume útil da caixa de carga.

A placa articulada é constituída por dois elementos: uma placa frontal de movimento oblíquo e uma placa de compactação, fixada à primeira, cujo movimento de rotação permite a recolha dos resíduos na cuba de carregamento e a sua compressão durante a transferência para o interior da caixa de carga em direcção à parte superior

desta. A placa frontal corre sobre roletes no interior de um encaixe colocado nas paredes laterais da porta. Os ciclos de carregamento podem ser automáticos descontínuos, contínuos ou manuais. O ciclo completo de compactação inclui quatro fases: abertura da placa de compactação, descida da placa frontal, fecho da placa de compactação e levantamento da placa frontal.

A operação de descarga dos resíduos, do interior da caixa da viatura para o local de deposição (i.e. aterro), efectua-se em poucos segundos, após o destrinco automático da porta traseira e a sua elevação por intermédio de dois cilindros hidráulicos de duplo efeito. O esvaziamento é assegurado por uma placa ejectora, accionada por um cilindro hidráulico telescópio.

Na Figura 10, apresenta-se um desenho esquemático duma viatura deste tipo, bem como a sequência das operações de carregamento descritas dos resíduos do interior da cuba para a caixa da viatura.

Figura 10: Desenho esquemático de uma viatura por placa e sequência de um ciclo de carregamento

Tendo em consideração as condições de segurança da equipa de recolha, destacam-se, como principais características deste tipo de viaturas, as seguintes:

- a operação de carga está isenta do "efeito de guilhotina", pelo grande espaço existente entre o bordo superior da cuba e a pá de carregamento;
- sistema de segurança colocado em ambos os lados, na traseira da porta, junto à cuba de recolha dos resíduos, que ao ser accionado fará parar imediatamente todo o equipamento;
- comando manual de inversão do ciclo de carregamento, colocado na traseira da caixa;
- sistema de protecção dos cilindros de abertura e elevação da porta traseira;
- o cilindro hidráulico da placa compressora permite compressão máxima, com recuo, pilotado da placa;
- boa repartição das cargas, evitando desequilíbrios da viatura;
- facilidade de limpeza do interior da placa;
- comandos automáticos e manuais independentes uns dos outros;
- a bomba hidráulica funciona a um limite de aceleração do motor da viatura na ordem das 1.100 rotações;
- dois estribos antiderrapantes um de cada lado da traseira, e pegas de segurança, para transporte dos cantoneiros;
- tubo de escape na vertical para evitar intoxicações, nos cantoneiros que são transportados na traseira, ou evitar contacto acidental e queimaduras;
- trinco automático de segurança da porta;
- a viatura é completamente estanque aos líquidos, independentemente da percentagem de humidade dos resíduos;
- os elevadores para basculamento dos contentores são múltiplos, o que possibilita a elevação e basculamento de contentores de diferentes capacidades, e reduz o esforço ou necessidade de tantas deslocações dos cantoneiros (e.g. podem arrastar dois contentores de cada vez para a viatura);
- luz rotativa para assinalar presença e evitar acidentes;
- muitas faixas reflectoras na traseira;

- as paredes internas e o fundo da caixa de carga são lisas, a fim de favorecer o carregamento e descarregamento dos resíduos;
- a parte traseira da porta é aberta mas tem uma cortina em borracha que protege os trabalhadores do pó ou da queda de resíduos mais leves;
- sinalizador acústico para aviso do motorista; o motorista já possui na sua cabine sistema de vídeo vigilância da parte traseira do veículo.

Relativamente ao pessoal afecto à recolha indiferenciada de RSU, quando são admitidos, quer motoristas, quer cantoneiros, efectuam análises ao sangue e urina, exames de audição, visão e psicotécnicos. Posteriormente efectuam exames anuais. Todos os exames realizados permitem aferir a aptidão ou não para as tarefas a desenvolver futuramente ficando, também, com uma amostra padrão do seu estado de saúde aquando da entrada ao serviço na empresa.

Não são alvo de qualquer tipo de formação inicial específica, apenas os funcionários mais antigos ensinam os novos, antes da sua entrada ao serviço, através do acompanhamento nas recolhas.

Os equipamentos de protecção individual, fornecidos pela ERSUC para todos os funcionários do serviço de recolha, incluem:

- botas antiderrapantes de biqueira de aço, para evitar as escorregadelas quando o piso está molhado e para proteger os pés caso algum contentor ou objecto mais pesado caia para cima dos pés,
- luvas, para proteger as mãos dos trabalhadores do contacto com líquidos ou resíduos (que poderão estar contaminados por microorganismos patogénicos, ser corrosivos ou perfurantes) e do esforço a arrastar os contentores;
- fato de macaco, casaco impermeável e lona (casaco tipo capa de oleado para dias de chuva); os fatos possuem bandas reflectoras para que sejam facilmente visualizados.

Num dia normal de trabalho, os trabalhadores afectos à recolha indiferenciada deslocam-se até ao aterro sanitário de Coimbra, local onde se encontram as viaturas de recolha, dirigem-se primeiro aos balneários, para se equiparem, e, de seguida, consultam o mapa do circuito a efectuar no dia em questão e qual a viatura a levar, dirigindo-se posteriormente com a viatura até ao primeiro ponto da recolha.

A rota a efectuar é previamente planeada em função da localização e distâncias dos contentores a recolher, e dos tempos médios de recolha, por forma a resultar num circuito equilibrado em termos de quantidades a recolher e horário de trabalho.

Chegados aos contentores, os cantoneiros recolhem sempre todos os resíduos ou sacos de resíduos que se encontram no chão, junto dos contentores, e que foram deixados possivelmente por pessoas pouco cívicas, que por preguiça os deixam no chão só para não terem trabalho de os colocar no interior do contentor, ou ainda porque os mesmos já se encontrarem cheios.

Para efectuar o esvaziamento dos contentores, os dois cantoneiros arrastam-nos para junto da parte traseira do veículo de recolha (Figura 11), encaixando-os nos braços de elevação das adufas. De seguida, um dos trabalhadores acciona os comandos do sistema hidráulico, localizado na parte direita da traseira da viatura (Figura 12), para elevar e proceder à basculação do contentor, por forma a que o seu conteúdo seja introduzido no interior do veículo de recolha (Figura 13).

Figura 11: Encaminhamento pelos trabalhadores do contentor para descarga

Figura 12: Sistema hidráulico

Figura 13: Despejo do contentor

Após o completo despejo do contentor, os resíduos são compactados no interior do mesmo. O contentor fica completamente vazio devido ao ângulo em que se encontra no final da sua elevação. Novamente, e através dos comandos accionados por um dos trabalhadores, o contentor efectua o processo inverso ao da subida e culmina com a sua retirada dos ferros de encaixe (Figura 14), sendo de seguida colocado no respectivo local.

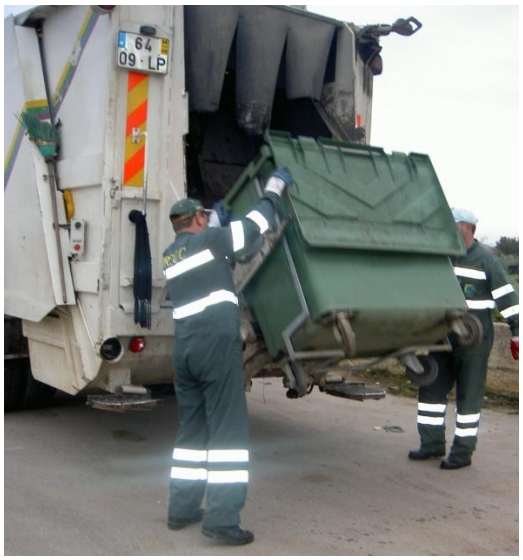


Figura 14: Descida do contentor e sua retirada dos ferros de encaixe

Estas operações, de encaminhamento do contentor até ao veículo de recolha, encaixe do mesmo e desencaixe, terão de ser efectuadas pelos dois trabalhadores devido ao enorme peso dos contentores (tratam-se, no caso do circuito observado, de

contentores com 800 litros, o que poderá corresponder a um peso bastante acentuado, cerca de 200 kg, se estiverem cheios). Todo este processo é efectuado tantas vezes quantos os contentores presentes no circuito, o que no caso do circuito observado corresponde a cerca de 200.

Após o despejo de todos os contentores, a viatura, e respectiva equipa, dirige-se para o aterro sanitário da Figueira da Foz, para despejar a sua carga.

Ao chegar ao aterro (Figura 15) a viatura dirige-se à portaria e a sua carga é pesada na báscula. Para ser efectuado este registo utiliza-se como auxilio um micro-circuito que funciona como bilhete de identidade daquele percurso e viatura, nele está registado, entre outras informações, o local de proveniência, o tipo de recolha efectuada, a carga recepcionada.

Figura 15: Entrada da viatura de recolha no aterro sanitário da Figueira da Foz

Após o registo e pesagem, o veículo dirige-se até à célula que se encontra em exploração (Figura 16). Já na frente de trabalho do aterro, o motorista, sem sair da viatura, acciona os comandos dos sistemas de destrinco e elevação da porta traseira e da placa ejectora que empurra os resíduos para fora da caixa da viatura.

Terminada a descarga dos resíduos, o motorista, novamente por recurso aos comandos, recolhe a placa ejectora e baixa e trinca a porta traseira. Sai do local de descarga e passa, obrigatoriamente, pela unidade de lavagem de rodados, para remoção dos resíduos agarrados aos pneus, dirigindo-se, de seguida, para o parque das viaturas, deixando estacionada e pronta para o trabalho do dia seguinte ou turno seguinte.

Dentro do aterro apenas circulam máquinas, pelo que os cantoneiros já não acompanham a viatura nesta fase.

Figura 16: Célula Diária

4.1.2. Principais riscos, danos e medidas preventivas adoptadas

Os principais problemas, que estas tarefas de recolha e transporte de resíduos apresentam, em termos de acidentes, riscos para a saúde dos trabalhadores e seus danos, são as seguintes:

- traumatismos, entorses ou escoriações, devido a um mau posicionamento dos pés ao sair dos estribos da viatura e saltar para o chão, ou a escorregamentos e quedas; de notar ainda que poderá surgir um ligeiro cansaço nas pernas quando dos primeiros dias de trabalho devido a constantemente se estar a "pular" dos estribos para o chão; este tipo de trabalhos pode ainda levar à ocorrência de lombalgias de esforço;
- acidentes provocados por objectos contundentes ou perfurantes, que caíem dos contentores quando são elevados para descarga, especialmente quando estes se encontram a transbordar; ainda na fase de esvaziamento dos contentores, podemos referir o risco de acidente para um dos trabalhadores quando, por falta de cuidado do seu colega que o manobra os comandos do sistema hidráulico, o sistema é accionado e ele ainda tem as mãos no contentor quando se encontra a fazer a elevação para a descarga;
- inalação de pó e poeiras, quer as presentes nos RSU e que se poderão libertar no momento do basculamento dos contentores, quer as que se libertam durante a circulação das viaturas na via pública, em especial durante o tempo seco e em estradas não pavimentadas;

- doenças do foro respiratório (i.e. constipações, gripes, pneumonias), devido à exposição a agentes climatéricos agressivos (i.e chuva, vento, frio);
- queimaduras ou doenças dermatológicas, por contacto acidental com líquidos presentes no interior dos contentores que possam ser corrosivos;
- intoxicação acidental por metano e monóxido de carbono, embora, devido à frequência da recolha, que não possibilita a fermentação da matéria orgânica, este tipo de acidente seja muito remoto;
- acidentes de viação normais, que poderão ocorrer por embate da viatura com outras viaturas ou por atropelamento dos cantoneiros que circulam na estrada, ou a situações em que viaturas particulares, por maldade, se tentam encostar demasiado aos cantoneiros que se encontram na parte traseira do carro; em circuitos que passam por ruas muito estreitas é por vezes necessário forçar o encosto da viatura de recolha às paredes e os carros em circulação ou estacionados, pelo que os trabalhadores podem correr o risco de tocar ou mesmo bater nas paredes ou nas outras viaturas que se encontram estacionadas ou circulam na via (Figura 17).

Figura 17: Passagem próxima da viatura de recolha por paredes e veículos estacionados.

Para fazer face a alguns destes riscos, e em termos de medidas preventivas, destacam-se as seguintes:

- contra as condições climatéricas adversas os trabalhadores têm à sua disposição vestuário adaptado às várias situações (Inverno, Verão e chuva);

fornecido pela entidade patronal, pelo que deverão usá-lo correctamente, equipando-se quando entram ao serviço e despindo-o quando acabam o seu dia de trabalho, prática importante para evitar que o vestuário, quando sujo, entre em contacto com outras pessoas ou, por exemplo, bancos dos transportes públicos; a manutenção do vestuário em bom estado e condições de limpeza é fundamental não só para a saúde do próprio trabalhador mas, também, para a imagem do serviço e a dignificação da profissão, pelo que é importante que a entidade patronal transmita aos trabalhadores esta importância;

- no que diz respeito ao pó poderia ser providenciada a utilização de máscaras, de modo a diminuir a inalação de poeiras, solução pouco cómoda para os trabalhadores, cujo dia normal de trabalho são 7h, no entanto, poderiam estar disponíveis na viatura para serem utilizadas em casos mais críticos;
- a localização dos comandos do sistema hidráulico encontra-se no lado direito da traseira do veículo possibilitando que o trabalhador, ao activá-lo, possa verificar o desenrolar da função e pará-lo em caso de risco de acidente para o seu colega; é importante referir, também, que existe um sistema alternativo de segurança do lado esquerdo da traseira da viatura (Figura 18), o que permite ao trabalhador que se encontra do lado esquerdo (na zona traseira, contrária à localização dos manípulos de controlo do sistema hidráulico), parar a operação de elevação do contentor em caso de avaria do sistema principal, ou quando algum tipo de situações anómalas se estejam a verificar no despejo ou na descida do contentor (i.e. pode ocorrer a queda de algum tipo de resíduos que não deve ser colocado na viatura, ou uma peça de roupa do outro trabalhador ter ficado presa e este estar a ser puxado); deste modo, se devidamente utilizados pelos cantoneiros, estes sistemas permitem evitar acidentes que poderão ocorrer relacionados com o sistema mecânico de elevação dos contentores;

Figura 18: Sistema alternativo de segurança

- as operações que implicam manuseamento de contentores devem ser efectuadas com o máximo cuidado para evitar algum tipo de traumatismos nas mãos e pés por queda de contentores; deve ter-se cuidado com a forma como se anda (com calma e atenção) para não ocorrerem escorregamentos e para se evitar quedas que podem provocar lesões de gravidade variável; para evitar entorses, lombalgias de esforço ou tendinites, alguma acção de formação poderia ser fornecida a estes trabalhadores, nomeadamente sobre a forma mais correcta de subir e descer dos estribos, de pegar e arrastar os contentores;
- tratando-se de tarefas que exigem um certo esforço e resistência, é importante que a equipa esteja em boa forma física, pelo que os exames anuais não devem ser descurados. O estado de saúde dos trabalhadores pode a qualquer momento sofrer alguma alteração em virtude, da actividade desenvolvida. Se os exames médicos forem muito espaçados no tempo pode-se correr o risco das condições de aptidão do trabalhador para desenvolver a sua actividade terem sido alteradas.

Evidentemente que a percepção dos riscos e o sentido de responsabilidade pelas tarefas que exercem, são fundamentais para evitar muitos dos potenciais riscos de acidentes a que estes trabalhadores estão expostos. A entidade patronal deve fornecer pequenas acções de informação e sensibilização a estes trabalhadores, não só no momento em que são admitidos, mas periodicamente e sempre que se verifique alguma

necessidade específica, em função de observações efectuadas ou conversas com os trabalhadores.

4.2. Recolha Selectiva

4.2.1. Descrição dos equipamentos e sequência das tarefas realizadas

Os Concelhos pertencentes à ERSUC são servidos por um sistema de deposição selectiva trifluxo - um contentor para o vidro de embalagem (vidrão), um para o papel e cartão, embalagem e não embalagem (papelão) e outro para as embalagens de plástico e de metal (embalão), localizados em determinados pontos da via pública. Trata-se, portanto, de um sistema de recolha selectiva colectivo, por ecopontos, nome que se atribui ao conjunto destes três contentores quando se encontram localizados no mesmo ponto da via pública.

No total dos 36 Concelhos da ERSUC, existiam, à data da realização deste trabalho, 4.974 vidrões, 3.751 papelões e 3.687 embalões. Estes contentores não são todos idênticos, sendo os mais antigos do tipo iglo (1,5 m^3), e os mais recentes do tipo prismático (2,5 m^3) ou rotomoldados (2,5 m^3). No Anexo D, apresenta-se o número e tipo de contentores existentes em cada um dos Concelhos da ERSUC.

Para as recolhas selectivas são utilizadas viaturas equipadas com grua (Figura 19).

Figura 19: Viatura de recolha selectiva

A recolha selectiva está organizada em três turnos, cada um com uma duração média de 6h e 40min, iniciando-se às 23h, às 8h e às 16h.

A equipa afecta a cada circuito é constituída apenas por um elemento, o motorista, que desempenha simultaneamente as tarefas de condução da viatura e despejo dos contentores. No total, estão afectos a este serviço 11 motoristas.

Estes trabalhadores, à semelhança dos que realizam a recolha de resíduos indiferenciados, são todos do sexo masculino com idades compreendidas entre os 30/40 anos, e têm o 6º ano de escolaridade. O vencimento mensal ronda os 500 euros, podendo ascender aos 750 euros, com os prémios de assiduidade e subsídios de alimentação. Quando são admitidos efectuam análises ao sangue e à urina, e testes de audição, visão e psicotécnicos. Posteriormente efectuam testes anuais.

O vestuário e os equipamentos de protecção individual fornecidos pela ERSUC a estes motoristas, são idênticos aos distribuídos para os trabalhadores da recolha indiferenciada.

Os circuitos de recolha selectiva observados (i.e. vidrões, papelões e embalões) abrangem o Município de Cantanhede. Na Tabela 6 apresentam-se, para cada tipo de recolha, informações sobre o número de contentores, os dias de recolha, a frequência e horário da recolha e o número de circuitos afectos a cada um. No total, existem 127 ecopontos.

Para a realização destes circuitos são utilizadas duas viaturas Volvo, modelo FL250, equipadas com grua, que são parqueadas no aterro sanitário de Coimbra.

Tabela 6: Características dos circuitos observados

Tipo de Recolha	N.º de contentores	Dias de recolha						Frequência e horário	N.º de circuitos
		2º-feira	3º-feira	4º-feira	5º-feira	6º-feira	sábado		
Vidrões	107							15 em 15 dias; das 8h às 14h	6
Papelões	138							1 vez por semana; das 8h às 14h	5
Embalões	137							1 vez por semana; das 8h às 14h	4

Os contentores não são todos do mesmo tipo, dependendo do ano em que foram adquiridos, os mais antigos são do tipo iglo, e os mais recentes são prismáticos ou rotomoldados. Isto deve-se à colocação de novos contentores em zonas que inicialmente não estavam servidas por recolha selectiva ou à substituição de contentores danificados

em zonas já servidas com equipamentos de deposição selectiva. Assim, e ao longo de um mesmo circuito existem contentores de diferentes tipos para o mesmo fluxo, por exemplo os vidrões, como se pode observar nas Figuras 20 e 21. As diferentes características dos contentores obrigam a diferentes meios de manobra e descarga dos mesmo.

Figura 20: Contentor para a deposição do vidro (contentor iglo)

Figura 21: Contentor para a deposição do vidro (contentor prismático)

No Anexo A5 apresenta-se a distribuição do número e tipo de contentores existentes em cada uma das localidades e pontos de recolha do Município de Cantanhede.

Nem todos os contentores, no momento da sua recolha, se encontram na mesma situação, uns estão praticamente vazios e outros podem estar a transbordar, dependendo da sua utilização por parte da população abrangida pelo seu raio de acção. Devido a este facto, bem como aos diferentes pesos específicos destes materiais, a quantidade total recolhida por cada circuito é diferente. Na viatura de recolha, uma carga completa de vidro, por exemplo, ronda as 7 toneladas, enquanto que para os resíduos recolhidos dos papelões e dos embalões, esse valor pode baixar para, respectivamente, 1,6 toneladas e 1 tonelada. Como é evidente, nem sempre, após a recolha de um circuito de determinado material, a viatura vem cheia, tudo depende da participação da população.

Num dia normal de trabalho, a execução de um circuito de recolha selectiva envolve um conjunto de tarefas idênticas para os três fluxos de resíduos.

O dia inicia-se com a deslocação do motorista à zona administrativa do aterro de Coimbra, sede operativa das recolhas, onde se encontra parqueada a viatura. Nas instalações do aterro, dirige-se aos balneários, a fim de colocar o seu vestuário de trabalho, e, de seguida, consulta o mapa do circuito a efectuar no dia em questão e qual a viatura a levar. Sai do aterro com a viatura e desloca-se até ao primeiro contentor do circuito, de acordo com a sequência de localidades e pontos de recolha indicadas no mapa do circuito que está a efectuar.

Ao chegar a cada ponto de recolha, o motorista imobiliza a viatura e coloca-a na posição que permite efectuar as manobras com a grua para elevação e despejo dos contentores. Observa primeiro o nível de enchimento do contentor, para verificar se a quantidade depositada no seu interior justifica o seu esvaziamento.

Se decidir pelo despejo do contentor, sobe para o posto de controlo do sistema hidráulico (Figura 22) e daí procede a todas as operações que comandam o movimento da grua, a elevação do contentor, a sua abertura para despejo dos resíduos para dentro da caixa da viatura e a sua descida e reposição no solo.

Estas operações podem, também, ser executadas do solo. Contudo, nesta situação o manuseio do contentor torna-se mais difícil, devido ao facto de não ser visível o interior da caixa da viatura e, consequentemente, observável o momento em que o contentor toca no fundo da caixa da viatura (Figura 23). Outra dificuldade acrescida nas manobras do solo, resulta do facto dos manípulos de comando se encontrarem por detrás da escada. Por estes motivos, este tipo de operação exige mais

prática, sendo executada por trabalhadores já com alguma experiência e só em algumas situações, por exemplo, de chuva.

Figura 22: Posto de controlo do sistema hidráulico da grua e cabos

Figura 23: Sistema hidráulico para controlo da grua e cabos a partir do solo

De uma forma sequencial, as operações de despejo de um contentor de deposição selectiva são as seguintes:

- movimentação e orientação da grua até ao contentor, através dos comandos localizados na cabine de controlo do respectivo sistema hidráulico, ou do solo, como já referido;
- deslocação até ao contentor para encaixar o gancho da grua nas argolas do contentor (Figura 24);
- elevação da grua que transporta o contentor, sua deslocação para o interior da caixa do veículo, e descida da grua até o contentor tocar no fundo da

caixa da viatura, ou nos resíduos que entretanto já lá foram depositados; quando o contentor toca no fundo do interior da caixa da viatura, o motorista, através de ordens dadas pelo sistema hidráulico, procede à abertura do fundo do contentor, provocando a descarga dos resíduos para o interior da viatura; como nem todos os contentores são do mesmo tipo, a abertura do fundo dos contentores realiza-se de forma diferente; nuns casos é efectuada através da manipulação do sistema hidráulico e dos seus cabos, soltando o que suporta a base (Figura 25), noutros casos a abertura é provocada através duma patilha que fecha o contentor, a qual, quando entra em contacto com o fundo da caixa da viatura ou dos resíduos, provoca uma força no fecho que o solta e abre (figura 26);

- terminada a descarga dos resíduos depositados no contentor, a grua eleva-o, deslocao para fora da caixa da viatura e desce-o até ficar assente no passeio; o motorista desloca-se, então, ao contentor, para desprender o gancho da grua das argolas do contentor, de seguida, e novamente recorrendo aos comandos do sistema hidráulico, recolhe a grua; de igual forma, por serem diferentes, cada contentor tem o seu tipo de fecho; uns são fechados ainda quando se encontram em suspensão, através do manuseamento dos cabos da grua (Figuras 27), outros só se fecham completamente quando entram em contacto com o solo (Figura 28);
- terminada a descarga de um contentor, o motorista desloca-se com a viatura até ao próximo ponto de recolha, procedendo exactamente da mesma forma;
- finalizada a recolha de todos os contentores do circuito, a viatura dirige-se ao aterro de Coimbra, onde se encontra localizada a estação de triagem, que recebe os resíduos depositados nos papelões e nos embalões, e o silo de armazenagem do vidro depositado nos vidrões; à semelhança do já descrito para os veículos de recolha de indiferenciados, as viaturas são registadas e pesadas na báscula, localizada na portaria, dirigindo-se depois ou para a estação de triagem ou para o silo de armazenagem do vidro, consoante o circuito em causa; após a descarga dos resíduos, o dia de trabalho finaliza com o parqueamento da viatura e deslocação do motorista até ao balneário para troca de roupa.

Figura 24: Encaixe do gancho da grua nas argolas do contentor

Figura 25: Abertura do contentor para descarga 1

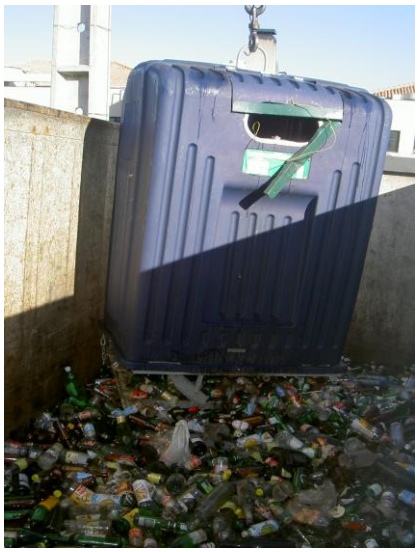


Figura 26: Abertura do contentor para descarga 2

Figura 27: Elevação do contentor

Figura 28: Peça que permite a abertura do contentor

4.2.2. Principais riscos, danos e medidas preventivas adoptadas

Os potenciais riscos de acidentes, associados a estas tarefas da recolha selectiva são, em muitos casos, semelhantes aos já descritos para as operações de recolha de resíduos indiferenciados, nomeadamente:

- riscos de acidentes de viação, sendo que a condução prudente é a única forma de minimizar este tipo de ocorrências;
- inalação de pó e poeiras que se libertam no momento de descarga dos resíduos para dentro da viatura, em especial no caso dos papelões onde a acumulação de pó é mais frequente, incómodos que se podem reduzir se forem utilizadas máscaras, especialmente nas situações mais críticas;

- possível aparecimento de ratos, em especial nos contentores de papel, que poderá levar a situações de contacto com agentes biológicos e/ou mordeduras;
- cortes com vidro, pois muitas pessoas deixam as garrafas do lado de fora do vidrão e são os funcionários que têm de efectuar a colocação no interior dos contentores podendo sofrer golpes nas mãos ou mesmo ferimentos nos pés por pisarem vidro partido (Figura 29);

Figura 29: Contentor com sacos de resíduos que foram deixados do lado de fora

- risco de escorregadelas ao subir e descer as escadas para a cabine de manobras da grua (Figura 30), sendo a gravidade da mesma dependente da queda;

Figura 30: Grua de elevação dos contentores

- riscos de constipações ou outras afectações respiratórias, em condições climatéricas desfavoráveis, o que contudo pode ser minimizado se o

operador utilizar o vestuário e equipamento mais apropriado para cada situação;

- risco de projecção de resíduos, quando o contentor se encontra suspenso pela grua, mais importante no caso dos vidrões, pois o vidro é mais pesado e cortante; riscos que podem ser evitados se o operador executar estas operações com o máximo cuidado, no momento da descarga dos contentores, o operador está protegido pelas próprias paredes do veículo de recolha;
- risco de ruptura de um dos cabos que suportam os contentores, podendo o contentor, bem como os resíduos nele contidos, bater ou cair para cima do operador e provocar-lhe danos de maior ou menor gravidade; contudo, tal facto nunca aconteceu, pelo menos no caso da ERSUC, sendo os cabos regularmente revistos e feita a sua manutenção;
- apesar das caixas dos veículos terem uma rede que se destina a cobrir os resíduos, elas não são utilizadas durante a fase de recolha dos contentores e, por vezes, nem mesmo durante o seu transporte para a estação de triagem; esta rede destina-se a evitar que os resíduos mais leves (i.e. sacos de plástico, papéis), voem pela acção do vento, pelo que a sua não colocação, em especial no caso dos circuitos dos papelões e embalões, embora não apresente nenhum risco para o operador, pode originar o espalhamento de resíduos pela via pública e passeios, o que cria um impacte visual e uma imagem de mau funcionamento do serviço.

De referir, contudo, que os riscos descritos são riscos potenciais, cuja ocorrência depende muito da falta de cuidado dos operadores. Das conversas e entrevistas realizadas aos trabalhadores e seus responsáveis, não foi relatada a ocorrência de qualquer acidente deste tipo, nem registadas baixas médicas neste serviço.

Os trabalhadores não são alvo de qualquer tipo de formação inicial, é o responsável dos trabalhadores que lhes explica o serviço e faz a demonstração das tarefas e procedimentos a realizar ao longo de um circuito de recolha.

4.3. Aterro Sanitário

4.3.1. Descrição dos equipamentos e da sequência das tarefas realizadas

Um aterro sanitário tem que ser encarado como uma obra de engenharia sensível, não estática, que vai sofrendo transformações internas com o decorrer dos anos. É fundamental conhecer essas alterações que se dão na massa de resíduos, para que a exploração deste tipo de obra seja correcta e controlada, do ponto de vista técnico e ambiental.

A exploração de um aterro sanitário obedece a regras simples, que quando cumpridas diariamente, sem grandes desvios, permitirão ter uma gestão eficaz desta estrutura sanitária.

O aterro sanitário visitado foi o aterro da Figueira da Foz, que se encontra localizado a norte da Povoação de Sampaio, na Costa de Lavos (Figura 31), na freguesia da Leirosa. Foi dimensionado, inicialmente, para uma vida útil de 12 anos, o que se estimou dar para a deposição de 641.382 m^3 de RSU, e para servir uma população de cerca de 164.000 habitantes, residentes em nove municípios (Alvaiázere, Ansião, Castanheira de Pêra, Figueira da Foz, Figueiró dos Vinhos, Mira, Montemor o Velho, Pedrógão Grande, Penela e Pampilhosa da Serra).

Figura 31: Vista área do Aterro Sanitário da Figueira da Foz em Lavos

Esta nova infra-estrutura permitiu não só a selagem da lixeira da Figueira da Foz, bem como a deposição controlada dos RSU, eliminando-se, deste modo, um foco de poluição com graves impactes negativos, quer para o ambiente, quer para a saúde pública.

Este aterro entrou em funcionamento a 7 de Setembro de 1998, esperava-se que o seu tempo de vida útil terminasse em 2006/7, abaixo do previsto no projecto, devido à taxa de crescimento da produção e à deposição de resíduos industriais banais (RIB). Contudo o mesmo sofreu obras de ampliação, tendo sido construídas novas células em 2007/2008. Até ao ano de 2014 funcionou na sua plenitude, sendo que, em 2015, está a funcionar como aterro de apoio (recebe resíduos que não conseguiram ser encaminhados para valorização).

Os resíduos são depositados nas células em exploração a granel, ao contrário do que acontece noutros aterros, que são compactados e enfardados previamente.

Tal como previsto na legislação nacional (Decreto-Lei nº 152/2000, de 23 de Maio), o aterro possui um plano de emergência, que contempla, para além doutras medidas, um plano de incêndios.

Nas instalações deste aterro, ao contrário do que se verifica no aterro de Coimbra, não existe estação de triagem, nem laboratório, nem estação de tratamento de lixiviados (ETAL). Apenas existe um tanque, para onde são bombadas as águas lixiviantes do poço de recepção de lixiviados. A limpeza do poço é efectuada uma vez por mês, por um trabalhador do aterro que coloca para o efeito uma máscara de carvão. As águas lixiviantes são encaminhadas para a estação de tratamento de águas residuais da Soporcel.

No que diz respeito ao biogás, o existe uma célula selada e uma segunda em vias de fecho e modelação. Já não esta a receber resíduos, mas já tem no seu primeiro talude uma extração de biogás. Nas instalações do aterro encontra-se também um armazém, onde são guardados óleos, novos e utilizados e ferramentas.

O aterro possui uma profundidade máxima de 3 metros devido ao nível freático que se encontra muito à superfície. A sua cota máxima situa-se nos 17 metros. Já se encontra em fase de pré-selagem uma área do aterro (Figura 32), faltando apenas colocar a relva, pois estão a aguardar mais um tempo para verificar se o abatimento

normal da massa de resíduos já depositados permitirá a colocação de mais resíduos, até refazer os 17 metros.

Figura 32: Zona do aterro em fase de pré-selagem

Tal como a legislação prevê, o aterro tem três furos (Figura 33), dois a jusante, do lado da Estrada Nacional 109, e um a montante, no lado oposto. Estes furos, equipados com piezómetros (poço ou equipamentos de observação no qual é medido o nível freático ou a altura piezométrica, são instrumentos desenvolvidos para monitoramento de águas subterrâneas), permitem a recolha e análise das águas subterrâneas. Esta disposição dos furos permite a comparação entre a qualidade da água subterrânea antes e depois da sua passagem por baixo do aterro. Se a qualidade for alterada, isto poderá ser um indicador de contaminação por águas lixiviantes, resultante de rupturas do sistema de impermeabilização. De acordo com informações prestadas pelo responsável pelo aterro, as análises são efectuadas de 3 em 3 semanas, nunca se tendo verificado, até à data, nenhum problema na qualidade das águas.

Figura 33:Furo lateral para colheita de águas subterrâneas para análise

Em volta do perímetro de todo o aterro encontram-se manilhas de meia cana, que funcionam como valas de recolha e drenagem das águas de escorrência e as águas pluviais. Estas valas estão forradas com geomembranas para impedir a sua infiltração.

Para proteger o sistema de impermeabilização das zonas ainda não cobertas com resíduos, foram colocados pneus à volta de todo o aterro (Figura 34), o que evita a sua danificação pelas viaturas que circulam no aterro.

Figura 34: Pneus em volta do aterro

Tal como na generalidade dos aterros, o aterro visitado possui as seguintes infra-estruturas e equipamentos:

- portão e vedação em todo o perímetro do aterro, que evita a entrada de pessoas, animais e veículos estranhos à infra-estrutura, permitindo um controlo mais eficiente para o segurança, bem como evitar, que os resíduos mais leves se dispersem por acção do vento e contaminem a zona envolvente;
- placa identificativa do aterro, com indicação do nome, tipo de aterro e entidade gestora;
- edifício da portaria, onde se encontra um segurança que controla a entrada de todos os veículos e faz o seu registo;
- báscula, para pesagem das viaturas, localizada ao lado e paralelamente ao edifício da portaria, na via de acesso ao aterro;
- edifício administrativo, onde se encontram os escritórios e todos os registos do aterro;

- balneários e vestiários, onde os funcionários efectuam os seus cuidados de higiene e procedem à troca de roupas no início e no final das suas actividades;
- oficina/garagem, local onde se encontram armazenados os óleos necessários para a manutenção das máquinas, máquinas pequenas de apoio ao aterro e aos espaços verdes, consumíveis, ferramentas, máquinas e veículos, e onde se fazem pequenas reparações e manutenção das máquinas;
- as máquinas existentes no aterro são máquinas compactadoras, retro-escavadora, tractor pá de rastos e dumper (para transporte de terras de cobertura);
- unidade de lavagem de rodados, por onde passam todos os veículos que se deslocam à célula diária ou à zona envolvente, por forma a evitar que as terras e os resíduos agarrados aos pneus não sejam transportados para o exterior do aterro;
- sistema de impermeabilização e drenagem de águas lixiviantes, que impossibilita a infiltração das águas lixiviantes e contaminação das águas subterrâneas, e conduz as águas lixiviantes para o poço de captação;
- poço de captação de águas lixiviantes, para onde são conduzidas graviticamente as águas lixiviantes recolhidas pelas valas de drenagem localizadas no fundo do aterro;
- tanque de recepção de lixiviados, para onde são bombadas as águas do poço de captação, e que se encontra interligado com a ETAR da Soporcel, a qual procede ao tratamento dos mesmos; contudo, no caso de alguma avaria na ETAR da Soporcel, o tanque de lixiviados possui um sistema de bombagem que permite reenviar os lixiviados novamente para o aterro e proceder desta forma a uma recirculação até o problema ser solucionado;
- pequeno parque de estacionamento para as viaturas dos trabalhadores e visitantes e vias de circulação interna para acesso aos edifícios e às frentes de trabalho (células).

Encontram-se a trabalhar no aterro, seis operadores e uma funcionária de escritório. Para além destes trabalhadores existe uma engenheira responsável pelo aterro. Deslocam-se ainda ao aterro duas senhoras da limpeza que perfazem um total de 50 horas mensais.

Dos seis operadores, cinco são do sexo masculino e um do sexo feminino, este último também se ocupa do arranjo dos espaços verdes. Têm idades compreendidas entre os 25 os 35 anos, e possuem a 4ª classe. O seu vencimento é cerca de 400 euros, contudo ainda se acresce os prémios de produtividade, movimento de máquinas, assiduidade e subsídio de alimentação, o que corresponde a mais cerca de 125 euros, dependendo da função que exercem no aterro.

São fornecidos aos trabalhadores os EPI, que incluem fato-macaco, luvas, capacete e botas de biqueira de aço, as quais são substituídas de dois em dois meses. De referir que possuem farda de Inverno (galochas e impermeável) e de Verão.

Aquando da admissão dos funcionários, e antes da entrada em plenas funções, são alvo de exames médicos, nomeadamente análises ao sangue e à urina e electrocardiogramas. Posteriormente, efectuam exames anualmente (como já foi referido anteriormente). Não lhes é ministrado qualquer tipo de formação específica sobre o trabalho que vão desenvolver, apenas o encarregado ministra uma pequena explicação sobre as tarefas a realizar.

Relativamente à deposição de resíduos indiferenciados no aterro, a sequência das várias operações é a seguinte:

- as viaturas de recolha de resíduos indiferenciados, que entram no aterro, dirigem se à portaria e estacionam em cima da báscula; o apontador/guarda, que se encontra na portaria, regista a matrícula da viatura num programa informático, o qual contém já uma base de dados com as características de cada viatura (i.e. a entidade proprietária, proveniência das viaturas, tipologia de resíduos transportados, tara da viatura); a báscula está ligada a este programa, o que permite o registo automático do peso dos resíduos transportados por cada viatura; a recepção de viaturas de recolha inicia-se às 6 horas e termina às 24horas;
- após a recepção e pesagem, e ainda na portaria, por decisão do responsável pelo aterro, o apontador/guarda indica ao motorista qual a célula em exploração para onde se deve dirigir; a viatura circula pelas vias internas do aterro até à frente de trabalho indicada, procedendo à descarga dos resíduos; após a descarga dos resíduos, e como já referido, as viaturas municipais regressam pela via de saída e, passam obrigatoriamente pela zona de

lavagem de rodados, antes de serem parqueadas ou partirem do aterro para a realização de mais um circuito de recolha;

- na célula, onde se efectuou a descarga dos resíduos, uma máquina compactadora e uma retro escavadora (Figura 35) procedem à compactação e arrumo dos resíduos, por forma a garantir a sua sustentação em altura, dificultar a infiltração das águas da chuva e rentabilizar o volume do aterro; formam-se, assim, estratos de resíduos (células) com cerca de 1,5m de altura, compactados em toda a extensão e largura da célula definida para esse dia;

Figura 35: Máquinas compactadoras e retro escavadora

- atingida a altura da célula, e esgotada a sua capacidade, procede-se de seguida à sua cobertura com terras, cerca de 15-20cm (um palmo, na gíria); e regulariza-se a superfície das terras de cobertura não descurando resíduos à vista; intervêm nesta operação um dumper, uma máquina pá de rastos e uma máquina compactadora;
- retoma-se idêntico trabalho na célula vizinha e/ou prepara-se a célula para o dia seguinte, com a delimitação da área e intervenção (frente de trabalho) com pequenos montes de terras.

Paralelamente ao funcionamento do aterro sanitário, a ERSUC desenvolve ainda outras acções, nomeadamente:

- monitorização do aterro e da sua envolvente, de acordo com o previsto na legislação nacional e na licença do aterro, através de campanhas periódicas para monitorização das águas lixiviantes, águas subterrâneas, águas superficiais, biogás, topografia do aterro e dados meteorológicos;

- formação do pessoal afecto à gestão e exploração desta obra (importa referir que a formação dada se prende às normas da empresa e EPI a utilizar não abrangendo assunto pertinentes como já anteriormente referido);
- realização de acções de informação e sensibilização, com a realização de visitas destinadas quer à população em geral, quer às escolas, estas últimas com o desenvolvimento de acções pedagógicas relacionadas.

4.3.2. Principais riscos e medidas preventivas adoptadas

Os principais riscos apontados pelos trabalhadores são os acidentes que poderão ocorrer devido à presença e circulação de muitas máquinas (i.e. viaturas de recolha de resíduos, máquinas compactadoras, máquinas de pá de rastos, dumpers). Contudo, referem que estes perigos só existem se o operador da máquina não tiver cuidado no seu manuseamento, não tendo, até à data, ocorrido qualquer acidente deste tipo, nem existe qualquer baixa médica por parte dos funcionários.

Os potenciais acidentes que os trabalhadores referiram, dizem respeito à possibilidade das viaturas, se poderem virar, e o operador poder ficar soterrado, devido ao piso irregular no interior do aterro, resultante do abatimento dos resíduos à passagem do veículo, ou por rebentamento de um pneu. Esta situação é mais crítica durante a época chuvosa, pois o terreno está bastante mole e propício à derrapagem das viaturas.

Relativamente à retro-escavadora (máquina pá de arrasto) e à compactadora, que trabalham nas células diárias, este tipo de risco pode ser diminuído se as cabines das máquinas possuírem barreiras laterais e superiores em ferro, ou se a cabine for suficientemente rígida de modo a permitir que o trabalhador permaneça no seu interior sem ser esmagado, quando a mesma se vira.

A atitude do trabalhador, em adoptar uma condução e manipulação das máquinas de forma cívica e responsável, tendo sempre atenção às situações climatéricas e ás deslocações das outras máquinas, ou pessoas, é condição essencial para a prevenção deste tipo de riscos de acidentes.

Também é plausível a ocorrência de pequenas explosões ou incêndios, provocados pelas próprias viaturas que circulam no aterro, ou pelos resíduos, dada a natureza explosiva ou inflamável de muitos, e a presença de metano, que resulta da fermentação anaeróbia dos resíduos que se encontram depositados no aterro. Para

reduzir o impacte de um eventual risco desta natureza, todas as máquinas têm extintores no seu interior, para que os operadores possam agir de imediato.

Se o foco de incêndio se verificar na massa dos resíduos, os trabalhadores deverão recorrer aos amontoados de terra que existem um pouco por toda a zona de actividade. A forma mais eficaz de combater os incêndios a nível dos resíduos é por abafamento, sendo para isso utilizada a terra. Os operadores de imediato com o auxílio de pás cobrem as chamas com terra. Os trabalhadores deverão ter, e têm no caso analisado, ao seu dispor os meios de primeira intervenção e deverão ter formação para saberem como os utilizar em cada situação particular.

Os odores desagradáveis que se libertam, cheiro a lixo e a metano, são atenuados se o aterro for bem gerido e se a cobertura dos resíduos com terras for feita todos os dias. Em determinados dias mais críticos (dias quentes, dias em que os resíduos recebidos contenham grande quantidade de produtos em putrefacção, etc.), é recomendada a utilização de máscaras.

O fornecimento de EPI, como vestuário adequado às actividades e às condições climatéricas, ajuda a diminuir os riscos de saúde e acidentes para estes trabalhadores, pois exercem a sua actividade ao ar livre e podem pisar ou contactar com os resíduos.

Uma das melhores medidas preventivas a adoptar para esta actividade será também a de ministrar uma boa formação, adequada às funções que cada um exerce, sobre a forma mais correcta de efectuarem o seu trabalho nas melhores condições de higiene saúde e segurança, informando-os sobre o tipo de riscos a que estão sujeitos, o tipo de doenças e a forma como os podem evitar. Deverá também ser referido o tipo de equipamentos de protecção individual que têm ao seu dispor, em que circunstâncias os utilizar, assim como equipamentos de protecção para o caso de ocorrência de algum tipo de acidentes.

4.4. Estações de Triagem

4.4.1. Descrição dos equipamentos e da sequência das tarefas realizadas onde foram realizadas as medições

O local escolhido para a realização desta parte do trabalho foi a Valorlis situada em quinta do Banco, Parceiro, Leiria.

As primeiras medições foram realizadas nas infra-estruturas da separação de resíduos, nomeadamente na Cabine de Triagem 1, Cabine de Triagem 2 e Plataforma de Triagem. Os trabalhadores iniciam as suas tarefas pelas 8h e terminam pelas 17h, tendo uma pausa para almoço das 12h às 13h. As segundas medições foram realizadas na cabine de triagem da CVO. Os trabalhadores iniciam as suas tarefas pelas 05h e terminam às 14h (primeiro turno), com pausa para almoço das 09h às 10h, e inicia o segundo turno pelas 14h até às 23h, com pausa para jantar das 18h às 19h. Todos os trabalhadores desenvolvem as suas actividades devidamente equipados com vestuário fornecido pela empresa. Têm ao seu dispor calçado de protecção (bota / sapato) com biqueira em material compósito, palmilha em kevlar e sola em PU (poliuretano), calças, t-shirt, camisola, casaco, luvas, manguitos, avental, máscara, abafadores auriculares, viseira, boné, rede para o cabelo. Os trabalhadores optam por vestir e usar as roupas que lhes sejam mais adequadas face à estação do ano (tendo em conta que o fardamento é obrigatório). O calçado de protecção, luvas e manguitos são de utilização obrigatória em todas os postos de trabalho de triagem. A viseira é obrigatória apenas na cabine 1 da Estação de Triagem de Embalagens e facultativa nos restantes postos, incluindo a CVO. A Máscara é obrigatória (sempre) na cabine de pré-triagem da CVO. Na Estação de Triagem de Embalagens, é obrigatória apenas quando está a ocorrer a triagem de embalagens provenientes da CVO (cerca de 45% do tempo, por semana) e facultativa quando processam as embalagens provenientes dos ecopontos.

Os trabalhadores estão frente ao tapete de triagem que está em movimento contínuo e do qual têm de retirar um tipo de resíduo especifico, consoante o número do seu posto de trabalho. Os seus braços e tronco estão em constante movimentação, pois os resíduos que retiram têm de ser colocados em caixotes ou cubas, quer do seu lado direito, quer do esquerdo. Na CVO, esta triagem é realizada com resíduos provenientes da recolha indiferenciada, logo, a tipologia de resíduos é diferente, podendo os mesmos ser de maior volume e peso. Em todas as cabines existe uma guia de emergência sobre o tapete de triagem que, caso venha uma grande quantidade de resíduos, em que algum objecto possa ficar preso ou até mesmo em que algum trabalhador se magoe, pode imediatamente ser puxada e o tapete pára.

A plataforma de triagem só funciona quando estão a ser recepcionados resíduos que já foram previamente separados na triagem da CVO e este local só possui dois postos de trabalho.

4.4.2. Realização das medições e valores encontrados

As medições foram, então, realizadas em quatro locais distintos desta empresa: estação de triagem 1, estação de triagem 2, plataforma de triagem e central de valorização orgânica (CVO). Todos estes locais apresentam vários postos de trabalho tendo sido realizadas medições em cada um deles. As medições foram realizadas em simultâneo com sonómetro e dosímetro e por posto de trabalho três medições (três com sonómetro e três com dosímetro).

Os equipamentos utilizados foram o Sonómetro integrador da marca 01 dB, modelo Solo Premium, n.º de série 60995, selo n.º22614, classe 1, calibrado a 22-07-2014 com o calibrador acústico marca Rion, modelo NC-74, calibrado a 22-07-2014, com número de série 34283639, classe 1 e o Dosímetro marca Quest, modelo: eg5, com número de série ESJ060032, de classe 2, calibrado a 18-02-2015 com o calibrador acústico marca Quest, modelo QC-10, n.º série Ql9120164, classe 1, calibrado a 18-02-2015. As medições foram realizadas durante os meses de Abril e Maio de 2015.

Nas figuras seguintes pode-se observar exemplos de locais e o posicionamento dos equipamentos, assim como algumas limitações no que diz respeito à aproximação do sonómetro do trabalhador.

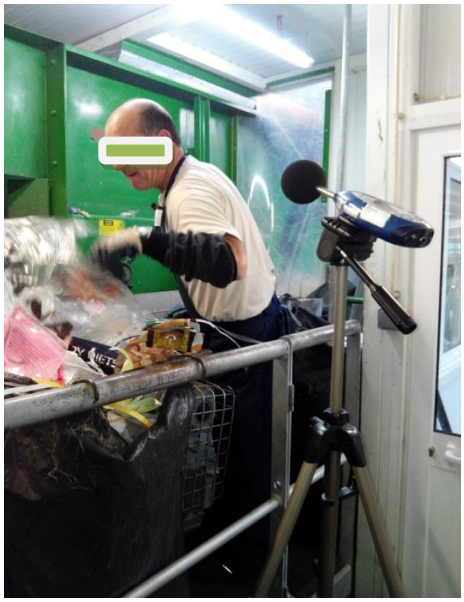


Figura 36: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (1)

Na Figura 36 pode-se observar a localização dos dois equipamentos de medição e a impossibilidade do sonómetro ficar mais próximo do trabalhador, por falta de espaço para colocação do mesmo, pela constante movimentação do trabalhador e pela

quantidade de resíduos à sua volta. Este posto de trabalho encontra-se na cabine de triagem 2.

Figura 37 e 38: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (2)

Nas figuras 37 e 38, consegue-se observar que o trabalhador executa movimentos de rotação para ambos os lados, de forma a colocar os resíduos nos locais correspondentes, para além de ainda ter atrás de si um saco preto onde terá de colocar aqueles que não correspondam às tipologias pretendidas em nenhuma das cubas. Desta forma, o sonómetro não poderia estar mais próximo do trabalhador.

Figura 39 e 40: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (3)

Nas figuras 39 e 40, pode-se observar que os trabalhadores estão sobre um estrado para os colocar numa posição mais confortável face ao tapete de triagem. Contudo, este mesmo estrado impede o sónometro de se aproximar mais.

Figura 41: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (4)

Na Figura 41, consegue-se visualizar os dois equipamentos a registar os valores do ruído e, novamente pelo estrado onde se encontra o trabalhador e pelos caixotes atrás do mesmo, não é possível uma maior aproximação do sonómetro.

Figura 42 e 43:Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (5)

No posto de trabalho das Figuras 42 e 43, o trabalhador encontra-se junto ao electro íman, em que, aquando da passagem de metais, os mesmos são atraídos fortemente, provocando um ruído mais elevado.

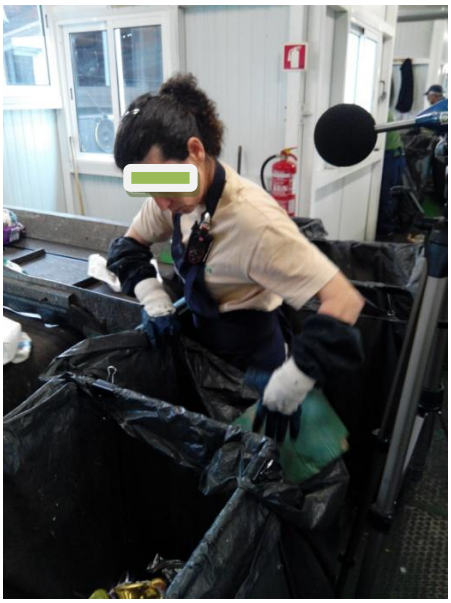


Figura 44: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (6)

Na Figura 44, observa-se um tapete lateral de tamanho mais reduzido, onde os trabalhadores estão rodeados de caixotes e sacos presos nos mesmo, por não haver cubas de depósito directo. Apesar da movimentação da trabalhadora, conseguimos aproximar bastante o sonómetro.

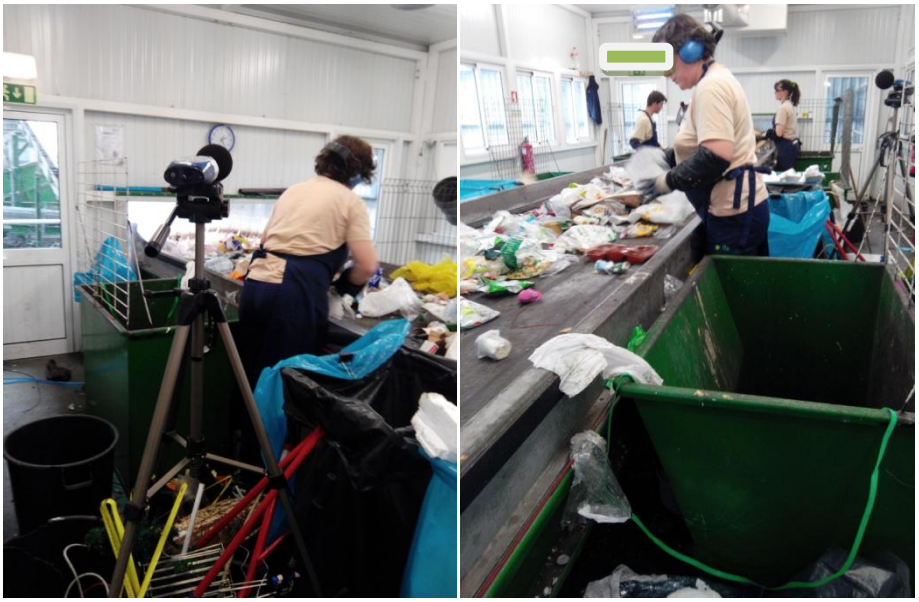


Figura 45 e 46: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (7)

As Figuras 45 e 46 dizem respeito às medições realizadas na cabine de triagem 1. Nesta cabine, os resíduos chegam mais variados, de maior volume e peso, pois nesta fase ainda não passaram pelo separador balístico. Tendo isso em conta os trabalhadores têm à sua volta uma grande quantidade de caixotes para a colocação dos resíduos por tipologias. Teve de se encontrar a melhor local para a colocação do equipamento de medição. Embora não sendo obrigatório, a trabalhadora utiliza abafadores pois, sente-se mais confortável com os mesmos.

Figura 47: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (8)

Na Figura 47, também da cabine de triagem 1, o trabalhador recolhe resíduos para três contentores e, estando um mesmo atrás dele, o sonómetro teve de se colocar numa posição mais lateral.

Figura 48 e 49: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (9)

As Figuras 48 e 49 dizem respeito à plataforma de triagem. Neste local, só trabalham dois funcionários. É um local onde não existe cabine (logo não existe climatização), tornando-se mais quente e mais frio consoante a estação do ano, pela proximidade ao telhado do pavilhão. Os valores de ruído são, também, ligeiramente superiores.

Figura 50 e 51: Posto de trabalho e localização de dosímetro e sómetro (10)

As Figuras 50 e 51 dizem respeito a medições realizadas na cabine de triagem da CVO. Os abafadores também aqui são facultativos, mas alguns trabalhadores utilizavam os mesmos. Nesta cabine, as máscaras são obrigatórias, pois sendo resíduos

provenientes da recolha indiferenciada, os cheiros são mais intensos. São visíveis os dois equipamentos de medição.

Apesar de obrigatória a utilização de máscaras, existem funcionárias que não as utilizam. Em função dos movimentos de rotação das trabalhadoras, o sonómetro ficou numa posição ligeiramente lateral.

Na Tabela 7 são apresentados os resultados das medições realizadas nos diversos locais e postos de trabalho. Podem ser encontrados os dados referentes à totalidade dos postos de trabalho medidos, resultados das medições realizadas com dosímetro e com sonómetro, verificação ou não de alterações legais e diferença de décibeis encontrados entre os dois equipamentos de medição.

Tabela 7: Resultados das medições realizadas

	Medições				
Locais de Trabalho	Postos de trabalho	Dosimetro	Sonometro	Alterações legais	Diferenças de decibeis
Triagem 2	1	81	78	Muda	3
	2	82	78	Muda	4
	3	81	78	Muda	3
	4	87	80	Muda	7
	5	89	80	Muda	9
	6	87	81	Muda	6
	7	86	80	Muda	6
	8	87	82	Muda	4
	9	85	80	Muda	5
	10	89	80	Muda	9
	11	87	81	Muda	6
	12	88	82	Muda	6
Triagem 1	13	84	81	Não muda	3
	14	86	80	Muda	6
Plataforma Trigem CVO	15	88	85	Muda	3
	16	88	85	Muda	3
CVO	17	86	75	Muda	11
	18	78	77	Não muda	1
	19	83	75	Muda	8
	20	81	79	Muda	2
	21	85	77	Muda	8

Na tabela 7 pode-se observar as diferenças que existem entre medições realizadas com sonómetro e com dosímetro. Pode-se constatar que, nos 21 postos de trabalho analisados, 19 deles apresentam diferenças de valores de decibéis que implicariam mudanças no que diz respeito às exigências legais. Passa-se de situações onde não haveria obrigatoriedade de se ter sequer protecção auricular disponível para os trabalhadores, para situações onde a empresa terá que ter à disposição dos seus trabalhadores os protectores auriculares, embora com utilização facultativa por parte dos trabalhadores, como, por exemplo, nos postos de trabalho número 1, 2, 3, 19 e 20.

Encontram-se outros postos de trabalho onde os valores, medidos com sonómetro, indicariam apenas que a entidade patronal teria de ter protecção auricular disponível para os trabalhadores, mas de uso não obrigatório, e que, com as medições do dosímetro, passa a ser obrigatória a sua utilização, como, por exemplo, nos postos de trabalho número 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15 e 16. Importa, ainda, salientar os postos de trabalho 17 e 21, onde se passa duma situação dos trabalhadores nem terem de ter ao seu dispor protecção auricular para uma situação de obrigatoriedade de uso. Do total das medições realizadas, apenas foram encontrados dois postos de trabalho, o 13 e o 18, em que as diferenças de valores não alteram as obrigações legais. Encontraram-se diferenças de decibéis que vão desde um a 11. Importa, ainda, destacar os postos de trabalho 5, 10 e 12, em que se passa do nível de acção inferior para valores superiores ao valor limite.

4.5. Estatísticas de acidentes

A legislação vigente, CAE, Rev. 3, Decreto-Lei nº 381/2007, de 14 de Novembro, engloba os trabalhadores do sector dos resíduos num grande grupo de actividade económica - o CAE E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição, 38 - Recolha, tratamento e eliminação de resíduos; valorização de materiais, 382 - Tratamento e eliminação de resíduos – 38212 Tratamento e eliminação de outros resíduos não perigosos. Pode-se encontrar outras actividades, como é o caso, por exemplo, recolha de resíduos perigosos, valorização de materiais (desmantelamento de equipamentos e bens, em fim de vida), descontaminação e actividades similares, captação, tratamento e distribuição de água, recolha, drenagem e tratamento de águas residuais, etc..

Devido a esta circunstância, verifica-se uma grande lacuna de dados estatísticos referentes a acidentes de trabalho para os trabalhadores do sector dos resíduos, pois os dados analisados dizem respeito à totalidade do CAE E. Cada uma das sub-unidades deste CAE inclui uma grande variedade de actividades, o que torna difícil, se não mesmo impossível, extrapolar para uma única actividade em concreto, o número de acidentes de trabalho, acidentes mortais ou com ausência, faixas etárias, acidentes por grupo profissional, natureza da lesão, entre outros indicadores.

No que diz respeito a acidentes de trabalho, os dados estatísticos publicados pelo INE surgem por CAE de actividades económicas, aparecendo muitas vezes a distinção dentro do mesmo CAE unicamente por sexo, idade, qualificação do trabalhador ou por faixa etária, mas nunca por sub-unidades.

Os dados analisados dizem respeito aos anos de 2008 a 2012, por serem os mais recentes publicados pelo INE, a 31 de Janeiro de 2015.

Pode-se efectuar algumas extrapolações genéricas sobre este grupo de actividades, o que não quer dizer que o tipo de ilações retiradas sejam as mais correctas para o grupo de trabalhadores que exercem a sua actividade no sector da recolha e deposição de resíduos. Ao ser referido, por exemplo, que no ano de 2012 ocorreram 2.465 acidentes no grupo de actividades CAE E, não se tem nenhuma certeza se todos, alguns ou nenhum, dizem respeito aos trabalhadores dos resíduos.

No entanto, apesar do CAE E abranger uma grande diversidade de actividades, por análise aos dados estatísticos publicados pelo INE, relativos aos anos de 2008 a 2012, verifica-se que este CAE, comparativamente aos outros, apresenta índices de sinistralidade moderados. Existem 21 CAE, sendo o que apresenta mais sinistralidade o CAE C - Indústrias transformadoras (51.930 acidentes) e o que apresenta menos sinistralidade o CAE U - Actividades dos organismos internacionais e outras instituições extra-territoriais (27 acidentes). O CAE E encontra-se na 11ª posição em termos de sinistralidade.

A quantidade de acidentes de trabalho do CAE E tem sofrido algumas subidas e descidas, sendo que, dos últimos cinco anos analisados, o ano 2012 foi o que apresentou menos acidentes de trabalho. No que diz respeito a acidentes mortais, registaram-se nos últimos cinco anos, 16 acidentes. De referir, contudo, que em 2012 só aconteceu um, mas que o ano de 2009 apresenta sete acidentes mortais e que este foi o dos últimos cinco anos o segundo com menos acidentes de trabalho.

O INR, organismo da tutela dos Sistemas de Gestão de RSU, bem como os próprios Sistemas, não dispõem de registos sobre acidentes de trabalho, ou, pelo menos no caso dos Sistemas, apresentam alguma resistência à sua divulgação. A entidade patronal dos trabalhadores das actividades analisadas (ERSUC), afirmou que não existem casos de acidentes e baixas médicas nos seus trabalhadores, não se mostrando disponível para fornecer este tipo de elementos.

5. Discussão

O presente trabalho teve como principais objectivos a identificação e avaliação das condições de trabalho dos trabalhadores dos sistemas de recolha de RSU indiferenciados, recolhas selectivas e deposição de resíduos em aterro sanitário, por forma a identificar os potenciais riscos a que estes trabalhadores estão sujeitos e as medidas de prevenção já adoptadas e, numa segunda fase, a realização de medições de ruído com sónometro e dosímetro, a fim de verificar se existem diferenças de valores aquando da realização das medições em simultâneo.

Para a concretização destes objectivos, começou-se por efectuar uma revisão da literatura sobre os vários aspectos relacionados com a segurança e saúde dos trabalhadores, sobre o sistema de gestão de RSU, suas componentes e características, e sobre o enquadramento jurídico e as condições laborais dos trabalhadores ligados às actividades de recolha e tratamento de RSU, constatando-se a existência de algumas lacunas, quer em termos de legislação específica, quer em termos de dados estatísticos.

Como os Sistemas de Gestão de RSU podem incluir um conjunto muito diversificado de serviços e infra-estruturas (i.e. recolha indiferenciada, recolha selectiva, estação de transferência, estação de triagem, estação de compostagem, estação de digestão anaeróbia, incineração, deposição em aterro), optou-se por seleccionar, como casos de estudo, o serviço de recolha indiferenciada e selectiva e a deposição de RSU em aterro sanitário, pois são comuns a todos os Sistema de Gestão de RSU existentes em Portugal. Todo o processo de triagem é muito automatizado, tendo sido este o motivo pelo qual se optou pela escolha das cabines de triagem por serem locais onde existe um maior número de postos de trabalho.

Para o efeito, seleccionou-se, como caso de estudo, o Sistema da ERSUC, e utilizou-se como metodologia de análise, a observação não participada, a um circuito de recolha indiferenciada, circuitos de recolha selectiva de ecopontos e deposição no aterro de RSU da Figueira da Foz, geridos pela ERSUC, e a realização de entrevistas aos responsáveis e trabalhadores destes sistemas. Seleccionou-se também a Valorlis para a componente prática das medições de ruído.

O acompanhamento e observações realizadas às tarefas executadas pelos trabalhadores dos circuitos de recolha indiferenciada e selectiva e do aterro sanitário,

bem como as entrevistas e conversas tidas com os trabalhadores e responsáveis destes serviços, permitiu a identificação dos potenciais riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores que executam estas operações, bem como das medidas preventivas adoptadas e das principais lacunas ou aspectos a necessitar de maior atenção.

A segurança assume cada vez mais um papel preponderante na organização de uma empresa. Todos os locais de trabalho devem ser estudados de forma a proteger as pessoas que aí trabalham e aquelas que ocasionalmente têm de se deslocar até estes locais. As preocupações com a saúde, segurança e higiene dos trabalhadores e locais de trabalho já deixaram de ser só um mero cumprimento de legislação, hoje em dia são exigências quer dos trabalhadores, quer das entidades patronais. O trabalho em boas condições de saúde e segurança traz benefícios em todas as vertentes.

A falta de segurança pode incluir, entre outras situações, condições propícias a quedas, ruído excessivo, existência de atmosferas perigosas, ausência de mecanismos de protecção, iluminação e ventilação inadequada e ausência de limpeza. Por outro lado, o *stress* e a fadiga induzidos por condições de temperatura, luminosidade ou ruído extremo, bem como procedimentos de rotina mal executados, podem potenciar os erros e os acidentes dos trabalhadores.

Foram apresentadas, para cada um dos serviços analisados, as suas principais características, em termos de equipamentos, a descrição das tarefas realizadas pelos trabalhadores no seu dia-a-dia de trabalho e a identificação dos principais riscos e das medidas preventivas adoptadas.

No seguimento do parágrafo anterior, apresentam-se uma análise e discussão do trabalho realizado e propostas que visam colmatar algumas das lacunas detectadas.

Os diferentes postos de trabalho analisados, recolha indiferenciada, selectiva e deposição de resíduos em aterro, permitiram constatar que os riscos a que estes trabalhadores estão sujeitos não diferem muito, em termos gerais, entre postos de trabalho. Têm em comum o facto de lidarem com resíduos, com máquinas e de realizarem o seu trabalho ao ar livre.

Em termos de riscos, para os trabalhadores dos serviços de recolha (indiferenciada e selectiva) e de deposição em aterro, e respectivas medidas preventivas adoptadas, as principais análises podem-se sintetizar nos seguintes pontos principais:

5.1. Riscos físicos

Dentro deste grupo considerou-se os riscos de escorregadelas/quedas, choques/projecções, entalamentos/esmagamentos e os acidentes de viação, os quais poderão causar traumatismos diversos, hematomas, fracturas de maior ou menor gravidade, ou mesmo, em casos mais extremos, amputação de parte ou todo um membro, ou morte.

5.1.1. Escorregadelas/Quedas

Este é um tipo de riscos a que estão mais expostos os trabalhadores do serviço de recolha de RSU indiferenciados e, em menor grau, os da recolha selectiva, já que os primeiros, no seu dia-a-dia de trabalho, repetem muitas vezes os movimentos de subida e descida dos estribos da viatura de recolha e deslocam-se mais por passeios e ruas, que poderão estar escorregadias ou ter desníveis ou buracos, que provocam quedas. Os trabalhadores da recolha selectiva, embora não tenham que subir e descer para estribos, pois a viatura é diferente, estão expostos ao risco de queda quando sobem e descem para a cabine onde se encontram os comandos do sistema hidráulico da grua.

As entorses ou fracturas poderão ser evitadas se cada vez que o trabalhador desce dos estribos para o chão o fizer com cuidado, sem pular ou saltar, e olhar para o chão, pois este muitas das vezes encontra-se com buracos, resíduos, desnivelado, o que é suficiente para a má colocação do pé de apoio e consequente torção ou mesmo queda, o que será mais grave pois poderá partir algum osso ou cair sobre a via de rodagem e estarem a circular veículos.

Os trabalhadores dos aterros, por trabalharem na maior parte do tempo dentro das máquinas, não estão tão sujeitos a este tipo de riscos.

Embora este tipo de riscos tenha sido referido pelos trabalhadores da recolha como sendo o mais frequente, especialmente quando o serviço é realizado à noite, com poucas condições de iluminação, e em tempo chuvoso, quer a entidade patronal, quer os próprios trabalhadores, referiram que nunca se verificaram baixas médicas devidas a este tipo de incidentes.

As botas antiderrapantes que usam, bem como a sua experiência e cuidado, são factores que contribuem para a prevenção destes riscos.

5.1.2. Choques/Projecções de resíduos e/ou contentores

Este é um tipo de riscos em que os trabalhadores da recolha, quer indiferenciada quer selectiva, poderão incorrer, já que os contentores, ao serem elevados para descarga, podem deixar cair resíduos pesados ou mesmo desprenderem-se do sistema de elevação e atingir os trabalhadores.

Do acompanhamento que se fez dos circuitos de recolha, constatou-se que os trabalhadores seguem os procedimentos correctos que visam evitar este tipo de acidentes.

No caso da recolha indiferenciada, posicionam-se sempre fora da área de influência dos contentores quando estes se encontram encaixados no sistema de elevação, resguardando-se por detrás das protecções de manuseamento do sistema hidráulico para evitar que, no caso de ocorrência de alguma projecção, não sejam atingidos. No entanto, muitas vezes para despachar o serviço, os dois cantoneiros de recolha não se encontram ao mesmo tempo um de cada lado da traseira da viatura, quando o sistema mecânico de elevação dos contentores está a funcionar, medida essencial para, ou um ou outro, actuarem no sentido de parar o sistema caso ocorra algum problema, e que poderá por em risco a segurança do colega. Por exemplo, um contentor que ficou mal encaixado ou cujos resíduos estão a cair para fora da viatura.

No caso da recolha selectiva os trabalhadores devem encontrar-se na cabine de manuseamento durante toda a operação e nunca efectuar a operação do solo, pois podem cair resíduos ou partir-se algum cabo de sustentação do contentor, e o contentor e os resíduos atingirem-no. Na prática, todos procedem deste modo, apenas os muito experientes realizam esta operação do solo, por ser mais rápida.

Para além das boas práticas por parte dos trabalhadores, é fundamental que os sistemas de elevação dos contentores dos veículos de recolha de RSU e os cabos da grua do veículo de recolha selectiva, sejam inspeccionados frequentemente e mantidos em boas condições de funcionamento, para evitar desgastes e avarias que poderão levar a acidentes deste tipo (algo que não é realizado).

Os contentores deverão possuir sistemas eficazes de abertura e esta só se deve iniciar após comando do trabalhador, por meio de comandos hidráulicos, no caso das viaturas de recolha de RSU, ou por movimento de diferentes ganchos e cabos, no caso

das viaturas de recolha selectiva ou, ainda, no caso de alguns tipos de contentores de deposição selectiva, por contacto com o local de descarga.

No aterro, este tipo de problemas não se coloca, pois na frente de trabalho, e no momento de descarga das viaturas de recolha de RSU, não se encontram trabalhadores a pé no aterro, apenas os que estão a conduzir e manobrar as máquinas de arrumo e compactação dos resíduos nas células ou a transportar e espalhar as terras de cobertura diária.

5.1.3. Entalamentos/Esmagamentos

Embora, nos casos de estudo observados, quer da recolha indiferenciada quer selectiva, nunca tenha ocorrido o desprendimento e queda de algum contentor, este não deixa de ser um risco potencial para o operador de recolha, que poderá ficar entalado ou esmagado pelo contentor, dado o seu peso bruto.

Na operação de recolha de contentores de RSU indiferenciados pode ainda acontecer que uma peça de roupa de um dos trabalhadores fique presa ao sistema de elevação dos contentores, provocando entalamento ou esmagamento de mãos, braços ou tronco. Para além das boas práticas e inspecção periódica ao bom funcionamento dos sistemas hidráulicos e mecânicos de elevação dos contentores, já referidos no ponto anterior, para evitar entalamentos é aconselhável que os trabalhadores usem vestuário justo, ou braçadeiras para o apertar, e evitar que se prenda em algum local.

O sistema hidráulico deverá ser accionado através de um mecanismo que obrigue o trabalhador a ter as mãos totalmente livres, para o poder activar ou parar em caso de necessidade. Os comandos do sistema hidráulico deverão estar nas melhores condições, em ambos os lados da traseira da viatura, para que qualquer um dos dois trabalhadores possa parar o seu funcionamento, caso tenha ocorrido algo de mal ao seu colega.

No aterro, os trabalhadores referiram o risco das máquinas se poderem virar, devido às condições do piso, e eles poderem ficar entalados ou esmagados debaixo das máquinas.

Este risco agrava-se no Inverno com tempo chuva, pois a mistura de resíduos, lama e poças de água, pode provocar desequilíbrio e queda das máquinas que circulam

no aterro. No entanto, normalmente, nestas situações, o responsável pela exploração do aterro dá ordens para o trabalho se realizar noutra zona do aterro, com melhores condições de circulação.

5.1.4 Acidentes de viação

Nas recolhas de resíduos, os acidentes de viação poderão ocorrer quer na fase de recolha e despejo dos contentores, quer no percurso de transporte dos resíduos recolhidos até ao seu destino. São acidentes de viação normais, provocados por outras viaturas que circulam na via pública, ou pelas próprias viaturas de recolha a outras viaturas. Para além dos danos materiais causados aos veículos, dos acidentes poderão resultar ferimentos quer no motorista, quer nos cantoneiros de recolha, dependendo da gravidade da situação, a qual contudo é de maior risco na fase de transporte dos resíduos até ao local de destino, pois nesta fase do circuito as viaturas circulam com mais velocidade.

Estão também expostos a riscos de atropelamento os cantoneiros que se deslocam na via pública, quando vão buscar ou levar os contentores de RSU que se encontram no lado oposto ao da viatura, sem os devidos cuidados de observação dos carros em circulação.

Importa também referir que alguns cantoneiros do serviço de recolha de RSU mencionaram algumas situações de perigo a que já estiveram sujeitos, resultantes do comportamento de alguns automobilistas que tentam, por maldade ou brincadeira, encostar-se demasiado aos trabalhadores na tentativa de os assustar ou mesmo magoar. Contra este tipo de risco pouco há a fazer para o evitar, a não ser a apresentação de queixa, posteriormente, após identificação da matrícula do veículo.

Para reduzir os riscos de acidentes de viação, várias medidas já são utilizadas, quer nas viaturas, quer nos trabalhadores, por exemplo, luz rotativa de presença na viatura, sinal sonoro de aviso de manobra de marcha atrás, faixas reflectoras na viatura, e coletes reflectores ou faixas reflectoras nas roupas dos trabalhadores, para serem mais facilmente identificados pelos outros condutores.

No entanto, os cuidados e a consciência dos trabalhadores só por si também são uma forma de evitar riscos e consequentemente acidentes. Os motoristas deverão

adoptar sempre uma condução prudente e defensiva, e os cantoneiros ter atenção quando descem dos estribos da viatura e quando atravessam as estradas. Muitos dos seus descuidos, por exemplo, rapidez exagerada para terminar o serviço mais cedo, pode levar a uma atrapalhação e à má execução de tarefas e, desta forma, colocar a sua vida em risco e a dos que trabalham com ele.

5.2. Riscos resultantes do contacto com agentes biológicos e químicos

O material com que lidam os trabalhadores dos serviços de resíduos, resíduos e seus líquidos, podem conter um conjunto muito diversificado de agentes químicos e biológicos com características potencialmente perigosas, pelo que quando acidentalmente inalados, ingeridos ou em contacto com a pele, poderão provocar danos na saúde e segurança dos trabalhadores.

Este tipo de riscos, coloca-se mais aos trabalhadores da recolha indiferenciada, pois são os que lidam com resíduos mais heterogéneos, sob o ponto de vista da sua composição e presença de químicos ou microorganismos potencialmente perigosos.

Se bem que a recolha de RSU seja uma recolha hermética, ou seja, o trabalhador não tem contacto físico nem visual com os resíduos, na prática é frequente a ocorrência de muitas situações que obrigam os trabalhadores a contactar com os resíduos. Os utentes do serviço de recolha, ou seja a população, deixam muitas vezes as tampas dos contentores aberta, ou deixam os sacos ou os resíduos ao lado do contentor ou espalhados no chão, o que obriga os cantoneiros a apanhar com as mãos estes resíduos para o interior do contentor ou directamente para o interior da viatura. Estes resíduos podem conter substâncias corrosivas, tóxicas, irritantes ou infecciosas, pondo em risco a saúde do trabalhador. Por outro lado, resíduos no chão ou contentores com a tampa aberta, constituem um factor de atracção para animais (i.e. cães e gatos vadios, roedores e insectos), que poderão ser transportadores de doenças eventualmente transmissíveis ao homem.

Estes riscos também podem ocorrer quando os líquidos presentes nos contentores são derramados no momento de elevação dos contentores e caiem para cima do cantoneiro, situação que pode ser evitada se, como se referiu no caso dos riscos físicos, o trabalhador se colocar fora da área de influência dos contentores.

De referir que, embora estes trabalhadores usem todos luvas, elas podem romper-se ou perfurar, devido à presença de vidros e outros objectos cortantes ou mesmo agulhas, pelo que deverão ter o máximo cuidado quando pegam nos sacos ou apanham os resíduos do chão.

Para os trabalhadores do serviço de recolha selectiva, este problema não se coloca com tanta frequência, pois os resíduos não estão tão contaminados e não têm, ou têm muito pouca, matéria fermentável, embora o risco de cortes ou golpes por objectos contundentes ou perfurantes seja também evidente, especialmente no caso em que têm que apanhar do chão vidro que as pessoas deixam ao lado dos vidrões.

No caso das recolhas indiferenciadas de RSU, devido à natureza heterogénea destes resíduos, que poderão variar de ponto para ponto de recolha, e ao facto de os trabalhadores se encontrarem em constante movimento, nunca estando muito tempo num determinado ponto de recolha, é difícil a quantificação da gravidade deste tipo de riscos, pois o grau e tempo de exposição, quer a agentes químicos, quer a agentes biológicos, é difícil de prever nestas situações.

No aterro há menos contacto com os resíduos, pois os trabalhadores circulam no mesmo dentro das máquinas, pelo que os riscos de saúde causados por agentes químicos ou biológicos são menores. Contudo, existem tarefas onde o trabalhador tem de sair do veículo e outras que podem ser desenvolvidas no chão.

Os acidentes provocados por agentes biológicos e químicos podem ocorrer em qualquer situação de trabalho. Todos os EPI diminuem substancialmente o contacto directo entre os resíduos e o operador o que faz com que não exista uma possibilidade tão elevada de contaminação.

Deste modo, a medida preventiva mais importante é a utilização de EPI e a existência de balneários, necessários para a higiene pessoal dos trabalhadores e, a troca de roupa antes e após a realização do trabalho, situação generalizada em todos os casos observados. Os trabalhadores têm ao seu dispor desde botas de biqueira de aço, fato-macaco, camisolas de manga curta e camisolas de manga comprida, luvas, casaco impermeável e capa de oleado para dias de chuva.

Verificou-se que a primeira coisa que os trabalhadores fazem, quer das recolhas quer do aterro, é ir aos balneários trocar de roupa e vestir o seu equipamento. Desta

forma, as suas roupas permanecem limpas para quando terminarem o seu dia de trabalho, tendo ainda possibilidade de tomar banho antes de saírem do local.

Estes equipamentos são ainda regularmente substituídos e limpos para evitar a sua deterioração e consequente ineficácia.

Conjuntamente com todas estas medidas, são dadas indicações aos trabalhadores sobre como executar os seus trabalhos de forma segura, utilizando sempre os equipamentos que lhes são fornecidos, bem como não comer nem fumar enquanto estão a executar os seus trabalhos.

Como se referiu, todo o EPI que os trabalhadores possuem serve para evitar o contacto da pele do trabalhador com o agente químico ou biológico. No entanto, há ainda outros tipos de agentes químicos que importa referir, o caso das poeiras e gases, que podem provocar reacções alérgicas e ter efeitos tóxicos.

Quer nas operações de recolha, quer nas de deposição de resíduos em aterro, este tipo de efeitos pode ocorrer devido às poeiras que se levantam quando se mexe nos resíduos e aos gases provenientes não só dos veículos, mas também da fermentação dos resíduos orgânicos depositados nos contentores ou nos aterros sanitários.

O aparecimento de poeiras é mais frequente na altura do verão, associado muitas vezes ao aumento da intensidade de odores derivados do aumento da temperatura e aumento da decomposição dos resíduos.

Apesar de não existirem grandes queixas dos trabalhadores, seria conveniente o fornecimento de máscaras para que a sua respiração fosse facilitada e servisse como filtro a estes agentes.

Por fim, de referir que a imunidade dos trabalhadores, através dum processo de vacinação, a avaliação do seu estado de saúde, através da realização dos exames médicos anuais, bem como a manutenção em boas condições de higiene dos espaços sociais (i.e. balneários, refeitórios), são medidas preventivas que as entidades patronais não podem descurar.

As observações efectuadas e as conversas tidas com os trabalhadores da recolha de resíduos permitiram constatar que estes trabalhadores estão alertados para estas situações de risco, tendo o cuidado de usar os EPI fornecidos e proceder aos necessários cuidados de higiene pessoal. Não foi mencionada a ocorrência de nenhum acidente ou

baixas médicas provocados por contacto dos trabalhadores com agentes químicos ou biológicos.

5.3. Riscos de incêndio e explosão

O risco de incêndio é um factor que importa referir, embora este risco seja mais provável de ocorrer na frente de trabalho de um aterro sanitário do que durante a recolha de resíduos indiferenciados ou selectivos.

Não é um risco a que os trabalhadores estejam muito sujeitos, mas importa sempre estarem prevenidos para poderem actuar em caso de necessidade. Para isso, será necessário que esta temática faça parte da formação dos trabalhadores e que quer os veículos de recolha, quer as máquinas que circulam no aterro sanitário estejam equipadas com extintores, para que os trabalhadores possam actuar rapidamente em caso de incêndio.

Para focos de incêndio que ocorram nas frentes de trabalho dos aterros, estes são eficazmente eliminados por abafamento, utilizando terra. Os trabalhadores têm sempre próximo do local de trabalho montes de terra para poderem utilizar nestas situações.

Nos aterros, devido às condições anaeróbias criadas no seu interior, liberta-se biogás, composto predominantemente por dióxido de carbono e metano. Este último gás, quando em presença do oxigénio atmosférico em determinadas concentrações, pode ser explosivo, pondo em risco a segurança dos trabalhadores que operam.

Para evitar este tipo de risco, os aterros têm, actualmente, que cumprir certas obrigações legislativas, em termos de construção, de exploração e pós-encerramento, que visam precisamente controlar a libertação do biogás, sendo, por este motivo, muito reduzida a probabilidade de ocorrência dum risco desta natureza.

5.4. Exposição aos agentes atmosféricos

Sendo as actividades analisadas realizadas ao ar livre, as altas temperaturas no verão e as baixas no Inverno, associadas ao factor nocturno nalguns circuitos de recolha e trabalhos em aterro, e a possibilidade de pluviosidade, são factores que poderão levar a situações de gripes e constipações. Contudo, os trabalhadores têm ao seu dispor

vestuário adaptado a estas situações, como é o caso das camisolas de manga curta para verão e de manga comprida para Inverno, conjuntamente com casaco impermeável e capa de oleado para alturas de chuva, diminuindo desta forma os efeitos das condições climatéricas.

Sendo a cabeça uma das partes do corpo susceptível e sensível, deveria ser colocado à disposição dos trabalhadores chapéus, para o tempo quente, e gorros, para o tempo frio. Os trabalhadores já utilizam na sua maioria estes equipamentos, mas sendo seus.

A utilização de mangas curtas de verão poderá ter o inconveniente dos braços ficarem expostos às picadelas dos insectos que são atraídos pelos resíduos, situação mais frequente nas recolhas indiferenciadas e na recolha selectiva dos embalões, neste último caso devido à presença de restos de líquidos alimentares nas garrafas de plástico e de metal depositadas nestes contentores. Este pormenor poderia ser solucionado fornecendo repelentes aos trabalhadores para aplicarem nas zonas expostas nestas alturas do ano.

Nos aterros sanitários, a situação não é tão preocupante, pois têm ao seu dispor os mesmos equipamentos e desenvolvem as actividades sempre dentro das viaturas cobertas.

5.5. Ruído

Os trabalhadores da recolha, especialmente os que realizam os circuitos diurnos, bem como os que operam com máquinas no aterro, estão expostos a ruídos resultantes do trânsito rodoviário ou das próprias viaturas e máquinas quando se encontram em funcionamento, podendo ser um factor de incomodidade e *stress* para o trabalhador.

Seria conveniente a realização de algumas medições de ruído, em determinadas situações, para avaliar o nível de intensidade sonora a que estão sujeitos estes trabalhadores. Mesmo que este valor não exceda o permitido por lei, poderá sempre tentar-se reduzir as fontes de ruído, quando tal seja possível, por forma a melhorar as condições de trabalho dos trabalhadores. Importa, contudo, referir que estas medidas não devem por em risco o índice de audição necessário para que os trabalhadores se

aperceberem de situações de perigo como, por exemplo, aproximação de viaturas, buzinas de carros, queda de objectos, e para que consigam comunicar entre si.

5.6. Cheiros /odores

Os maus cheiros e odores são resultantes da decomposição da matéria orgânica ou de outras substâncias presentes nos resíduos. Este facto pode levar a desconforto no local de trabalho, irritação do foro respiratório e alergias, ou intoxicações por inalação de gases tóxicos.

O controlo dos cheiros ou odores, com origem nos pontos de recolha de resíduos, viaturas e aterros, é, pois, fundamental.

Nas viaturas, uma forma de controlar a criação de maus cheiros é a sua eficaz lavagem após a finalização de cada dia de trabalho, para evitar a acumulação de líquidos e resíduos no seu interior e consequentes maus cheiros. Nos contentores, em especial durante o tempo quente, a frequência de recolha, lavagens periódicas e o civismo dos utentes, são as únicas vias para reduzir os maus cheiros e odores.

Uma boa gestão dos aterros, nomeadamente a cobertura diária dos resíduos com terras, a extracção e destruição por queima do biogás, a criação de uma cortina arbórea em todo o perímetro do aterro, são algumas medidas essenciais para reduzir o impacte da libertação de maus cheiros.

Em qualquer dos casos, os trabalhadores devem ter à sua disposição máscaras, para utilizarem em situações mais desconfortáveis.

5.7. Condições ergonómicas

As condições ergonómicas dos postos de trabalho são, na maioria das vezes, os factores que mais reivindicações levantam por parte dos trabalhadores.

Em relação às actividades de recolha de resíduos, especialmente a recolha indiferenciada, verificou-se a ocorrência de uma série de movimentos repetitivos associados com o uso da força.

Devido a irregularidades do piso, descidas e subidas dos estribos da viatura, visibilidade reduzida, no caso dos circuitos nocturnos, e movimentos repetitivos, podem

ocorrer situações de cansaço, principalmente dos membros inferiores e em especial nos primeiros dias de trabalho.

Uma possível solução é dar indicações aos trabalhadores para regularmente mudarem de posições de trabalho entre si, efectuarem os movimentos com calma, sem pressas e sem esforços excessivos, por exemplo, esperarem sempre pela ajuda do colega quando os contentores são muito pesados, terem em atenção os movimentos da sua deslocação e as posições ergonómicas mais indicadas a cada tarefa.

Nos aterros sanitários, os trabalhadores estão praticamente todo o dia sentados nas viaturas ou máquinas, pelo que será conveniente estipular pausas para movimentarem os músculos.

Para além dos factores de riscos identificados e das respectivas medidas de prevenção, já adoptadas ou sugeridas, outras medidas poderiam ser tomadas ao nível institucional. Da revisão da literatura efectuada, bem como das observações e entrevistas realizadas aos responsáveis e trabalhadores dos serviços de resíduos, considera-se que a formação, ao nível da empresa, a legislação e estatísticas de acidentes, ao nível da administração central e regional, devem ser reforçadas nos aspectos que de seguida se resumem.

5.8. Formação

Apesar dos trabalhadores dos sistemas analisados apresentarem alguma consciência de risco e adoptarem práticas, na generalidade das situações, adaptadas à sua prevenção, conclui-se que os trabalhadores do Sistema da ERSUC não têm formação suficiente.

A única formação que lhes é dada é prestada uma única vez, pelo responsável do sector de actividade para o qual ele foi admitido, que explica como desenvolver o trabalho fazendo-se acompanhar do trabalhador para que ele possa observar a forma correcta como executar as actividades antes de iniciar as suas funções.

Contudo, será de todo o interesse ministrar a este tipo de trabalhadores formação periódica, e não só no momento em que são admitidos, sobre os riscos a que estão sujeitos, as actividades a desempenhar e a forma como o fazer correctamente, normas de

segurança e higiene como, por exemplo, utilizar os equipamentos de protecção individual, meios de actuação no caso de ocorrer algum acidente.

5.9. Legislação

Uma das principais dificuldades que se prende com o trabalho realizado é a grande lacuna em termos de legislação específica para este tipo de trabalhadores, no que diz respeito a cuidados especiais referentes às actividades do dia-a-dia por eles desenvolvidas.

O INR, como organismo da tutela do sector dos RSU, poderia desenvolver legislação específica, sobre normas de segurança e cuidados de saúde e higiene, adaptadas às condições de trabalho dos trabalhadores do sector dos resíduos, para serem adoptadas por todos os Sistemas de Gestão de RSU. Nomeadamente, a especificação para cada situação, do tipo e obrigatoriedade de utilização de determinados equipamentos individuais de protecção, as condições construtivas e de exploração, quer de equipamentos de recolha, quer de instalações de tratamento de resíduos ou áreas sociais, que visem a prevenção de determinados riscos, a manutenção de condições de ambientes salubres e confortáveis para os trabalhadores, bem como o tipo de exames médicos a efectuar e a sua periodicidade.

5.10. Estatísticas de acidentes

Embora as actividades desenvolvidas pelos trabalhadores da recolha de resíduos, triagem e deposição em aterro possam parecer de alguma risco, e que poderiam levar a acidentes de trabalho, tal facto não se conseguiu provar, ou pelo menos obter algum índice de confirmação, quer por parte da entidade patronal (ERSUC), quer por consulta às estatísticas de acidentes.

Esta situação resulta do facto da legislação vigente, CAE Rev. 3, referente ao Decreto-Lei nº 381/2007, de 14 de Novembro, englobar os trabalhadores do sector dos resíduos num grande grupo de actividade económica - o CAE E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição, onde, para além de todas as actividades relacionadas com a recolha e tratamento de resíduos, pode-se encontrar actividades relacionadas também com abastecimento de água.

Este facto inviabiliza qualquer análise ou conclusões específicas no que diz respeito ao número de acidentes de trabalho por actividade, acidentes mortais ou com ausência, faixas etárias, acidentes por grupo profissional, natureza da lesão, entre outros, para o caso das actividades de recolha e deposição de resíduos em aterro.

Será, portanto, conveniente efectuar uma nova classificação das actividades económicas, a qual poderia ser realizada aumentando o número de grupos de actividades económicas, ou então colocar estas actividades por sub-unidades. Desta forma, poderia ser efectuado outro tipo de considerações, no que diz respeito às características de cada actividade.

Outra das fontes de fornecimento de dados, sobre os acidentes de trabalho ocorridos nos serviços de resíduos, poderia ser a entidade patronal dos referidos trabalhadores. Contudo, e no caso concreto que serviu como caso de estudo para este trabalho, a entidade patronal limitou-se a dizer que não existem casos de acidentes e baixas médicas nos seus trabalhadores, não se mostrando disponível para fornecer este tipo de elementos.

A criação de uma nova política e cultura por parte destas empresas de gestão de resíduos é um passo fundamental para o reconhecimento da importância da segurança e saúde dos seus trabalhadores, da adopção de planos de acções de formação e medidas preventivas estratégicas e, também, comunicação e divulgação dos riscos e acidentes ocorridos aos seus trabalhadores.

Este trabalho teve a sua mais valia ao demonstrar as condições de trabalho a que estão sujeitos os trabalhadores dos sistemas de recolha de resíduos indiferenciados e selectivos e deposição em aterro, a tomada de consciência pelos próprios trabalhadores e as preocupações que a entidade patronal possui a este respeito.

Estes trabalhadores estão sujeitos às leis gerais da Higiene, Saúde e Segurança no Trabalho e a todos os diplomas gerais que se aplicam ao tipo de riscos a que estão sujeitos. Embora sujeitos a riscos, estes não se podem considerar graves, pois todos os equipamentos de protecção que possuem diminuem substancialmente o risco de ocorrência de acidentes. Deverão porém ser verificadas situações pouco claras, como a do ruído, dos cheiros e poeiras e verificar se o sistema de formação existente é o mais adequado.

Os acidentes de trabalho que possam ocorrer devem-se em grande parte ao desrespeito pelas normas de segurança e procedimentos incorrectos. Verificou-se que existem procedimentos de saúde, higiene e segurança, quer por parte da entidade patronal, quer por parte dos trabalhadores.

A importância do estudo das causas dos acidentes deve-se, em grande parte, às suas consequências não estarem unicamente ligadas a danos físicos imediatos dos trabalhadores, mas sim todas as consequências que estão relacionadas com o trabalho prestado, neste caso à comunidade, ao trabalhador e toda a actividade. Os acidentes de trabalho traduzem-se em danos diversos para o trabalhador em primeiro lugar, por exemplo, lesões físicas e perda de capacidade de trabalho, e também para a sociedade, quer em custos humanos, decorrentes das incapacidades (temporárias ou permanentes), mortes e degradação da qualidade de vida, como também em custos económicos decorrentes da diminuição dos recursos humanos para o trabalho ou de nova contratação para substituição do trabalhador acidentado, custos administrativos, reparação dos equipamentos danificados, perdas de produção e redução da produtividade, de competitividade e uma sobrecarga para o sistema de segurança social (CLBSP, 1999).

Para a sua prevenção torna-se fundamental a análise estatística dos acidentes de trabalho, a qual permite um conhecimento de prioridades relativamente à implementação das melhores e mais adequadas medidas de prevenção de riscos nas actividades em causa. Contudo, o que se constatou nos casos estudos analisados é uma ausência quase total de dados estatísticos, o que dificulta a análise das causas e a forma de prevenção dos acidentes. Como referem Cabral et al (2014), a análise dos acidentes ocorridos permitem identificar as causas e evitar futuros acidentes por causas semelhantes.

Ainda de acordo com Cabral et al (2014), a ocorrência de acidentes de trabalho e de doenças profissionais constituem um reflexo do ambiente geral da segurança e saúde do trabalho na organização, estabelecida pela implementação de uma política de prevenção na mesma. Este facto foi constatado nos casos de estudo analisados pelo que os trabalhadores referiram. Os próprios trabalhadores referiram que o factor que poderá levar à maior ocorrência os acidentes de trabalho é o desrespeito pelas normas de segurança existentes na empresa, para a utilização dos EPI e respeito pela utilização das máquinas.

A previsão do risco e a sua eliminação mediante a escolha de soluções adequadas no que se refere a locais de trabalho, a adopção da segurança intrínseca sempre que possível (escolha de produtos ou equipamentos isentos de risco), a selecção de métodos e processos de trabalho, constituem medidas fundamentais no decurso da elaboração dos projectos. Aos projectistas pede-se, assim, para além do cumprimento exigido por lei, a adopção de um conjunto de regras técnicas que "interiorizem" preocupações em matéria de segurança e saúde dos trabalhadores, conforme preconizado na legislação nacional em vigor.

Deste modo, e de acordo com Rodrigues (2008), a elaboração de um Manual de Segurança, que reflicta a prevenção de riscos na organização poderia constituir um instrumento importante para este sector de actividade, na medida em que permitirá demonstrar o compromisso assumido pela hierarquia máxima da organização (entidade gestora), relativamente à prevenção de riscos, orientar todos os colaboradores (prestadores de serviços) no que se respeita às questões da segurança e da saúde, servir de guia de implementação dos métodos de identificação, avaliação e controlo de riscos e permitir avaliar o desempenho da função prevenção.

A elaboração deste manual é uma mais valia não só para a entidade que o elabora e aplica, mas para todos aqueles que podem beneficiar dos seus conteúdos, quer seja entidade patronal ou trabalhadores.

Este manual de segurança deve funcionar como um guia sobre a actividade exercida num determinado local, tendo por base a legislação existente e mesmo outro tipo de normas que possam até ter sido elaboradas dentro da própria empresa ou por um grupo de empresas. A sua finalidade é melhorar e garantir a saúde e segurança de todos aqueles que trabalham num determinado local, proporcionando um clima de concordância.

O manual deve ser elaborado com o auxílio de todos aqueles que lhe estão afectos, assumindo, desta forma, um compromisso escrito pela hierarquia de cumprir o que nele está definido, efectuar estudos sobre os meios de prevenção e protecção (quer colectiva quer individual), analisando todos os postos de trabalho. Após esta análise, deverão nele constar quais as medidas mais eficazes a adoptar.

Deverá incluir, ainda, todo uma série de dados importantes para a Higiene, Saúde e Segurança como, por exemplo, periodicidade dos exames médicos, planos de

evacuação e de emergência, entre outros. Desta forma, os trabalhadores tomam conhecimento dos seus direitos, deveres, obrigações e de situações importantes a ter em conta para a segurança do seu dia-a-dia.

Neste sentido, apresenta-se seguidamente algumas das componentes e conteúdos que o referido manual deveria conter:

- Compromisso assumido pela hierarquia máxima da organização
  - Compromisso escrito como política de segurança da empresa.
- Dados de prevenção
  - Elementos estatísticos, custos, *layouts (*para facilitar a localização de meios), etc.
- Planos de protecção colectiva
  - Por exemplo, plano de limpeza, de iluminação, de organização da circulação, de protecção contra o ruído, etc.
- Análise dos postos de trabalho
  - Relativamente a cada posto de trabalho, identificar as tarefas ou funções que o trabalhador executa. Efectuar o levantamento dos riscos e resumir as recomendações de medidas a implementar em função dos riscos identificados.
- Plano de segurança interna

Levantamento e identificação dos riscos de acidentes graves, previsão dos cenários possíveis, listagem dos meios humanos e materiais disponíveis, plano de evacuação, etc.

  - Elaborar os Planos de emergência aptos a responder em situações de acidentes graves, incêndios, explosões, etc.
- Medicina no trabalho
  - Plano de realização de exames obrigatórios (na altura da admissão, após 30 dias de ausência, anualmente a todos os trabalhadores com menos de 18 anos e mais de 50, etc.).

A segurança e saúde no trabalho assume um papel muito importante na vida de todos os cidadãos, não devendo por isso ser descuidada, há sempre algo mais a fazer.

5.11. Medições de Ruído

A realização de medições de ruído no posto de trabalho, utilizando em simultâneo sonómetro e dosímetro permitiria aferir se existiriam valores diferentes entre medições. Caso as possíveis diferenças se verificassem, seria para determinar até que ponto seriam significativas, para poderem alterar as obrigações legais, tendo em conta a legislação em vigor.

Após as medições realizadas, verificou-se que, em 90,5% dos postos de trabalho medidos, as diferenças entre valores implicariam alterações das obrigações legais.

Foram identificadas situações em que as diferenças encontradas vão até ao 11dB(A). Em termos práticos, dos postos de trabalho avaliados, existem locais onde não seria necessário a colocação à disposição de protecção auricular que passam a uma utilização obrigatória. Verificaram-se ainda, casos onde se deveria ter à disposição os EPI e que passam a ter um valor superior ao valor limite de exposição.

Tendo em conta os valores encontrados nas medições, seria aconselhável que as mesmas fossem sempre realizadas com dosímetros, pois os valores são mais reais e correctos.

A utilização de sonómetros faz com a zona de captura do ruído fique mais afastada do ouvido. Tendo em conta o espaço envolvente, a movimentação dos trabalhadores, o poderem estar a trabalhar sobre plataforma, etc. pode fazer com que o sonómetro tenha de ficar mais afastado.

A utilização do dosímetro permite que o microfone do mesmo esteja colocado mais próximo do ouvido, logo, captando o ruído de forma mais correcta.

Conclusões

A realização deste trabalho apresentou alguns contratempos e dificuldades mas que sem eles não teria sido tão aliciante como foi. A escolha dos temas a abordar, dos locais a estudar tudo teve de ser ponderado para que os objectivos e ideais iniciais que conseguissem concretizar. Apesar de tudo conseguiu-se chegar ao fim de toda esta investigação com alguns resultados e conclusões que foram os seguintes:

1. Uma das grandes dificuldades, lacunas, identificadas com a realização deste trabalho foi a falta de legislação específica para este sector de actividade, o que faz, com que os procedimentos de trabalho, por exemplo, sejam feitos baseados em boas práticas (que por vezes falham pela sua inexistência) e não sigam uma obrigatoriedade legal. Esta obrigatoriedade seria de extrema importância devido a grande panóplia de diferentes riscos a que este tipo de trabalhadores está exposto diariamente. Esta falta de legislação prende-se também com a classificação dos CAE em Portugal. O facto do CAE abranger muitas outras actividades que não só as recolhas e tratamento de resíduos faz com que a extrapolação de dados para este tipo de actividades não seja fácil de analisar pois nunca sabemos se estamos a falar de um acidente de trabalho no grupo de actividades analisadas em numa outra que não tenha relação. Apresenta-se ainda a situação dos dados fornecidos pelo INE em que subdivide os acidente de trabalho e acidentes de trabalho mortais pelos diferentes CAE mas quando pretendemos analisar mais detalhadamente a sua distribuição por sexo, idade, motivo do acidente, local afectado, volta a agrupar todos os acidentes de trabalho num só grupo.

2. Os principais riscos das actividades analisadas agrupam-se em diferentes tipologias contudo os mesmos irão ser apresentados de uma forma global. Considerou-se os riscos de escorregadelas/quedas, choques/projecções, entalamentos/esmagamentos e os acidentes de viação, os quais poderão causar traumatismos diversos, hematomas, fracturas de maior ou menor gravidade, ou mesmo, em casos mais extremos, amputação de parte ou todo um membro, ou morte devido ao trabalho constante com viaturas e máquinas em movimento. O material com que lidam, resíduos e seus líquidos, podem conter um conjunto muito diversificado de agentes químicos e biológicos com características potencialmente perigosas, pelo que quando acidentalmente inalados, ingeridos ou em contacto com a pele, poderão provocar danos na saúde e segurança dos trabalhadores (desconforto, irritação do foro respiratório e alergias, ou intoxicações por

inalação de gases tóxicos). O mesmo acontece com os maus cheiros e odores são resultantes da decomposição da matéria orgânica ou de outras substâncias presentes nos resíduos. Sendo as actividades analisadas realizadas ao ar livre, as altas temperaturas no verão e as baixas no Inverno, associadas ao factor nocturno nalguns circuitos de recolha e trabalhos em aterro, e a possibilidade de pluviosidade, são factores que poderão levar a situações de gripes e constipações.

3. Os trabalhadores não apresentam formação específica em matéria de SHT (facto mais verificado na ERSUC) apesar de apresentarem alguma consciência do risco. Embora aquando da sua admissão os trabalhadores acompanhem os responsáveis do sector de actividade para o qual foi admitido, que explica como desenvolver o trabalho, esta formação pode implicar erros que o responsável pratique e que o novo trabalhador assuma como correctos. Na Valorlis a preocupação com a formação e com a segurança dos trabalhadores é uma prática mais frequente. Contudo, será de todo o interesse ministrar a este tipo de trabalhadores formação periódica, sobre os riscos a que estão sujeitos, as actividades a desempenhar e a forma como o fazer correctamente, normas de segurança e higiene, etc..

4. A análise às medições de ruído permitiu, concluir que será mais real os valores obtidos pelas medições realizadas pelo dosímetro do que pelo sónometro. Obtêm-se diferenças de valores que chegam a ser de 11dB(A) o que em termos de obrigações legais para a empresa e alterações dos procedimentos de trabalho para os trabalhadores implicam mudanças significativas. Existem postos de trabalho onde a utilização de protecção auricular não se colocava (nem em termos facultativos) e que passa a ser de utilização obrigatória.

Haverá ainda um longo caminho a percorrer na melhoria das condições de trabalho deste sector de actividade que só se conseguirá com trabalho de equipa entre empresas do mesmo sector e com o aumento da legislação. No que diz respeito ao ruído terá também de se ser debatido a forma mais correcta de realização das medições e dos equipamentos a utilizar para que a saúde do trabalhador possa ser salvaguardada

Conclusión

Este trabajo tuvo algunos contratiempos y dificultades, pero que sin ellos no habría sido tan emocionante como lo fue. La elección de los temas, de los local para estudiar, todo tuvo que ser ponderado para los objetivos e las ideales iniciales se pudiesen lograr. Después de todo, fue posible llegar al final de toda esta investigación con algunos resultados y conclusiones fueron las siguientes:

1. Una de las grandes dificultades, lagunas, identificadas por este trabajo fue la falta de una legislación específica para este sector de actividad, lo que hace, con que los procedimientos de trabajo, por ejemplo, fueran realizados en base a las buenas prácticas (que a menudo brillan por su ausencia) sin seguir una obligación legal. Este requisito sería muy importante debido a la amplia gama de diferentes riesgos a los que dichos trabajadores están expuestos a diario. Esta falta de legislación está relacionada también con la clasificación de los CAE en Portugal. El hecho de que los CAE cubran muchas otras actividades, sin seri solamente la recogida y tratamiento de residuos hace que la extrapolación de los datos, para este tipo de actividad, no sea fácil de analizar, puesto que nunca sabremos si estamos hablando de un accidente de trabajo en el grupo de actividades analizadas en otra que no tenga relación. Se presenta, sin embargo, la situación de los datos facilitados por el INE en que subdivide los accidentes de trabajo y accidentes mortales para diferentes CAE pero cuando pretendemos analizar más en detalle su distribución por sexo, edad, causa del accidente, local afectado, vuelve a agrupar todos los accidentes de trabajo en un único grupo.

2. Los principales riesgos de las actividades analizadas se agrupan en diferentes tipologías, aun así, estos se presentarán de manera global. Se consideran los riesgos de resbalones/caídas, choques/proyecciones, aprisionamiento/aplastamiento y accidentes de tráfico, los que pueden causar varias lesiones, contusiones, fracturas de mayor o menor gravedad, o incluso, en casos extremos, la amputación de una parte o la totalidad de una extremidad o la muerte, debido al trabajo constante con los vehículos y maquinaria en movimiento. El material que manejan, residuos y sus líquidos, puede contener un conjunto muy diverso de agentes químicos y biológicos con características potencialmente peligrosas, por lo que cuando se inhala accidentalmente, se ingiere o por contacto con la piel, puede provocar daños a la salud y seguridad de los trabajadores

(malestar, irritación de las vías respiratorios y alergias, o intoxicaciones por la inhalación de gases tóxicos). Lo mismo sucede con los malos olores, que son el resultado de la descomposición de la materia orgánica o de otras sustancias presentes en los residuos. Siendo las actividades analizadas llevadas cabo al aire libre, las altas temperaturas en verano y bajas en invierno, asociados al factor nocturno en algunos circuitos de recogida y en los vertederos, y la posibilidad de lluvia, son factores que podrían dar lugar a situaciones de gripes y resfriados .

3. Los trabajadores no tienen formación específica en materia de SHT (hecho más verificado en ERSUC) a pesar de mostrar un poco de conciencia de riesgo. Aunque en el momento de admisión de los trabajadores, los responsables del sector de la actividad para la cual ha sido admitido, les acompañen para explicarle cómo desarrollar su trabajo, esta formación puede implicar errores incurridos por el responsable y que el nuevo trabajador asuma como correctos. En Valorlis la preocupación por la formación y por la seguridad de los trabajadores es una práctica más frecuente. Sin embargo, es interesante instruir a este tipo de trabajadores de a través de formaciones periódicas sobre los riesgos a los que están sujetos, las actividades que desempeñan y cómo hacerlo correctamente, las normas de seguridad e higiene, etc ..

4. El análisis de las mediciones de ruido, permitieron concluir, que los valores obtenidos por las mediciones hechas con el dosímetro, se acercan más a la realidad que las realizadas con el sonómetro. Se obtienen diferencias de valores que llegan a ser de 11dB (A), lo que en términos de obligaciones legales para la empresa y cambios en los procedimientos de trabajo para los trabajadores implica cambios significativos. Existen puestos de trabajo en los que no se planteaba el uso de protección auricular (ni en términos facultativos), y que pasan a ser de uso obligatorio.

Todavía hay un largo camino por recorrer en la mejora de las condiciones de trabajo de este sector, que sólo se puede lograr con el trabajo en equipo entre empresas del mismo sector y con un aumento de la legislación. En cuanto al ruido, también tendrá que ser debatida la mejor manera de realizar las mediciones y de los equipos que se recomiendan para salvaguardar la salud del trabajador.

.

Acções Futuras

Seria conveniente a realização de algumas medições de ruído, em determinadas situações, para avaliar o nível de intensidade sonora a que estão sujeitos estes trabalhadores. Mesmo que este valor não exceda o permitido por lei, poderá sempre tentar-se reduzir as fontes de ruído, quando tal seja possível, por forma a melhorar as condições de trabalho dos trabalhadores. Importa, contudo, referir que estas medidas não devem por em risco o índice de audição necessário para que os trabalhadores se aperceberem de situações de perigo como, por exemplo, aproximação de viaturas, buzinas de carros, queda de objectos, e para que consigam comunicar entre si.

As medições de ruído deverão ser alargadas a outras áreas da gestão de resíduos a fim de verificar se as diferenças de decíbeis se mantêm.

Deverá ser feita a distribuição de um questionário pelos trabalhadores, onde se medisse o grau de percepção dos trabalhadores quanto à exposição aos Riscos Laborais.

Com base nos possíveis resultados do questionário poderá ser planeado um plano de formação tendo em conta os riscos a que os trabalhadores estão sujeitos.

Bibliografia

Publicações

Cabeças, A., (1996). *Concepção, projecto, operação e selagem de aterros sanitários e encerramento de lixeiras*. Aspectos Práticos. LNEC/APESB, Lisboa.

Cabral, F.; Veiga, R., (2014). *Higiene, Segurança Saúde e Prevenção de Acidentes*, 14º Edição Dashöfer Holding Ltd. e Verlag Dashöfer, Edições Profissionais, Sociedade Unipessoal, Lda.

CCPBTP, (1982). Risques Dus a I'Entretien des Stations d'Épuration, n.º2, pp.73-77, *Cahiers des Comites de Prevention du Batiment et des Travaux Publics.*

CNAM, (1983). Recomendation R 213, Construction et Exploitation des Stations D'Épuration et des Leurs Annexes. *Cahiers de Notes Documentaires*, n.º111, 2º Trimestre, Caisses Nationale de l'Assurance Maladie, Paris.

CLBSP, (1999). *Livro Branco dos Serviços de Prevenção das Empresas*, 1ªEdição, IDICT, Comissão do Livro Branco dos Serviços de Prevenção, Lisboa.

Lobato Faria, A.; Chinita, A. T.; Ferreira, F.; Presumido, M.; Inácio, M. M.; Gama, P., (1997). *Plano Estratégico dos Resíduos Sólidos Urbanos*. Grupo de Tarefa para a Coordenação do Plano Estratégico dos Resíduos Sólidos urbanos. Ministério do Ambiente. Lisboa.

ILO, (1998). *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*, 4th Edition, Vol.3, pp. 101.1-101.26, International Labour Office, Geneva.

Lacomblez, M; Silva, A; Freitas, I., (1996). *Ergonomia e Antropometria*. Universidade Aberta, Lisboa.

Martinho, M; Gonçalves, M., (2000). *Gestão de Resíduos*. Universidade Aberta, Lisboa.

Miguel, A. S., (2014). *Manual de Higiene e segurança no Trabalho*, 13º Edição Porto Editora, Porto.

Miguel, A. S., (2009). *Segurança e higiene no trabalho*, Universidade Aberta, Lisboa.

Pereira, L., (2009). *Avaliação das Condições de Segurança e Saúde dos Trabalhadores dos Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos*. Santarém

Ribeiro, V. R., (1998). *Reparação automóvel: manual de prevenção*. IDICT, Lisboa.

RMT, (2002). Les Stations d'Épuration. *Reveu de Medicine du Travail*, Vol.9, º4, pp.245-251.

Rodrigues, C., (2008). *Guia: Como Elaborar o Manual de Segurança*. Verlag Dashofer.

Roxo, M., (2009). *Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos*, 2.º edição Almedina, Coimbra

Schmidt, L., (1993). *Preto no Branco*. Editora Gradiva, Lisboa.

Sousa, J.; Franco, M.H.; Rodrigues, M.A.; Santos, M.; Reis, S.; (1999). *Manual de Prevenção dos Agentes Biológicos*, IDICT, Série Informação Técnica, Lisboa.

Internet

APA, (2011). Caracterização da situação actual dos sistemas de gestão Consultado a 10 de Setembro de 2015. Disponível em file:///C:/Users/Liliana/Downloads/RU%20Portal%20Situa%C3%A7%C3%A3o%20atual%20Sistemas%20(1).pdf

APA, (2015). Gestão de resíduos. Consultado em 3 de Setembro de 2015. Disponível em http://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=254

APA, (2013). Relatório Anual de resíduos urbanos 2011 Consultado a 16 de Agosto de 2015. Disponível em http://apambiente.pt/_cms/view/page_doc.php?id=864

APA, (2013). Relatório Anual de resíduos urbanos 2012 Consultado a 16 de Agosto de 2015. Disponível em file:///C:/Users/Liliana/Downloads/RARU12%20-%20PARTE%20I.pdf

APA, (2014), Relatório Anual de resíduos urbanos 2013 Consultado a 1 de Setembro de 2015. Disponível em http://apambiente.pt/_cms/view/page_doc.php?id=1166 Relatório de Resíduos Urbanos (RARU 2013) – Parte I

APA, (2014). Relatório de Resíduos Urbanos (RARU 2013) – Anexo II – Metodologia e pressupostos Consultado a 28 de Julho de 2015. Disponível em http://apambiente.pt/_cms/view/page_doc.php?id=1164

APA, (2013). Relatório de Resíduos Urbanos (RARU 2013) – Parte II – Fichas Sistemas Consultado a 28 de Julho de 2015. Disponível em file:///C:/Users/Liliana/Downloads/RARU12%20-%20PARTE%20II.pdfhttp://apambiente.pt/_cms/view/page_doc.php?id=1167

INE, (2015). Acidentes de trabalho e acidentes de trabalho mortais por CAE. Consultado a 2 de Outubro de 2015. Disponível em *https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006893&contexto=bd&selTab=tab2*

INE, (2015). Acidentes de trabalho por Causa do acidente de trabalho e Tipo de ocorrência causadora do ferimento. Consultado a 2 de Outubro de 2015. Disponível em https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006893&contexto=bd&selTab=tab2

INE. (2015). Acidentes de trabalho por Tipo de lesão e Parte do corpo atingida. Consultado a 2 de Outubro de 2015. Disponível em https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006893&contexto=bd&selTab=tab2 .

INE, (2008). Classificação Portuguesa das Actividades Económicas CAE.Rev.3. Consultado a 21 de Junho de 2015. Disponível em *www.ine.pt*

INR, (2005). Planeamento e gestão dos resíduos, Resíduos sólidos urbanos, Caracterização. Instituto dos resíduos. Consultado em 22 de Maio de 2015. Disponível em *www.inresiduos.pt*.

INR, (2005). Planeamento e gestão dos resíduos, Resíduos sólidos urbanos, Enquadramento. Instituto dos resíduos. Consultado em 22 de Maio de 2015. Disponível em *www.inresiduos.pt*.

INR, (2005). Planeamento e gestão dos resíduos, Resíduos sólidos urbanos, Estratégia. Instituto dos resíduos. Consultado em 22 de Maio de 2015. Disponível em *www.inresiduos.pt*.

Martins, A. R. (2014). Riscos dos Agentes Biológicos na Recolha, Transporte e Tratamento de Resíduos, Consultado em 24 de Abril de 2015. Disponível em *www.demolita.com/artigos/riscosab.html*

PORDATA, (2015). Base de dados Portugal Contemporâneo – Acidentes de Trabalho. Consultado em 24 de Setembro de 2015. Disponível em *http://www.pordata.pt/*

QUERCUS, (2004). Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos e inventariação dos locais de Deposição em Portugal. Consultado em 12 de Abril de 2015. Disponível em *www.quercus.pt/lisboa*.

Trabalhos, (2011). Segurança. Consultado em 12 de Abril de 2015. Disponível em *www.trabalhosfeitos.com/ensaios*.

Legislação

Decreto do Governo N.º1/85. Relativa à segurança, à saúde dos trabalhadores e ao ambiente de trabalho, adoptada pela Conferência Internacional do Trabalho na sua 67ª sessão.

Decreto-Lei N.º 6/2001 de 5 de Maio. Diploma legal respeitante ás doenças profissionais e onde consta em anexo a lista das doenças embora, não sendo taxativa.

Decreto-Lei n.º 24/2012, de 6 de Fevereiro - Consolida as prescrições mínimas em matéria de protecção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e a saúde devido à exposição a agentes químicos no trabalho e transpõe a Directiva n.º 2009/161/UE, da Comissão, de 17 de Dezembro de 2009.

Decreto-Lei N.º 26/94, de 1 de Fevereiro, alterado por ratificação pela Lei 7/95, de 29 de Março e mais recentemente pelo Decreto-Lei n.º 109/2000, veio então estabelecer o regime de Organização das Actividades de Segurança, Higiene e Saúde do trabalho das empresas.

Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de Fevereiro Estabelece as prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho, transpondo a Directiva 89/655/CEE alterada pela Directiva n.º 95/63/CE e pela Directiva n.º 2001/45/CE, a qual regulamenta a utilização de equipamentos destinados à execução de trabalhos em altura

Decreto-Lei N.º 84/97, de 16 de Abril. Relativo a riscos e substâncias biológicas.

Decreto-Lei N.º100/97 de 13 de Setembro. Os trabalhadores e seus familiares têm direito à reparação dos danos emergentes dos acidentes de trabalho e doenças profissionais nos termos previstos na presente lei e demais legislação regulamentar. Às doenças profissionais aplicam-se, com as devidas adaptações, as normas relativas aos acidentes de trabalho, sem prejuízo das que só a elas especificamente respeitem.

Decreto-Lei n.°128/93,.de 22 de Abril - transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva do Conselho n.º 89/686/CEE, de 21 de Dezembro, relativa aos equipamentos de protecção individual.

Decreto-Lei N.º 141/95, de 14 de Junho. Relativo à sinalização de segurança.

Decreto-Lei N.º 143/99 de 30 de Abril. O presente Decreto-Lei regulamenta a Lei n.º 100/97, de 13 de Setembro, no que respeita à reparação dos danos emergentes dos acidentes de trabalho.

Decreto-Lei N.º 152/2002, de 23 de Maio. Relativo à limitação do envio dos resíduos biodegradáveis para aterro.

Decreto-Lei n.º 165/2002, de 17 de Julho - Estabelece os princípios gerais da protecção contra as radiações ionizantes e define as competências dos organismos e serviços intervenientes, transpondo a Directiva n.º 96/29/EURATOM

Decreto-Lei N.º 166/96, de 5 de Setembro. Cria o sistema multimunicipal de valorização e tratamento de resíduos sólidos urbanos do Litoral Centro e aprova os estatutos da sociedade a quem será atribuída a respectiva concessão.

Decreto-Lei n.º 174/2002, de 25 de Julho - Estabelece as regras aplicáveis à intervenção em caso de emergência radiológica, transpondo as disposições do Título IX, "Intervenção", da Directiva n.º 96/29/EURATOM, que fixa as normas de base de segurança relativas à protecção sanitária da população e dos trabalhadores contra os perigos resultantes das radiações ionizantes.

Decreto-Lei n.º 180/2002, de 8 de Agosto - Estabelece as regras relativas à protecção da saúde das pessoas contra os perigos resultantes de radiações ionizantes em exposições radiológicas médicas, transpondo a Directiva n.º 97/43/EURATOM.

Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro - Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2003/10/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Fevereiro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devido ao ruído. Revoga e substitui o Decreto-Lei n.º 72/92, de 28 de Abril (alterado pela Lei n.º 113/99, de 3 de Agosto) e o Decreto Regulamentar n.º 9/92, de 28 de Abril.

Decreto-Lei n.º 222/2008, de 17 de Novembro e Decreto Regulamentar n.º 9/90, de 19 de Abril - Fixa as normas de segurança de base relativas à protecção sanitária da população e dos trabalhadores contra os perigos resultantes das radiações ionizantes.

Decreto-Lei N.º 239/97 de 9 de Setembro. Estabelece as regras a que fica sujeita a Gestão de Resíduos, Revoga o DL 310/95 de 20 de Novembro. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território.

Decreto-Lei N.º274/89, de 21 de Agosto. Relativo a substâncias químicas.

Decreto-Lei n.º 266/2007, de 24 de Julho - Estabelece as prescrições mínimas relativas à protecção sanitária dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao amianto durante o trabalho, transpondo a Directiva n.º 2003/18/CE, que altera a Directiva n.º 83/477/CEE. Revoga os Decretos-Lei n.os 284/89, de 24 de Agosto, e 389/93, de 20 de Novembro, e a Portaria n.º 1057/89, de 7 de Dezembro.

Decreto-Lei N.º 294/94, de 16 de Novembro. Estabelece o regime jurídico da concessão de exploração e gestão dos sistemas multimunicipais de tratamento de resíduos sólidos urbanos. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território.

Decreto-Lei n.º 301/2000, de 18 de Novembro - Estabelece as prescrições mínimas de protecção da segurança e saúde dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos no local de trabalho, transpondo as Directivas n.os 90/394/CEE, 97/42/CE e 1999/38/CE

Decreto-Lei N.º 330/93, de 25 de Setembro. Relativo à movimentação manual de cargas.

Decreto-Lei N.º 347/93, de 1 de Outubro. Relativo às exigência de fixação de prescrições mínimas de segurança e de saúde dos trabalhadores no que respeita aos locais de trabalho.

Decreto-Lei n.º 348/89, de 12 de Outubro - Sujeita a licenciamento prévio a entrada em funcionamento de equipamentos que utilizem ou produzam radiações ionizantes.

Decreto-Lei n.º 348/93 de 1 de Outubro - transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 89/656/CEE, do Conselho, de 30 de Novembro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamento de protecção individual no trabalho.

Decreto-Lei N.º 366-A/97, de 20 de Dezembro. Relativo à recuperação de resíduos de embalagens.

Decreto-Lei N.º 372/93, de 29 de Outubro. Altera a Lei nº 46/77 de 8 de Julho. Lei de delimitação de sectores.

Decreto-Lei N.º 379/93 de 5 de Novembro. Permite o acesso de capitais privados às actividades económicas de captação, tratamento e rejeição de efluentes e recolha e tratamento de resíduos sólidos, Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território.

Decreto-Lei nº 381/2007, de 14 de Novembro A Classificação Portuguesa das Actividades Económicas, segunda revisão, abreviadamente designada CAE - Rev. 3, aprovada pelo Decreto-Lei n.º 381/2007, de 14 de Novembro, estabeleceu o quadro comum de classificação de actividades económicas harmonizado com a Nomenclatura das Actividades Económicas da Comunidade Europeia

Decreto-Lei N.º 441/91, de 14 de Novembro. Relativo ao Regime de Enquadramento da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho.

Decreto-Lei N.º 479/85 de 13 de Novembro. Relativo a substâncias químicas.

Decreto-Regulamentar N.º 9/92, de 28 de Abril. Relativo à exposição dos trabalhadores a agentes físicos.

Lei Nº11/87, de 7 de Abril. Lei de bases do ambiente.

Lei N.º 118/99, de 11 de Agosto. Alterações introduzidas ao Dec-Lei n.º 441/91, de 14 de Novembro. Relativo ao Regime de Enquadramento da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho relativamente à promoção da segurança e saúde no trabalho.

Norma Portuguesa NP EN ISO 9612. Acústica, Determinação da exposição ao ruído ocupacional, Método de Engenharia (ISO 9612:2009). 2011 Instituto Português da Qualidade.

Portaria nº 40/2014, de 17 de Fevereiro - Estabelece as prescrições relativas à gestão de resíduos contendo amianto

Portaria N.º 53/96, de 20 de Fevereiro. Relativo à a notificação da modalidade de serviços adoptada ao Instituto de Desenvolvimento e Inspecção das Condições de Trabalho.

Portaria n.º 106/2009, de 24 de Setembro - Aprova o regulamento do controlo metrológico dos instrumentos de medição de radiações ionizantes.

Portaria n.°178/2015 de 15 de Junho de 2015 - Primeira alteração à Portaria n.º 1456-A/95, de 11 de Dezembro, que regulamenta as prescrições mínimas de colocação e utilização da sinalização de segurança e saúde no trabalho.

Portaria N.º209/2004, de 3 de Março. Publica a Lista Europeia de resíduos e define as operações de valorização e de eliminação de resíduos. Revoga as Portarias nº 15/96, de 23 de Janeiro e nº 818/97, de 5 de Setembro.

Portaria N.º 405/98, de 11 de Julho. Relativo a riscos e substâncias biológicas.

Portaria N.º 768/88, de 30 de Novembro. Concede à DGQA a competência de fiscalização, referida no Decreto-Lei nº 488/85 sobre Resíduos Sólidos Urbanos – Mapa de Resíduos Urbanos.

Portaria N.º 961/98, de 10 de Novembro. Regulamenta os processos de autorização das operações de gestão de resíduos industriais, resíduos sólidos urbanos e outros tipos de resíduos.

Portaria n.º 977/2009, de 1 de Setembro - Aprova o regulamento do controlo metrológico dos sonómetros.

Portaria N.º 987/93, de 6 de Outubro. Relativa às exigência de fixação de prescrições mínimas de segurança e de saúde dos trabalhadores no que respeita aos locais de trabalho.

Portaria n.º 988/93, de 6 de Outubro – regulamenta o previsto no artigo 7.º do DL nº 348/93, sobre a descrição técnica do equipamento de protecção individual, bem como das actividades e sectores de actividade para os quais aquele pode ser necessário.

Portaria N.º 1036/ 98, de 11 de Julho. Relativo a agentes biológicos.

Portaria nº 1131/93, de 4 de Novembro, alterada por Portaria nº 109/96, de 10 de Abril - regulamenta o Decreto-Lei nº 128/93, de 22 de Abril.

Portaria N.º 1456-A/95, de 11 de Novembro. Relativo à sinalização de segurança.

Directiva 75/442/CE do Conselho. Relativa à elaboração de um ou mais Planos de Gestão de Resíduos.

Directiva 89/301CE do Conselho, de 12 de Junho. Relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho.

Directiva 90/679/CEE de 26 de Novembro de 1990. Relativa à protecção dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes biológicos durante o trabalho.

Directiva 91/156/CEE, do Conselho, de 18 de Março. Altera a Directiva 75/442/CEE, relativa aos resíduos.

Directiva 96/350/CE, da Comissão, de 24 de Maio. Adapta os anexos IIA e IIB da Directiva 75/442/CEE do Conselho relativa aos resíduos.

Directiva 1999/31/CE do Conselho. Relativa à deposição de Resíduos em Aterros.

Directiva 93/88/CEE, de 12 de Outubro de 1993. Faz a classificação dos agentes biológicos de acordo com os grupos de perigosidade.

Directiva 2000/532/CE, da Comissão, de 3 de Maio. Substitui a Directiva 94/3/CE que estabelece uma lista de resíduos em conformidade com a alínea a) do artigo 1º da Directiva 75/442/CEE do Conselho, relativa aos resíduos, e a Decisão 94/904/CE do Conselho, que estabelece uma lista de resíduos perigosos em conformidade com o n.º 4 do artigo 1º da Directiva 91/689/CEE do Conselho, relativa aos resíduos perigosos.

Decisão 2001/118/CE, da Comissão, de 16 de Janeiro. Altera a Directiva 2000/532/CE, no que respeita à lista de resíduos.

Directiva 2001/119/CE, da Comissão, de 22 de Janeiro. Altera a Directiva 2000/532/CE que substitui a Directiva 94/3/CE, que estabelece uma lista de resíduos em conformidade com a alínea a) do artigo 1º da Directiva 75/442/CEE do Conselho, relativa aos resíduos, e a Directiva 94/904/CE do Conselho, que estabelece uma lista de resíduos perigosos em aplicação do n.º 4 do artigo 1º da Directiva 91/689/CEE do Conselho, relativa aos resíduos perigosos.

Directiva 2001/573/CE, do Conselho, de 23 de Julho. Altera a Directiva 2000/532/CE, no que respeita à lista de resíduos.

5.º Programa de acção comunitária em matéria de meio ambiente, 1993.

Glossário de Abreviaturas

AIA	-	Avaliação de Impacte Ambiental
aC	-	Antes de Cristo
ACGIH	-	*American Conference of Governmental Industrial Hygienists Committee*
AS	-	Aterro Sanitário
ASCE	-	*American Society of Civil Engineers*
CAE	-	Classificação de Actividade Económica
CVO	-	Central de Valorização Orgânica
CM	-	Câmara Municipal
DL	-	Decreto-Lei
DR	-	Decreto Regulamentar
ECAL	-	Embalagens de cartão para alimentos líquidos
e.g.	-	Abreviatura de *exempli gratia* («por exemplo», em latim)
EPI	-	Equipamento de Protecção Individual
EPS	-	Poliestireno expandido
ERSUC	-	Resíduos Sólidos do Centro, SA
EIA	-	Estudo de Impacte Ambiental
ET	-	Estação de Transferência
ETA	-	Estação de Tratamento de Águas
ETAR	-	Estação de Tratamento de Águas Residuais
EUA	-	Estados Unidos da América
i.e.	-	Abreviatura de *id est* («isto é» em latim)
IDICT	-	Instituto de Desenvolvimento e Inspecção das Condições de Trabalho
INE	-	Instituto Nacional de Estatística

INR	-	Instituto dos Resíduos
Leq	-	Nível Sonoro Contínuo Equivalente
LER	-	Lista Europeia de Resíduos
NIMBY	-	*Not in My Back Yard*
NP	-	Norma Portuguesa
OIT	-	Organização Internacional do Trabalho
ONG	-	Organização Não Governamental
OMS	-	Organização Mundial de Saúde
PDM	-	Plano Director Municipal
PEAD	-	Polietileno de alta densidade
PERSU	-	Plano Estratégico Sectorial de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos
PET	-	Politereftalato de etileno
PNR	-	Plano Nacional de Resíduos
QUERCUS	-	Associação Nacional de Conservação da Natureza
EU	-	União Europeia
RH	-	Resíduos Hospitalares
RI	-	Resíduos Industriais
RIB	-	Resíduos Industriais Banais
RSU	-	Resíduos Sólidos Urbanos
SHST	-	Segurança Higiene e Saúde no Trabalho
VLE	-	Valor Limite de Exposição
VLE	-	Valor Limite de Exposição
VLE-CM	-	Valor Limite de Exposição – Concentração Máxima
VLE-MP	-	Valor Limite de Exposição – Média Ponderada

Anexos

Anexo A1 – Evolução histórica da ERSUC

A ERSUC, enquanto Empresa de Resíduos Sólidos Urbanos de Coimbra, tem vindo, desde a sua constituição em 1993, a prestar serviços de lavagem e limpeza urbanas, de recolha e transporte de RSU também de recolha selectiva de vidro, papel e sucata metálica. Para além destes serviços, a empresa tem também exercido assessoria a alguns municípios, tanto no que diz respeito sobre o material a adquirir para uma boa recolha de resíduos, como analisando os circuitos, sistemas de contentorização e número de contentores, tendo como finalidade a optimização e maximização da qualidade dos serviços.

Em 1996, é publicado o DL n.º 166/96, de 5 de Setembro que cria o Sistema Multimunicipal do Litoral Centro e após assinatura do contrato de concessão previsto para o primeiro trimestre de 1997, a ERSUC adquire o exclusivo da exploração e gestão no domínio do tratamento, valorização e destino final de RSU, produzidos nos respectivos municípios que constituem o sistema. Para além das actividades que lhe foram estipuladas, poderá também exercer outras actividades acessórias ou complementares, desde que habilitada, e com a devida autorização do concedente (Estado).

De acordo com as políticas nacional e comunitária definidas e o seu respectivo enquadramento financeiro foram traçados objectivos estratégicos, que vão desde a implantação de infra-estruturas de tratamento e deposição dos RSU, até às acções de informação, sensibilização e pedagogia ambiental. No entanto, importa ressalvar de novo que este estudo irá reportar às acções de confinamento ou destino final dos RSU, embora se possa também fazer referência a acções de sensibilização ambiental, uma vez que, muitas das vezes estas influenciam as primeiras.

Assim a ERSUC em 1997, teria como principais metas a cumprir os compromissos contratuais anteriormente assumidos, e concomitantemente, preparar a empresa para a exploração e gestão do Sistema Multimunicipal do Litoral Centro de tratamento, valorização e destino final dos RSU. Para isso teriam que ser implementados determinados projectos, tais como:

- Desenvolvimento do sistema de recolha selectiva;
- Construção de centros de triagem e valorização de RSU;
- Estações de transferência;

- AS para RSU;
- Unidades de tratamento complementares;
- Selagem das lixeiras existentes;
- Aquisição de outros equipamentos que se revelem necessários.

Em Portugal, a ERSUC serve cerca de 1 milhão de habitantes (10% da população nacional), trata 6% da totalidade dos RSU, serve uma área geográfica de 7000 Km^2 (7,9% do Continente), servindo 36 municípios da zona litoral centro (no início eram apenas 32, mas depois foi celebrado contrato com mais 4 concelhos). Os seus accionistas são a Empresa Geral do Fomento S.A., 36 municípios e duas entidades privadas.

O Sistema Multimunicipal do Litoral Centro desenvolve-se num conjunto de três sub-sistemas por onde se distribuem os 36 municípios (Águeda, Alvaiázere, Albergaria-a-Velha, Anadia, Ansião, Aveiro, Arganil, Arouca, Cantanhede, Castanheira da Pêra, Coimbra, Condeixa-a-Nova, Estarreja, Figueira da Foz, Figueiró dos Vinhos, Góis, Ílhavo, Lousã, Mira, Miranda do Corvo, Mealhada, Montemor-o-Velho, Murtosa, Oliveira de Azeméis, Oliveira do Bairro, Oliveira do Hospital, Ovar, Pampilhosa da Serra, Penacova, Penela, Soure, S. João da Madeira, Sever do Vouga, Vagos, Vale de Cambra e Vila Nova de Poiares. – Baixo Vouga (14), Mondego (12) e Baixo Mondego (10).

Anexo A2 – Constituição do CAE E

E					Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e des-poluição.
	36	360	3600		Captação, tratamento e distribuição de água.
				36001	Captação e tratamento de água.
				36002	Distribuição de água.
	37	370	3700		Recolha, drenagem e tratamento de águas residuais.
				37001	Recolha e drenagem de águas residuais.
				37002	Tratamento de águas residuais.
	38				Recolha, tratamento e eliminação de resíduos; valorização de materiais.
		381			Recolha de resíduos.
			3811		Recolha de resíduos não perigosos.

8452 *Diário da República, 1.ª série — N.º 219 — 14 de Novembro de 2007*

Secção	Divisão	Grupo	Classe	Subclasse	Designação
				38111	Recolha de resíduos inertes.
				38112	Recolha de outros resíduos não perigosos.
			3812	38120	Recolha de resíduos perigosos.
		382			Tratamento e eliminação de resíduos.
			3821		Tratamento e eliminação de resíduos não perigosos.
				38211	Tratamento e eliminação de resíduos inertes.
				38212	Tratamento e eliminação de outros resíduos não perigosos.
			3822	38220	Tratamento e eliminação de resíduos perigosos.
		383			Valorização de materiais.
			3831		Desmantelamento de equipamentos e bens, em fim de vida.
				38311	Desmantelamento de veículos automóveis, em fim de vida.
				38312	Desmantelamento de equipamentos eléctricos e electrónicos, em fim de vida.
				38313	Desmantelamento de outros equipamentos e bens, em fim de vida.
			3832		Valorização de resíduos seleccionados.
				38321	Valorização de resíduos metálicos.
				38322	Valorização de resíduos não metálicos.
	39	390	3900	39000	Descontaminação e actividades similares.

Fonte: Diário da República Decreto-Lei nº 381/2007, de 14 de Novembro

AnexoA3 – Localidades abrangidas pela recolha indiferenciada e a localização, número e tipo de contentores existentes em cada uma

Circuito Nº04							
Frequência	2ª,4ªe 6ªFeiras						
Horário	8HAS 14H40M					Tipo	
Localidade	Localização	Latitude	Longitude	km	Cont.	Plast.	Metal
Quimbres	R.do Caçus				4	4	
	R. da Escola				2	2	
	R. da Escola				2	2	
	R. do Cemitério				2	2	
	Cemitério				4	4	
S.Martinho D'Arvo	R.Mondego				1	1	
	Largo de S'martinho				5	5	
	R. da Escola				2	2	
	R.da Cruzinha				1	1	
	R.da Cruzinha				1	1	
	R.da Cruzinha				2	2	
Sandelgas	R.do Convento				2	2	
	Convento				2	2	
	R.do Convento				1	1	
Ardazubre	R.do Chão das Almas				1	1	
Sandelgas	R.do Chão das Almas				1	1	
	R.do Chão das Almas				1	1	
Lamorosa	R.do Mato Grosso				1	1	
	R.do Mato Grosso				2	2	
	Quinta do Sobreiro				1	1	
	R.da Igreja				2	2	
	R.da Igreja				2	2	
	R.da Igreja				1	1	
Ardazubre	R.Principal				1	1	
	R.Principal				1	1	
Casal das Figueira	R.N.Sª do B.Despacho				1	1	
	R.N.Sª do B.Despacho				1	1	
	R.do Centeiro				1	1	
	R.N.Sª do B.Despacho				1	1	
Casal do B.Despac	Est.Principal				1	1	
Vale das Rosas	Est.Principal				1	1	
Casais de Vera Cr	R. do Vale				1	1	
	R.do Cedro				2	2	
	R.do Freixo				1	1	
	R.do Freixo				1	1	
	R.do Freixo				1	1	
	R.do Cruzeiro				1	1	
	R.do Campo Futebol				1	1	
	R.das Laranjeiras				1	1	
	Trav.de SºAntonio				2	2	
	R.de SºAntonio				1	1	
Andorinha	R.Principal				1	1	
	Est.á Direita				1	1	
	Est.á Direita				1	1	
	R.da Fonte				1	1	
	R.Principal				1	1	
	R.Principal				2	2	
	R.do Lameiro				1	1	
	R.Principal				1	1	
	R.Principal				3	3	
	R.Principal				1	1	
	Cemitério				1	1	
	R.Principal				1		1
	Escola				1	1	
Casal dos Carecos	Est.Principal				1	1	
Vila Verde	R.do Lagar				2	2	
	Gimnodesportivo				2	2	
	R.da Escola				2	2	
	R. da Junqueira				1	1	
	R. da Junqueira				1	1	
	R.do Outeiro				2	2	
	R.da Fonte				4	4	
	R.da Fonte				1	1	
S.Marcos	S.Marcos				3	3	
Zouparria do Cam	Est.Para S.Marcos				1	1	
	Largo				2	2	
	R.do Chão Santo				1	1	
	R.da Capela				1	1	
	Lago do Chafariz				2	1	1
	R.á Esquerda				1	1	
	Largo do Café Central				3	3	
	R.da Mata				1	1	
	R.da Mata				1	1	
	R.Dr Rui Andrade				1	1	

	Cooperativa				1	1	
	R.Dr Rui Andrade				1	1	
Cidreira	Quinta das Janelas				2	2	
S.Facundo	Est.Para Ançã				1	1	
Geria	R.do Loureiro				2	2	
	Cemitério				1	1	
	Ponte				2	2	
	Capela				1	1	
	Urbanização				1	1	
S.Facundo	R.da Capela				1	1	
	Est.Principal				1	1	
	Est.Principal				3	3	
	Est.Principal				2	2	
	Est.Para Ançã				1	1	
	Est.para Granja				1	1	
	Est.para Granja				4	4	
Moureles	Tricivil				1		1
	R.da Portela				1	1	
	Largo da Capela				1	1	
	R.de SºAntonio				2	2	
	R.dos castanheiros				1	1	
Vendas de Santan	Est.Principal				1	1	
	R.da Linteira				1	1	
	Lavadouro				1	1	
Costa de Rios Frio	Est.Principal				1	1	
Vendas de Santan	R.da Costa				1	1	
	Cemitério				2	2	
	Escola Primária				1	1	
Vil de Matos	Largo da Igreja				2	2	
	Est.Principal				1	1	
	Est.Principal				1	1	
	R.fonte Iria				1	1	
Vendas de Santan	Est.Principal				1	1	
Rios Frios	Est.Principal				1	1	
	Est.Principal				2	2	
	R.da Murteira				1	1	
	R.da Murteira				1	1	
	R.da Murteira				1	1	
	R.da Murteira				1	1	
	Est.Principal				1	1	
Alcarraques	Est.Principal				1	1	
	Est.Principal				5	5	
	Est.Principal				2	2	
	Est.Principal				1	1	
	Est.Principal				1	1	
	Est.Principal				2	2	
	Est.Principal				1	1	
	Cemitério				1	1	
	R. do Cemitério				1	1	
	Gomaso				2	2	
	R.á Esquerda				1		1
	Chamagás				2	2	
	Canil				1	1	
	Choupal				3		3
	Centro Hipico				2	2	
	Etar				13	6	7
	Soma			120	204	190	14

EQIPAMENTOS

CONTENTORES DE 800 LITROS SISTEMA OSCHENER
VIATURA VOLVO FM9 COM CAIXA DE COMPACTAÇÃO HALLER X2

Anexo A4 – Número e tipo de contentores existentes em cada um dos Concelhos da ERSUC

		Vidrões				Papelões				Embalões		
	Municipio	Iglo	Prism	Roto	Total	Iglo	Prism	Roto	Total	Prism	Roto	Total
1	C.M.Alvaiazere	5	19	8	32	0	7	6	13	7	6	13
2	C.M.Ansião	9	11	10	30	0	20	10	30	10	10	20
3	C.M.Arganil	11	35	14	60	0	11	14	25	8	14	22
4	C.M.C.Pêra	17	7	7	31	0	6	7	13	6	7	13
5	C.M.Cantanhede	59	99	39	197	5	92	41	138	92	45	137
6	C.M.Coimbra	69	161	191	421	0	79	191	270	73	193	266
7	C.M.Condeixa	14	19	22	55	0	10	21	31	11	21	32
8	C.M.F.da Foz	5	98	80	183	0	52	80	132	51	82	133
9	C.M.F.dos Vinhos	15	27	8	50	0	6	8	14	6	8	14
10	C.M.Gois	2	14	5	21	0	4	5	9	4	5	9
11	C.M.Lousã	5	28	16	49	0	12	16	28	13	16	29
12	C.M.Mealhada	40	21	33	94	0	20	18	38	17	19	36
13	C.M.Miranda do Corvo	17	15	12	44	0	12	12	24	8	14	22
14	C.M.Montemor	29	37	29	95	0	27	31	58	26	31	57
15	C.M.Pampilhosa da Serra	2	14	11	27	0	5	1	6	4	1	5
16	C.M.Pedrogão Grande	16	11	7	34	0	4	4	8	4	4	8
17	C.M.Penacova	16	30	22	68	0	18	16	34	12	16	28
18	C.M.Penela	4	20	6	30	0	9	6	15	9	6	15
19	C.M.Soure	12	45	27	84	0	14	27	41	14	27	41
20	C.M.V.N.Poiares	8	12	4	24	0	5	4	9	2	4	6
	Total	355	723	551	1629	5	413	518	936	377	529	906

		Vidrões				Papelões				Embalões		
	Municipio	Iglo	Prism	Roto	Total	Iglo	Prism	Roto	Total	Prism	Roto	Total
1	C.M.Mira	9	36	16	61	0	17	16	33	10	16	26
2	C.M.Murtosa	48	10	10	68	0	12	7	19	12	8	20
3	C.M.Estarreja	34	49	40	123	0	22	40	62	16	40	56
4	C.M.Oliveira do Bairro	32	25	27	84	0	13	25	38	13	25	38
5	C.M.S.João da Madeira	6	33	17	56	0	31	17	48	31	17	48
6	C.M.Vagos	17	43	28	88	0	14	32	46	12	27	39
7	C.M.Anadia	39	41	45	125	0	22	40	62	16	44	60
8	C.M.Arouca	0	15	34	49	0	15	30	45	14	30	44
9	C.M.Aveiro	139	105	48	292	50	105	48	153	105	48	153
10	C.M.Agueda	42	113	29	184	0	69	29	98	69	29	98
11	C.M.Albergaria-a-Velha	38	36	20	94	0	29	20	49	29	20	49
12	C.M.Ilhavo	52	56	32	140	0	46	32	78	46	32	78
13	C.M.Ovar	50	143	35	228	0	83	35	118	77	35	112
14	C.M.Sever do Vouga	18	17	13	48	0	17	10	27	17	10	27
15	C.M.Oliveira de Azemeis	0	93	51	144	0	93	51	144	93	51	144
16	C.M.Vale de Cambra	59	38	9	106	0	38	9	47	38	9	47
	Total	583	853	454	1890	50	626	441	1067	598	441	1039

Anexo A5 – Distribuição do número e tipo de contentores existentes em cada uma das localidades e pontos de recolha do Município de Cantanhede

MUNICIPIO DE CANTANHEDE

reguesi	Localização	Ecoponto	Latitude	Longitude	Vidrão			Papelão			Embalão	
					Iglo	Prism	Rotor	Iglo	Prism	Rotor	Prism	Rotor
Ançã	Granja de Ançã Cruz. Almas	1				1			1		1	
	Manga Granja - E N 234-1				1							
	Granja de Ançã - junto à escola nº. 1											
	Ançã - escola EB											
	Granja de Ançã - junto à paragem autocarro					1						
	Ançã- restaurante o Pingão				1							
	Ançã- junto à escola secundária	1				1			1		1	
	Ançã - capela S. Sebastião	1				1			1		1	
	Ançã - Largo do Rossio	1				1			1		1	
	Ançã - junto ao largo café Transmontano				1							
	Ançã - junto ao busto Jaime Cortesão											
	Ançã - R. Barreiro						1			1		1
	Ançã-Largo de S. Bento	1				1			1		1	
	Ançã-Ponte da Loureira	1				1			1		1	
	Ançã - B.º Gaiteira				1							
	Ançã - R. Gaiteira	1				1			1		1	
	Ançã- Largo Stº Cristo	1				1			1		1	
Bolho	Venda Nova do Bolho - centro						1			1		1
	Bolho -saída para Vilarinho	1				1			1		1	
	Casal do Bolho - estrada para Sepins				1							
	Venda Nova do Bolho - Serração				1							
Cadima	Cadima - junto à capela Stº António	1				1			1		1	
	Aljuriça - Café Rio				1							
	Aljuriça - Largo	1				1			1		1	
	Cadima -Largo pelourinho						1			1		1
	Fornos - junto ao mini-mercado	1				1			1		1	
	Fornos - junto ao café				1							
	Zambujal	1				1			1		1	
	Zambujal- junto ao PT				1							
	Quintã - Curva da Capela St.º Amaro	1				1			1		1	
	Nogueiras	1				1			1		1	
	Casal Cadima - junto à Capela	1				1			1		1	
	Olhos da Fervença	1				1			1		1	
	Taboeira - junto oficina	1				1			1		1	
	Porto Sobreiro				1							
	Cadima - Centro Social				1							
amarne	Camarneira - junto ao recinto das festas						1			1		1
	Camarneira - junto ao cruz. Lontro	1				1			1		1	
	Camarneira-escola EB 1											
	Carvalheira - Largo				1							
	Fonte Errada	1				1			1		1	
Cantanhede	Lemede - junto à Capela	1				1			1		1	
	Lemede - R. nova	1				1			1		1	
	Lemede - Cruz. para Cadima				1							
	Lemede - junto ao reservatórios	1				1			1		1	
	Cantanhede-no largo da fonte do Ouro	1				1			1		1	
	Cantanhede-no largo João Crisóstomo				1							
	Cantanhede - hospital						1			1		1
	Cantanhede - ESTALEIRO da Cmc					1						1
	Cantanhede - B.º contentes	1				1			1		1	
	Cantanhede- PPU	1				1			1		1	
	Cantanhede - junto à estação da CP						1			1		1
	Cantanhede- junto à Nova Cidade				1							
	Cantanhede-Rua Luís de Camões						1			1		1
	Cantanhede- junto à Santa Casa						1			1		1
	Cantanhede - Escola Pedro Teixeira	1				1			1		1	
	Cantanhede-na escola EB2,3	1				1			1		1	
	Cantanhede-na escola secundária	1				1			1		1	
	Cantanhede - atrás do edifício Pinheiro Man	1				1			1		1	
	Cantanhede - junto à escola primária nº 1	1				1			1		1	
	Cantanhede - junto à escola primária nº 2											
	Cantanhede - junto ao Centro de Saúde						1			1		1
	Cantanhede - mercado do peixe	1				1			1		1	
	Cantanhede - vila d'alva						1			1		1
	Cantanhede - Zi junto aos Sobrais	1				1			1		1	
	Cantanhede - largo Pedro Teixeira	1				1			1		1	
	Cantanhede - largo São João - Norte				1							
	Cantanhede- junto à capela de São João	1				1			1		1	
Cantanhede	Cantanhede -Largo da Cidade de Funchal	1				1			1		1	
	Cantanhede - lavadouro	1				1			1		1	
	Cantanhede - Largo do edifício Rossio						1			1		1
	Póvoa da Lomba-Início	1				1			1		1	
	Póvoa da Lomba Cruzeiro											
	Póvoa da Lomba - R. Reservatório	1				1			1		1	
	Varziela - Escola EB1											
	Varziela	1				1			1		1	
	Lírios - junto ao café	1				1			1		1	
	Cordinhã - junto à capela						1			1		1
	Cordinhã - largo do mercado	1				1			1		1	
	Cordinhã - largo da Cruz Mancão				1							
	Cordinhã - igreja											
	Cordinhã - junto à IPSS				1							

	Cordinhã - Bairro Sto. André				1							
	Sete Fontes - restaurante				1							
	Azenha das Sete Fontes - E N 234				1							
	Ourentela - largo do pavilhão	1				1			1		1	
	Corticeiro de Cima - saída para Vilamar	1				1			1		1	
eiro de	Corticeiro - Rua da IPSS				1							
	Cabeço Redondo - fonte	1				1			1		1	
	Corticeiro de Cima - centro da povoação						1			1		1
	Covões - junto ao cemitério	1				1			1		1	
	Covões - escola EB 1											
	Porto de Covões - junto ao cruzeiro						1			1		1
	Montouro - largo				1							
	Montouro - escola EB 1											
Covões	J. Freguesia						1			1		1
	Malhada - escola EB1											
	Malhada - junto ao Café					1						
	Picoto											
	Qt.ª da Ferreira	1				1			1		1	
	Marvão - junto ao lavadouro	1				1			1		1	
	Chorosa - junto à capela						1			1		1
	Febres - junto à escola EB 1											
	Sanguinheira - Capela				1							
	Lagoas - Norte - junto à vala	1				1			1		1	
	Febres - escola C+S	1				1			1		1	
	Febres - recinto da feira	1				1			1		1	
	Febres - Centro Social											
Febres	Fontinha - cruz. Lavdouro				1							
	Barracão				1							
	Febres - Junto ao Lavadouro	1				1			1		1	
	Fontinha - frente capela nova	1				1			1		1	
	Fontinha -Zona Industrial	1				1			1		1	
	Fontinha-Lagoa dos Cedros	1				1			1		1	
	Serredade	1				1			1		1	
	Serredade - frente à capela				1							
	Murtede - junto à escola EB 1				1							
	Porto de Carros				1							
	Murtede - Malhe				1							
	Murtede - junto ao café Juventude				1							
	Murtede - estrada principal-junto ao Frebro	1				1			1		1	
Murtede	Murtede IPSS	1				1			1		1	
	Murtede- Cruzamento da rua da estação						1			1		1
	Murtede - loteamento						1			1		1
	Enxofães	1				1			1		1	
	Carvalho				1							
	Enxofães - área de serviço A1						1			1		2
	Enxofães - área de serviço A1						1			1		2
	Póvoa do Bispo junto à EB1				1							
	Póvoa do Bispo	1				1			1		1	
	Ourentã - estrada principal-Semáforos	1				1			1		1	
Ourentã	Ourentã - L. Seixal	1				1			1		1	
	Ourentã - junto ao lavadouro						1			1		1
	Ourentã - junto ao café Dinis				1							
	Lapa - junto à capela	1				1			1		1	
	Outil - Rotunda				1							
	Outil - St.ª Rita	1				1			1		1	
Outil	Outil - centro da povoação						1			1		1
	Vila Nova de Outil - R. Cancelinha	1				1			1		1	
	Vila Nova de Outil - largo da Associação	1				1			1		1	
	Arrotas - Capela	1				1			1		1	
	Arrotas - EN-335 - Ponte				1							
	Arrotas - EN-335 - casa portuguesa						1			1		1
Pocariç	Montinho - no largo - Frente à Capela				1							
	Montinho - no largo - Frente à escola	1				1			1		1	
	Pocariça-junto ao cemitério						1			1		1
	Pocariça - escola EB 1											
	Pocariça - junto à capela S. Tomé	1				1			1		1	
	Portunhos-no largo das Almas						1			1		1
	Portunhos- EN - Frente escola EB1	1				1			1		1	
ortunh	Portunhos - largo fundação F. Freire	1				1			1		1	
	Pena - junto ao restaurante Pedreira					1						
	Pena - Junto ao Lavadouro	1				1			1		1	
	Pena - Largo da Cruz	1				1			1		1	
	Lombo Folar - junto ao café - Sobreiro				1							
	Pedras Ásperas - junto ao pinheiro Manso				1							
	Casal dos Netos - estrada principal junto ao café				1							
nguinh	Sanguinheira - rua para a Gesteira						1			1		1
	Gesteira - cruzamento das Taipinas	1				1			1		1	
	Carreiros café				1							
	Fervença largo festa	1				1			1		1	
	Saída p/ Sardão	1				1			1		1	
Caeta	S. Caetano - junto à Igreja						1			1		1
	Perboi-junto à cabine	1				1			1		1	
	Criação				1							
	Sepins - largo do cruzeiro				1							
	Sepins - largo da Gesteira						1			1		1
	Sepins - junto ao café Ferreira				1							

Sepins	Sepins - escola EB 1	1				1			1		1	
	Loteamento						1			1		1
	Sepins - estrada para Antes	1				1			1		1	
	Espinheiro- largo das festas	1				1			1		1	
	Escapães - largo	1				1			1		1	
Tocha	Estrada da Tocha - junto ao Rest. Europe				1							
	Tocha - escola C+S	1				1			1		1	
	Tocha - Lar Idosos Assoc. Prog. Pró Vida				1							
	Tocha - Largo central (mercado - Sul)						1			1		1
	Tocha - Largo central (mercado - Norte)					1		1				1
	Tocha - Largo central (Norte)							1				
	Tocha - Largo central (Sul)							1				
	Tocha - Largo central (sanitários)	1				1			1		1	
	Tocha - Largo (saída Arazede)							1				
	Tocha - Largo central (saída para a praia)							1				1
	Rov. Pais - reabilitação					1						
	Rov. Pais - APPACDM	1				1			1		1	
	Rov. Pais - SUCH - lavandarias											
	Berlengas- Parque das merendas				1							1
	Berlengas - Campo de Futebol				1							
	Berlengas- junto ao café				1							
	Praia da Tocha - largo da capela	1				1			1		1	
	Praia da Tocha - Av. Marginal - frente ao Bar						1			1		1
	Praia da Tocha - junto o parque infantil				2							
	Praia da Tocha - junto ao parque de merendas				1							
	Praia da Tocha - Av. Marginal-frente GF						1			1		1
	Praia da Tocha - largo do mercado	1				1			1		1	
	Praia da Tocha - largo da festa de São João	1				1			1		1	
	Praia da Tocha - Parque de campismo	1				1			1		1	
	EN109-junto ao restaurante O Amigo					1						
	EN109-frente pastelaria rota do sol				1							
	EN109-junto ao restaurante Arcada				1							
	EN109-junto ao restaurante O Diogo				1							
	EN - 109 - cruz. Caniceira						1			1		1
	Cochadas Largo da Capela	1				1			1		1	
	Barrins - largo				1							
	Cochadas - Cruz. Rua p/ Escoural				1							
	Escoural - cruz. Sanguinheira	1				1			1		1	
	Escoural - junto aos cafés				1							
Vilamar	Vilamar - junto à casa de móveis	1				1			1		1	
	Vilamar - Centro Social	1				1			1		1	
	Vilamar - cruzamento para o Centro Social						1			1		1
	Vilamar - junto à igreja						1			1		1
							1			1		1
							1			1		1
							1			1		1
							1			1		1
Total		127			59	99	39	5	92	41	92	45
							197			138		137

HORARIO		FREQUENCIA					
		2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	SAB
8H AS 14H	VIDRO						
8H AS 14H	PAPEL						
8H AS 14H	EMBALAGENS						

VIDRO	DE 15 EM 15 DIAS
PAPEL	UMA VEZ POR SEMANA
EMBALAGENS	UMA VEZ POR SEMANA

VIDRO	6 CIRCUITOS
PAPEL	6 CIRCUITOS
EMBALAGENS	4 CIRCUITOS

EQUIPAMENTOS
ECOPONTOS:

IGLO DE 1,5M
PRISMATICOS DE 2,5M
ROTOMOLDADOS DE 2,5M

VIATURAS

Anexo A6 – Guião base das entrevistas

Guião para as entrevistas

1. Quantas viaturas efectuam diariamente a recolha de resíduos indiferenciados?
2. Qual a capacidade de carga dos veículos de recolha?
3. Qual a capacidade dos contentores e de que tipo existem ao longo da recolha?
4. Qual a frequência, dias da semana e horário das recolhas?
5. Quantos turnos de trabalho existem e qual a duração de cada turno?
6. Quantos veículos de recolha saem em cada turno?
7. Os circuitos estão devidamente planeados?
8. Qual o número médio diário de funcionários a operar nas recolhas/ célula no aterro?
9. Qual a dimensão e composição das equipas de recolha?
10. Os trabalhadores dispõem de balneários?
11. Que tipo de protecção individual lhes é facultada? Em que quantidades e com que periodicidade é trocada? Existe distinção entre Inverno e Verão?
12. Quais os riscos que sentem estar mais sujeitos e quais os maiores perigos que poderão ocorrer ao longo do percurso do circuito, em relação à utilização dos equipamentos de trabalho e às matérias com que trabalham?
13. É normal acontecerem acidentes, e de que tipo? E baixas médicas?
14. Que tipo de formação é ministrada aos trabalhadores e quando?
15. Que tipo de exames médicos de admissão e de rotina efectuam?
16. Quais as principais características dos trabalhadores nestas actividade: sexo, idade, nível de escolaridade, rendimentos e subsídios, formação profissional?
17. Que tipo de máquinas trabalham na preparação e recepção dos

resíduos nas células do aterro?

18. Qual o horário da recepção dos resíduos no aterro?
19. Como se processa a entrada dos resíduos nos aterros?
20. Descrição do funcionamento do aterro da Figueira da Foz em geral e das actividades realizadas na célula de trabalho diária.

Anexo A7 - Resumo da principal legislação em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho

Legislação	Conteúdo
Decreto-Lei nº. 441/91, de 14 de Novembro Lei de Quadro da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho	Transpõe para o ordenamento jurídico português a Directiva nº. 89/391 da CEE. Visa a aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e saúde dos trabalhadores no trabalho, para dar cumprimento integral às obrigações decorrentes da ratificação por Portugal da Convenção nº. 155 de OIT (Organização Internacional do Trabalho), sobre Segurança, Saúde dos Trabalhadores e Ambiente de Trabalho. Estabelece o regime jurídico de enquadramento da segurança, higiene e saúde no trabalho, criando a obrigatoriedade das entidades empregadoras organizarem tais actividades e remetendo para regulamentação própria quer os aspectos relativos ao regime de organização e funcionamento dos serviços, quer os relativos às qualificações dos técnicos que asseguram tais funções. Foi alterado pelo Decreto-Lei nº 133/99, de 21 de Abril.
Decreto-Lei nº. 26/94, de 1 de Fevereiro Organização e Funcionamento das Actividades de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho	Visa "…estabelecer o regime de organização e funcionamento das actividades de segurança, higiene e saúde no trabalho previstos no artigo 13º. DL nº. 441/91…". Este artigo, no seu nº.1, "… apontava o empregador como garante da organização das actividades de segurança, higiene e saúde no trabalho para a realização das obrigações definidas neste diploma…" e no seu nº. 3 obrigava o empregador a "…designar ou contratar os trabalhadores suficientes com a qualificação adequada de modo a assegurar as referidas actividades…". Ainda de acordo com o seu artigo 4º, a entidade empregadora pode optar por três modalidades de serviço: internos, inter-empresas ou externos, em cada um dos estabelecimentos, efectuando-se a notificação da modalidade de serviço adoptada ao IDICT (Instituto de Desenvolvimento da Inspecção das Condições de Trabalho). È referido ainda a separação das actividades de saúde das de segurança e higiene. Foi alterado por ratificação pela Lei 7/95, de 29 de Março, e pelo Decreto-Lei nº 109/2000, de 30 de Junho.
Lei nº. 7/95 de 29 de Março	Altera alguns dos artigos do DL nº. 26/94, dos quais se destacam o seu artigo 8º., relativo ao contrato para serviços externos, continuando a obrigatoriedade da entidade empregadora comunicar no prazo de trinta dias, a contar do início da actividade da entidade prestadora de serviços, ao IDICT, alguns dados referentes à organização e funcionamento dos serviços externos. Exige, no seu artigo 10º., que para o exercício dos serviços externos é necessária uma autorização do IDICT, mediante requerimento dirigido a esta entidade.
Portaria nº 1179/95, de 26 de Setembro	Publica o modelo da Ficha de Notificação da Modalidade Adoptada pela Empresa para a organização dos Serviços de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho.
Lei nº. 100/97, de 13 de Setembro	Aprova o novo regime jurídico dos acidentes de trabalho e das doenças profissionais revogando a Lei n.º 2127, de 3 de Agosto de 1965, e toda a legislação complementar.
Decreto-Lei nº. 133/99, de 21 de Abril Nova Lei de Quadro da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho	Altera o Decreto-Lei nº 441/91, de 14 de Novembro, em virtude "de algumas regras da directiva da CEE não terem sido adequadamente transpostas, procedendo-se a algumas alterações do referido diploma, de modo a assegurar o respeito das prescrições da directiva no âmbito da relações de trabalho de direito privado…".
Decreto-Lei nº 143/99, 30 de Abril	Regulamenta a Lei nº 100/97 de 13 de Setembro, no que respeita à reparação de danos emergentes de acidentes de trabalho. Dispõe que todas as empresas que tenham normalmente ao seu serviço mais de 5 trabalhadores, devem

Legislação	Conteúdo
	afixar nos respectivos estabelecimentos e em lugar bem visível, as disposições da lei e dos seus regulamentos referentes às obrigações dos sinistrados e dos responsáveis. Uma das disposições obrigatórias é a de identificar a empresa de seguros para a qual o risco se encontra transferido, nos recibos de retribuição, à data da sua emissão. Quanto aos sinistros refere o artigo 14º que ocorrido um acidente, o sinistrado ou os beneficiários legais de pensões devem participá-lo, verbalmente ou por escrito, nas 48 horas seguintes, à entidade empregadora ou a pessoa que o represente na direcção do trabalho, salvo se estas o presenciarem ou dele vierem a ter conhecimento no mesmo período. Em todos os casos em que a lei considere que há acidentes de trabalho ou doença profissional, a vítima terá direito a uma reparação, em espécie (i.e. pagamento de serviços médicos, intervenções cirúrgicas, medicamentos, deslocações ao hospital, etc.) ou em dinheiro (i.e. indemnização por incapacidade para o trabalho, pensão vitalícia, pensões aos familiares, despesas com funeral, etc.) Revogado pela Lei nº 99/2003, de 27 de Agosto.
Lei nº 113/99 de 3 de Agosto	Desenvolve e concretiza o regime geral das contra-ordenações laborais, através da tipificação e classificação das contra-ordenações correspondentes à violação da legislação específica de segurança, higiene e saúde no trabalho em certos sectores de actividades ou a determinados riscos profissionais.
Lei nº 114/99 de 3 de Agosto	Desenvolve e concretiza o regime geral das contra-ordenações laborais, através da tipificação e classificação das contra-ordenações correspondentes à violação de regimes especiais dos contratos de trabalho e contratos equiparados.
Lei nº. 116/99, de 4 de Agosto	Aprova o Novo Regime Jurídico das Contra-Ordenações Laborais definindo o quadro jurídico de infracções, bem como a respectiva moldura sancionatória. Anteriormente procedeu-se, igualmente, à tipificação e classificação de algumas contra-ordenações através das Leis nº(s). 113/99 e 114/99, ambas de 3 de Agosto e posteriormente a Lei nº. 118/99, de 11 de Agosto, que veio acrescentar ao DL nº.441/91 um artigo, o 24º.-A, que introduz as contra-ordenações nesta lei quadro e especifica nos artigos 8º .(Obrigações Gerais do Empregador); 9 º.(Informação e Consulta dos Trabalhadores); 14 º.(Comunicações e Participações), e 15º .(Obrigações dos Trabalhadores), o que se consideram contra-ordenações graves também sujeitas a sanções acessórias de publicidade, no caso de violação, nos termos do regime geral das contra-ordenações laborais.
Lei nº 118/99, de 11 de Agosto	Desenvolve e concretiza o regime geral das contra-ordenações laborais, através da tipificação e classificação das contra-ordenações correspondentes à violação dos diplomas reguladores do regime geral dos contratos de trabalho.
Decreto-Lei nº. 109/2000 de 30 de Junho	No seu Anexo substitui o DL nº. 26/94, de 1 de Fevereiro; a Lei nº. 7/95 de 29 de Março e a Lei nº. 118/99, de 11 de Agosto, alterando novamente o regime de organização e funcionamento das actividades de SHST (Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho). O seu preâmbulo, no nº. 1 refere o Acordo de Concertação Estratégica, assinado entre o Governo e Parceiros Sociais em 20 de Dezembro de 1996, que "…reconheceu prioritário melhorar a Prevenção dos riscos profissionais, para o que definiu um conjunto de medidas, nomeadamente a formação de técnicos de prevenção e a criação de instrumentos necessários para a certificação de empresas de prestação de serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho". No seu n.º 2, continua: "…os seus objectivos centrais são o reforço da prevenção em actividades em que os riscos profissionais são mais elevados e a qualificação das modalidades de organização dos serviços de SHST, em especial dos chamados "serviços externos" " e considera que "…a formação e a

Legislação	Conteúdo
	certificação de técnicas de prevenção constitui outra área de actuação prioritária na prevenção dos riscos profissionais, dela dependendo a exequibilidade prática de algumas alterações do presente diploma, uma vez que irá certamente aumentar a procura de técnicos de prevenção para serviços internos e para o desenvolvimento dos serviços interempresas e dos serviços externos". Dos "…instrumentos legislativos e operativos destinados à formação e certificação de técnicos de prevenção a consagrar em diploma próprio". O mesmo preâmbulo, no seu n.º 3, refere que "…em empresas ou estabelecimentos que empreguem até 9 (nove) trabalhadores, o empregador ou trabalhador por ele designado pode, em regra, desenvolver as actividades de segurança e higiene desde que tenha preparação suficiente…" e acrescenta: "…essa preparação será certamente menos desenvolvida do que a dos técnicos de prevenção". No entanto "…em actividades de risco elevado…", como é o caso, entre outros, da construção civil afirma que "…a prevenção dos riscos profissionais deve estar a cargo de pessoas qualificadas e, por isso, nestas actividades não se permite que o empregador ou um trabalhador designado assegure as actividades de segurança e higiene "
	referindo ainda que "…as empresas ou estabelecimentos de menor dimensão poderão recorrer a serviços externos que sejam qualificados para prestar essas actividades". No n.º 4 do mesmo preâmbulo diz que: "A qualificação da organização das actividades de segurança, higiene e saúde no trabalho ocupa-se essencialmente dos chamados "serviços externos". A autorização dos serviços externos só será concedida se estes satisfizerem os requisitos definidos na lei relativamente a recursos humanos, instalações e equipamentos, os dois últimos sujeitos a verificação através de vistoria".
Decreto Regulamentar nº 6/2001, de 5 de Maio	Publica a lista das doenças profissionais, de acordo com a recomendação da Comissão Europeia relativa à adopção da lista europeia de doenças profissionais (Decreto Regulamentar n.º 6/2001, de 5 de Maio, com a Recomendação n.º 90/326/CEE). De acordo com o seu artigo 1.º "São consideradas doenças profissionais as constantes da lista organizada e publicada em anexo a este diploma, juntamente com o seu índice codificado"
Decreto-Lei n.º 29/2002, de 14 de Fevereiro	Diploma que surge na sequência do Acordo sobre Condições de Trabalho, Higiene e Segurança no Trabalho e Combate à Sinistralidade, assinado 9 de Fevereiro de 2001. Este diploma, no seu preâmbulo, obedece aos seguintes traços essenciais: "A concessão às empresas que demonstrem ter dificuldades objectivas e fundamentadas em assegurar o cumprimento imediato das obrigações relativas à organização e funcionamento dos serviços de segurança, higiene e saúde introduzidas pelo D.L. nº 109/2000, de 30 de Junho, de um prazo para a respectiva adaptação, a fixar concretamente de acordo com diagnóstico prévio da sua situação, que terá como contrapartida a vinculação daquelas ao cumprimento de um plano de adaptação, no quadro de um contrato celebrado com o IDICT". Continuando o mesmo preâmbulo: "Resulta do exposto que o programa que agora é aprovado se afirma, não apenas como um instrumento de apoio à adaptação sustentada das empresas aos dispositivos legais introduzidos pela última revisão do D.L. nº. 26/94, de 1 de Fevereiro, mas, sobretudo, como um mecanismo global de promoção da qualidade e eficiência dos serviços de prevenção das empresas, ao prever um conjunto de apoios financeiros a afectar a tais objectivos e ao fornecer um quadro de concertação entre o IDICT e as empresas relativamente à definição, em concreto, do modo de assegurar o cumprimento da legislação em vigor".
Portaria n.º 1184/2002, de 29 de Agosto	Aprova o modelo de relatório anual das actividades desenvolvidas sobre a Organização e Funcionamento das Actividades de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (O.F.A.S.H.S.T.) nas empresas e que obrigava os empregadores a enviar, já no 1º. semestre de 2003, um relatório sobre (O.F.A.S.H.S.T.) relativo às actividades desenvolvidas em 2002.

Legislação	Conteúdo
Lei nº 99/2003, de 27 de Agosto	Aprova o Código do Trabalho. Com a entrada em vigor da presente Lei são revogados o Decreto-Lei nº 143/99, de 30 de Abril, e o Decreto-Lei nº 248/99, de 2 de Julho. As matérias relacionadas com os Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais encontram-se reguladas, em especial, nos artigos 281º a 312º.
Decreto-Lei n.182/2006, de 6 de Setembro	O presente decreto-lei estabelece o valor limite de exposição e os valores de acção de exposição superior inferior e determina um conjunto de medidas a aplicarsempre que sejam atingidos ou ultrapassados esses valores.
Lei 7/2009 de 12 de Fevereiro	Novo código do trabalho

Anexo A8 – Certificados de calibração dos equipamentos de medição

Instalações de Oeiras

Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2014-07-22 **Serviço nº. CACV735/14** Página 1 de 2

Equipamento	**Calibrador Acústico** Marca: Rion Modelo: NC-74 Indicação: --- Nº ident.: --- Nº série: **34283639** Classe: 1
Cliente	**Neoamb - Gestão Ambiental, Lda.** Urbanização Dinge, Lote 4 - R/C Dto. Marrazes 2400-476 Marrazes
Data de Calibração	**2014-07-22**
Condições Ambientais	Temperatura: 23,1 ºC Humidade relativa: 54,8 % Pressão atmosférica: 99,8 kPa
Procedimento	PO.M-DM/ACUS 03 (Ed. D - Rev. 00).
Rastreabilidade	Tempo/Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Instituto Português da Qualidade (IPQ), Portugal. Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark. Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40 / A40A, rastreado à Fluke, Kassel - Deutschland.
Estado do equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.
Resultados	Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo. A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02. NOTA: O equipamento cumpre com as tolerâncias definidas pela norma IEC 60942: 2003-01.

Calibrado por

António Lopes

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DM/064.2/07

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection.
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written aproval of the issuing laboratory.

instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http//metrologia.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 93 34/81 85/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV735/14 Página 2 de 2

RESULTADOS DO ENSAIO

Nível de pressão sonora (dB re 20 µPa) para uma pressão atmosférica de 101,3kPa

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
94 dB	94,01 dB	0,01 dB	± 0,40 dB	± 0,12 dB

Frequência

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
1000 Hz	1002,0 Hz	0,2 %	± 1 %	± 0,02 %

Distorção Harmónica Total

Nível calibração	Valor de referência	Especificação de norma	Incerteza expandida
94 dB	1,7 %	< 3 %	± 0,5 %

Calibrado por
António Lopes

Responsável pela Validação
Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DM/064.2/07

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written aproval of the issuing laboratory.

instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/181 85/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

Instalações de Oeiras

Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2015-02-18 **Serviço nº. CACV178/15** Página 1 de 2

Equipamento **Calibrador Acústico**
Marca: Quest
Modelo: QC-10
Indicação: ---
Nº ident.: —
Nº série: QI9120164
Classe: 1

Cliente **Neoamb - Gestão Ambiental, Lda.**
Urbanização Dinge, Lote 4 - R/C Dto.
Apartado 27
2400-476 Leiria

Data de Calibração **2015-02-18**

Condições Ambientais Temperatura: 21,9 ºC Humidade relativa: 59,0 % Pressão atmosférica: 101,1 kPa

Procedimento PO.M-DM/ACUS 03 (Ed. D - Rev. 00).

Rastreabilidade Tempo/Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Instituto Português da Qualidade (IPQ), Portugal.
Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark.
Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40 / A40A, rastreado à Fluke, Kassel - Deutschland.

Estado do Equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

NOTA: O equipamento cumpre com as tolerâncias definidas pela norma IEC 60942: 2003-01 contemplando a incerteza e para os pontos 5.2.2 , 5.3.2 e 5.5.

Calibrado por
Filipe Silva

Responsável pela Validação
Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DM/064.2/07

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written aproval of the issuing laboratory.

instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 9034/81 85/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV178/15 Página 2 de 2

RESULTADOS DO ENSAIO

Nível de pressão sonora (dB re 20 µPa) para as seguintes condições de referência:

Pressão atmosférica	101,3 kPa
Temperatura	23 ºC
Humidade relativa	55 %

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
114 dB	114,00 dB	0,00 dB	± 0,40 dB	± 0,12 dB

Frequência

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
1000 Hz	998,0 Hz	-0,2 %	± 1 %	± 0,05 %

Distorção Harmónica Total

Nível calibração	Valor de referência	Especificação de norma	Incerteza expandida
114 dB	0,3 %	< 3 %	± 0,5 %

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DM/064.2/07

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written aproval of the issuing laboratory.

instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Tagusparque • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/181 815/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO 245.70 / 14.22614

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

Nome	Neoamb - Gestão Ambiental, Lda.
Endereço	Urbanização Dinge, Lote 4 - R/C Dto. - Marrazes - 2400-476 Marrazes

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

Desp. Aprov. Modelo n.º	245.70.04.3.56	
Sonómetro	Marca / Modelo / Nº de série / Selo Nº	01 dB / Solo Premium / 60995 / 22614
Microfone	Marca / Modelo / Nº de série	01 dB / MCE 212 / 91281
Pré-amplificador	Marca / Modelo / Nº de série	01 dB / PRE 21 S / 14045
Calibrador	Marca / Modelo / Nº de série / Selo Nº	Rion / NC-74 / 34283639 / 22615

CARACTERISTICAS METROLOGICAS:

Classe	1

OPERAÇÃO EFECTUADA:

Tipo / Data	Verificação Periódica / 22/07/2014
Rastreabilidade	Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal) Frequência - IPQ (Portugal) Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
Documentos de referência	Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009 Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 (Ed. C - Rev. 00) tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672-3: 2006-10
Condições ambientais	Temp.: 23,1 ºC Hum. Rel.: 50,4 % Pressão atmosf.: 99,8 kPa
RESULTADO	**Em conformidade com os valores regulamentares** **O Valor do erro de cada uma das medições efectuadas são inferiores aos valores dos erros máximos admissíveis para a classe do equipamento de medição**

Local / Data	Verificado por	Responsável pela Validação
Oeiras, 22 de Julho de 2014	António Lopes	Luís Ferreira (Responsável Técnico)

O presente Boletim de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).
O equipamento é selado como consta no Despacho de aprovação de modelo respectivo.
A operação de controlo metrológico efectuada é evidenciada apenas pela aposição no instrumento do símbolo respectivo como consta dos anexos da Portaria n.º 962/90 de 9 de Setembro

DM/065.2/07

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/181 85/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont

NÚMERO 245.70 / 14.22614

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

Calibrador acústico	CONFORME
Condições de referência	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME
Ruído inerente	CONFORME

Características Eléctricas

Ruído inerente	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME
Ponderação no tempo	CONFORME
Linearidade escala de referência/escalas	CONFORME
Resposta a sinais de curta duração	CONFORME
Indicação de sinais de pico em ponderação C	CONFORME
Indicação de sobrecarga	CONFORME

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DM/065.2/07

instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 92 34/81 85/92 20 • Fax: +351 21 422 81 02
Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 22 / 07 / 2014 Página 1 de 2

EQUIPAMENTO

Tipo:	Sonómetro Integrador		
Marca:	01 dB	Despacho de aprovação de modelo nº:	245.70.04.3.56
Modelo:	Solo Premium		
Nº Série:	60995	Classe de exactidão atribuída:	1

ENTIDADE UTILIZADORA

Neoamb - Gestão Ambiental, Lda.
Urbanização Dinge, Lote 4 - R/C Dto.
Marrazes
2400-476 Marrazes

FABRICANTE / IMPORTADOR

MRA - Instrumentação para Medição, Registo e Análises, SA.

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2008	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
17 / 06 / 2008	☑ 1ª Verificação	IEC 60804; IEC 60651	Boletim nº 245.70 / 08.351	CONFORME
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO: 2009	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
09 / 09 / 2009	☑ Verificação Periódica	IEC 60804; IEC 60651	Boletim nº 245.70 / 09.641	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO: 2010	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
01 / 07 / 2010	☑ 1ª Verificação	IEC 61672-3	Boletim nº 245.70 / 10.399	CONFORME
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
24 / 06 / 2010	☑ Banco de filtros	IEC 1260 - Classe 1	Certificado nº CACV487/10	CONFORME
	☐ Tempo de reverberação			

OBSERVAÇÕES
Considerada 1ª Verificação após violação dos selos de Verificação Metrológica. 01/07/2010.

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DM/065.2/07

instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 85/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

(CONTINUAÇÃO)

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2011	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
26 / 07 / 2011	☑ Verificação Periódica	IEC 61672-3	Boletim nº 245.70 / 11.460	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
26 / 07 / 2011	☑ Banco de filtros	IEC 1260 - Classe 1	Certificado nº CACV985/11	CONFORME
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO: 2012	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
18 / 07 / 2012	☑ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 12.419	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO: 2013	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
25 / 07 / 2013	☑ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 13.20929	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
25 / 07 / 2013	☑ Banco de filtros	IEC 61260: 1995-07 - Classe 1	Certificado nº CACV847/13	CONFORME
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO: 2014	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
22 / 07 / 2014	☑ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 14.22614	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DM/065.2/07

instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 85/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

Instalações de Deiras

Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de Calibração

Data de Emissão 2015-02-18 **Certificado nº.** **CACV177/15** Página 1 de 2

Equipamento	**Dosímetro**			
	Marca:	Quest	Nº ident.:	---
	Modelo:	eg5	Nº série:	**ESJ060032**
	Indicação:	Digital	Classe:	2

Cliente **Neoamb - Gestão Ambiental, Lda.**
Urbanização Dinge, Lote 4 - R/C Dto.
Apartado 27
2400-476 Leiria

Data de Calibração **2015-02-18**

Condições Ambientais Temperatura: 21,9 ºC Humidade relativa: 59,0 % Pressão atmosférica: 101,1 kPa

Procedimento PO.M-DM/ACUS 01; 04.

Rastreabilidade Tempo/Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Instituto Português da Qualidade (IPQ), Portugal.
Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum (Denmark) - DANAK.

Estado do equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Calibrado por
Filipe Silva

Responsável pela Validação
Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DM/064.2/07

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written aproval of the issuing laboratory.

instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 85/90 20 • Fax: +351 21 422 81 00
Porto: Rua do Minho, 259 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/30 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de Calibração

Certificado nº. CACV177/15 Página 2 de 2

Ponderação em frequência - (Curva de ponderação A; Modo FAST)

Frequência de ensaio	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Especificação de norma
63 Hz	87,8 dB	88,0 dB	0,2 dB	± 0,2 dB	± 2,0 dB
125 Hz	97,9 dB	97,8 dB	-0,1 dB	± 0,2 dB	± 1,5 dB
250 Hz	105,4 dB	105,3 dB	-0,1 dB	± 0,2 dB	± 1,5 dB
500 Hz	110,7 dB	110,7 dB	0,0 dB	± 0,2 dB	± 1,5 dB
1000 Hz	113,8 dB	114,0 dB	0,2 dB	± 0,2 dB	± 1,5 dB
2000 Hz	115,7 dB	115,4 dB	-0,3 dB	± 0,2 dB	± 2,0 dB
4000 Hz	115,9 dB	115,5 dB	-0,4 dB	± 0,2 dB	± 3,0 dB
8000 Hz	112,1 dB	112,8 dB	0,7 dB	± 0,4 dB	± 5,0 dB

Linearidade

Frequência de ensaio	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Especificação de norma
1000 Hz	93,9 dB	93,6 dB	-0,3 dB	± 0,2 dB	± 1,0 dB
1000 Hz	103,8 dB	103,8 dB	0,0 dB	± 0,2 dB	± 1,0 dB
1000 Hz	113,8 dB	114,0 dB	0,2 dB	± 0,2 dB	± 1,0 dB

NOTA: Os valores de calibração são obtidos tendo em conta os factores de correcção do microfone fornecidos, não tendo sido utilizado adaptador específico.

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DM/064.2/07

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written aproval of the issuing laboratory.

instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 85/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02
Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 18 / 02 / 2015 Página 1 de 2

EQUIPAMENTO

Tipo: Dosímetro
Marca: Quest
Modelo: eg5
Nº Série: ESJ060032 Classe de exactidão atribuída: 2

ENTIDADE UTILIZADORA

Neoamb - Gestão Ambiental, Lda.
Urbanização Dinge, Lote 4 - R/C Dto.
Apartado 27
2400-476 Leiria

FABRICANTE / IMPORTADOR

Eximo - Sociedade de Representações Industriais, Lda.

CALIBRAÇÕES EFECTUADAS

Data	Documentos de referência	Documentos de registo
03 / 08 / 2011	IEC 61252: 2002-03	Certificado nº CACV982/11
13 / 01 / 2012	IEC 61252: 2002-03	Certificado nº CACV96/12
28 / 02 / 2013	IEC 61252: 2002-03	Certificado nº CACV264/13
21 / 02 / 2014	IEC 61252: 2002-03	Certificado nº CACV184/14
18 / 02 / 2015	IEC 61252: 2002-03	Certificado nº CACV177/15

OBSERVAÇÕES

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DM/065.2/07

instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 92 34/81 85/92 20 • Fax: +351 21 422 81 02
Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO
(CONTINUAÇÃO)

CALIBRAÇÕES EFECTUADAS

Data	Documentos de referência	Documentos de registo

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DM/065.2/07

instituto de soldadura e qualidade
labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 92 34/81 85/92 20 • Fax: +351 21 422 81 02
Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

Anexo A9 - Acidentes de trabalho (N.º) por Sexo e Grupo etário

Período de referência dos dados	Localização geográfica	Acidentes de trabalho (N.º) por Atividade económica (Secção - CAE Rev. 3) e Escalão de pessoal ao serviço; Anual	Acidentes de trabalho (N.º) por Sexo e Grupo etário; Anual															
		Escalão de pessoal ao serviço	Grupo etário															
		Total	Menos de 18 anos		18 - 24 anos		25 - 34 anos		35 - 44 anos		45 - 54 anos		55 - 64 anos		65 e mais anos		Desconhecido	
		Atividade económica (Secção - CAE Rev. 3)	Sexo															
		Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
		N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º	N.º
2012	Portugal	2 465	282	61	12 491	4 787	34 322	15 868	39 806	16 825	31 187	14 989	14 029	6 121	1 254	389	853	345
2011	Portugal	3 086	344	129	14 895	5 017	38 452	14 782	43 822	15 593	34 138	13 900	16 258	6 231	1 909	595	2 368	749
2010	Portugal	2 862	608	122	16 037	5 247	40 360	13 994	44 642	14 676	36 641	13 409	16 682	5 949	1 986	527	3 659	1 093
2009	Portugal	2 693	600	158	16 760	5 236	40 467	13 903	42 216	14 161	33 827	12 360	16 312	5 324	1 909	530	10 224	3 406
2008	Portugal	3 168	1 121	324	23 457	6 839	49 013	16 217	49 047	16 492	38 052	13 019	17 516	5 006	1 926	406	1 196	387

Acidentes de trabalho (N.º) por Atividade económica (Secção - CAE Rev. 3) e Escalão de pessoal ao serviço; Anual

Acidentes de trabalho (N.º) por Sexo e Grupo etário; Anual

Anexo A10 – Folhas de cálculo para as medições de ruído com sonómetro e dosímetro

Nome do Trabalhador:

In-put para cada tarefa:

$L_{A,eq}$ (db(A))		Valores medidos relativos a cada tarefa
T_m		Intervalo de valores estimados relativa a cada tarefa
0,7	u_2	Incerteza padrão relativa ao equipamento utilizado (Quadro C.5 - NPEN9612:2011)

Resultados obtidos com base nos dados de entrada

Exposição diária ao ruído
$L_{EX,8h}$ =
85,8
Incerteza cálculada
U=
0,0
FALSO

LEX,8h + U
86

Duração Total da Exposição (h)
8,0

	Tarefa 1		Tarefa 2		Tarefa 3		Tarefa 4		Tarefa 5		Tarefa 6		Tarefa 7	
Nome da Tarefa														
N.º da Medição	$L_{A,eq}$ (db(A))	Duração da Tarefa (h)	$L_{A,eq}$ (db(A))	Duração da Tarefa (h)	$L_{A,eq}$ (db(A))	Duração da Tarefa (h)	$L_{A,eq}$ (db(A))	Duração da Tarefa (h)	$L_{A,eq}$ (db(A))	Duração da Tarefa (h)	$L_{A,eq}$ (db(A))	Duração da Tarefa (h)	$L_{A,eq}$ (db(A))	Duração da Tarefa (h)
1	87,9	8												
2	82,6	8												
3	85,5	8												
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
Instrumento de Medição	u_2		u_2		u_2		u_2		u_2		u_2		u_2	
	0,7		0,7		0,7		0,7		0,7		0,7		0,7	

Nº de Medições		3		0		0		0		0		0		0		
Média Energética	$L_{A,eq,Tm}$ (db(A))	85,8		0		0		0		0		0		0		
Incerteza padrão	u_{1a}	1,53		0		0		0		0		0		0		
Coeficiente de sensibilidade	c_{1a}	1,00		0		0		0		0		0		0		
Duração da Tarefa	Tm		8,0		0		0		0		0		0		0	
Incerteza padrão	u_{1b}		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
Coeficiente de sensibilidade	c_{1b}		0,54		0		0		0		0		0		0	
	$L_{EX,8h,Tm}$ (db(A))	85,8		0		0		0		0		0		0		

Nome do Trabalhador:

In-put para cada tarefa:

$L_{A,eq}$ (db(A))	Valores medidos relativos a cada tarefa
T_m	Intervalo de valores estimados relativa a cada tarefa
0,7 u_2	Incerteza padrão relativa ao equipamento utilizado (Quadro C.5 - NPEN9612:2011)

Resultados obtidos com base nos dados de entrada

Exposição diária ao ruído
$L_{EX,8h}$ =
75,1
Incerteza cálculada
U=
0,0
FALSO

LEX,8h + U
75

Duração Total da Exposição (h)
8,0

	Tarefa 1		Tarefa 2		Tarefa 3		Tarefa 4		Tarefa 5		Tarefa 6		Tarefa 7	
Nome da Tarefa														
N.º da Medição	$L_{A,eq}$ (db(A))	Duração da Tarefa (h)	$L_{A,eq}$ (db(A))	Duração da Tarefa (h)	$L_{A,eq}$ (db(A))	Duração da Tarefa (h)	$L_{A,eq}$ (db(A))	Duração da Tarefa (h)	$L_{A,eq}$ (db(A))	Duração da Tarefa (h)	$L_{A,eq}$ (db(A))	Duração da Tarefa (h)	$L_{A,eq}$ (db(A))	Duração da Tarefa (h)
1	76,1	8												
2	74,5	8												
3	74,4	8												
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
Instrumento de Medição	u_2		u_2		u_2		u_2		u_2		u_2		u_2	
	0,7		0,7		0,7		0,7		0,7		0,7		0,7	

Nº de Medições		3		0		0		0		0		0		0		0		
Média Energética	$L_{A,eq,Tm}$ (db(A))	**75,1**		**0**		**0**		**0**		**0**		**0**		**0**		**0**		
Incerteza padrão	u_{1a}	0,55		0		0		0		0		0		0		0		
Coeficiente de sensibilidade	c_{1a}	1,00		0		0		0		0		0		0		0		
Duração da Tarefa	**Tm**		**8,0**		**0**		**0**		**0**		**0**		**0**		**0**		**0**
Incerteza padrão	u_{1b}		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
Coeficiente de sensibilidade	c_{1b}		0,54		0		0		0		0		0		0		0
	L (db(A))	75,1		0		0		0		0		0		0			