

Medições de ruído em simultâneo por diferentes equipamentos e suas implicações legais

Simultaneous noise measurements by different equipment and their legal implications

Liliana Pereira lilianacp@gmail.com; Miguel Corticeiro Neves corticeiro.neves@sapo.pt; Pedro Carrana pcarrana@gmail.com, Rui Pais paisrui@sapo.pt

SPOSHO Edições 2019, Guimarães, Portugal

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. In this way, the present work had as its objective, 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: what 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?.*

Keywords: *Noise; Sound level meter; Dosimeter; Measure; Comparison of legal obligations.*

Presentation Preference: Poster

1. INTRODUÇÃO

1.1 Introdução Geral

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. 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, 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 na 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.

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 à 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.

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 transformar-se em surdez permanente, devido a lesões irreversíveis do ouvido interno (Miguel, 2014).

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.

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 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.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os objectivos traçados para este trabalho são 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.

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.

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 Valorlis – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos S.A., por uma questão de conveniência. 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, politereftalato de etileno, Plásticos Mistos e Poliestireno expandido, Embalagens de cartão para alimentos líquidos, 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 Central de Valorização Orgânica (CVO) recebe os resíduos depositados no contentor do lixo normal, provenientes dos concelhos servidos pela Valorlis e Valorsul.

Na Valorlis, para a realização das medições de ruído, os equipamentos utilizados foram o Sonómetro integrador da marca 01 dB, modelo Solo Premium, n.º de série 60995, selo n.º22614, classe 1, com o calibrador acústico marca Rion, modelo NC-74, com número de série 34283639, classe 1 e o Dosímetro marca Quest, modelo: eg5, com número de série ESJ060032, de classe 2, com o calibrador

acústico marca Quest, modelo QC-10, n.º série QI9120164, classe 1.

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.

As medições foram, realizadas em quatro locais distintos: 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) cada uma com duração de 6 minutos.

Os instrumentos de medição foram calibrados imediatamente antes do início da série diária de medições. A calibração foi feita num local pouco ruidoso e incluiu toda a cadeia de medição. O valor entre duas calibrações diferiu sempre valores de máximo de 0,1dB a 0,2dB.

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

Na utilização do sonómetro integrador, o microfone foi colocado no plano central da cabeça do trabalhador, em linha com os olhos, com o trabalhador presente e a uma distância de 10 a 40 cm da entrada do canal auditivo do ouvido mais exposto. A colocação do sonómetro esteve ainda sujeita às limitações dos movimentos dos trabalhadores e dos caixotes na sua zona envolvente para realização das suas funções.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

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 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 Central de Valorização Orgânica (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 específico, 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.

Na Tabela 1 são apresentados os resultados das medições realizadas nos diversos locais e postos de trabalho. São também listados os dados referentes à totalidade dos postos de trabalho medidos, resultados das medições realizadas com dosímetro e com sonómetro (nível de exposição pessoal diária com incerteza calculada)), verificação ou não de alterações legais e diferença de decibéis encontrados entre os dois equipamentos de medição.

Tabela 1: Resultados das medições realizadas

Locais de Trabalho	Medições			Alterações legais	Diferenças de decibéis
	Postos de trabalho	Dosímetro dBA	Sonómetro dBA		
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 1, observam-se as diferenças que existem entre medições realizadas com sonómetro e com dosímetro. De referir que os valores apresentados das medições referem-se ao nível de exposição pessoal diário com incerteza calculada dos trabalhadores para cada posto de trabalho. Os valores de máximo pico não foram aqui referenciados visto não aleterarem em nada as conclusões retiradas. 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.

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 equipamentos de protecção individual (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 aparentam ser mais reais e correctos. Contudo, tal facto deverá de ser mais aprofundado aumentando a diversidade de locais, o número de medições e verificando se não existem factores externos ao ruído que possam estar a influenciar os resultados das medições. Nas medições em causa não se verificaram a existência de factores que estivessem a influenciar o resultado final das medições.

4. CONCLUSÕES

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 e sua fiscalização. 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.

REFERÊNCIAS

Cabral, F.; Veiga, R., (2014). *Higiene, Segurança Saúde e Prevenção de Acidentes*, 14ª Edição Dashöfer Holding Ltd. e Verlag Dashöfer, Edições Profissionais, Sociedade Unipessoal, Lda.

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.

Martinho, M; Gonçalves, M., (2000). *Gestão de Resíduos*. Universidade Aberta, Lisboa.

Miguel, A. S., (2014). *Manual de Higiene e segurança no Trabalho*, 13ª Edição Porto Editora, Porto.

Pereira, L., (2009). *Avaliação das Condições de Segurança e Saúde dos Trabalhadores dos Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos*. Santarém

Roxo, M., (2009). *Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos*, 2ª edição Almedina, Coimbra