

# Exposição Ocupacional a Poluentes nos Parques de Estacionamento Subterrâneos da Grande Lisboa

Nelson Gonçalves\*, Nuno Gaspar\* e Rui Sequeira\*

Susana Viegas\*\*, Paula Albuquerque\*\* e Mário Castro\*\*\*

Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa

## Resumo

A importância do estudo da exposição ocupacional a poluentes nos parques de estacionamento subterrâneos da Grande Lisboa deve-se à existência de trabalhadores em permanência nestes locais e ao facto destes poderem estar expostos a elevadas concentrações de poluentes. Este estudo centrou-se na avaliação da percepção dos operadores de parque sobre a sua exposição a poluentes no seu local de trabalho através da realização de um questionário e na avaliação da exposição ocupacional a poluentes derivados do processo de combustão automóvel nos parques de estacionamento subterrâneos, através da utilização de equipamento específico de monitorização (BABUC A/C). Posteriormente, comparou-se os dados obtidos com valores estipulados em orientações nacionais e internacionais. Assim, foram seleccionados quatro parques de estacionamento subterrâneos, abrangendo no total trinta operadores de parque. A comparação dos dados obtidos com os valores limites de exposição, demonstram que as concentrações de todos os poluentes são inferiores aos respectivos VLE-MP definidos na NP 1796:2004, mas, tendo em consideração VLE-MP definido pela Organização Mundial de Saúde, constata-se que a concentração média de monóxido de carbono num dos parques (Parque A) foi de 10,6 ppm, sendo superior em 0,6 ppm ao VLE-MP de 10 ppm. A maioria dos operadores de parque consideram a qualidade do ar do seu local de trabalho como pouco ou mesmo não satisfatória, à excepção dos inquiridos do Parque D. A opinião dos operadores do Parque D poderá estar relacionada com o facto de estes considerarem a ventilação no seu local de trabalho suficiente, ao contrário dos operadores dos restantes parques.

## Palavras-Chave

Parque de Estacionamento Subterrâneo; Monóxido de Carbono; Combustão Automóvel; Exposição Ocupacional; Operador de Parque.

## 1. Introdução

Nos nossos dias, a importância que o ambiente tem na saúde das populações é reconhecida por todos. A comunidade tem preocupações com os efeitos da poluição do ar na sua saúde, mas não está igualmente sensibilizada para os riscos associados à poluição do ar interior dos locais de trabalho.

Na sociedade actual, o Homem passa um considerável período de tempo no seu local de trabalho, que poderá traduzir-se, consoante o tipo de trabalho, numa exposição a agentes químicos, físicos e biológicos.

O aumento do crescimento industrial, ordenamento do território, e do parque automóvel, traduz-se num aumento significativo de Parques de Estacionamento Subterrâneos (PES) e a consequente procura e utilização destes.

Face ao exposto, torna-se importante referir que os agentes químicos são considerados como o principal factor de degradação do ar nestes locais, devido à maioritariamente produção e formação de

poluentes pela combustão incompleta dos veículos automóveis. (1)

Embora, tenham sido realizados alguns estudos em outros países sobre a qualidade do ar em PES, a situação em Portugal não se encontra estudada.

No estudo realizado por Chaloulakou *et al.* (2), foi abordada a exposição ocupacional dos operadores de parque, numa amostra de seis PES, onde se efectuaram monitorizações aleatórias ao monóxido de carbono (CO), tendo-se verificado valores superiores aos limites de exposição de curta duração e de média ponderada.

Assim, a monitorização ambiental permite avaliar a exposição dos operadores de parque e verificar se está de acordo com os padrões considerados aceitáveis, tendo em conta os valores de referência ou legislação específica, detectando assim se existe uma situação de risco para a sua saúde.

Estes valores de referência são propostos por vários organismos internacionais, dos quais se destacam a

Organização Mundial de Saúde (OMS), National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) e American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

As actividades desenvolvidas pelos operadores de parque estão relacionadas com o controlo do funcionamento dos PES e com o atendimento ao público. Ambas as actividades são efectuadas no interior da cabine de parque embora, pontualmente, estas podem ser efectuadas no exterior da cabine, próximo das rampas de acesso ou junto das máquinas de pagamento automático.

### 1.1 Processo de Combustão Automóvel

O processo de combustão do motor automóvel não é “perfeito” e, por diversas razões a referida combustão é incompleta originando a formação de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), compostos orgânicos voláteis (COV<sub>s</sub>) e partículas (PM). (3)

O tipo e a quantidade de poluentes emitidos pelos veículos a motor, dependem das características dos combustíveis e são influenciados por diversos parâmetros, entre os quais, o tipo e características do motor, a velocidade do motor, o modo de condução, a temperatura ambiente, manutenção do veículo e a idade do veículo.

Os gases de exaustão dos automóveis influenciam a atmosfera laboral das cabines dos PES, expondo os operadores de parque a diversos poluentes, nomeadamente CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e COV<sub>s</sub>. Contudo, devido à baixa velocidade dos veículos nestes locais, estes trabalhadores, encontram-se principalmente expostos ao CO e a COV<sub>s</sub>.

Face a isto e tendo em consideração o tipo de tráfego verificado nos PES alvo do estudo, optou-se por abordar com maior ênfase, as características e efeitos na saúde da exposição ao CO.

### 1.2 Efeitos do Monóxido de Carbono na Saúde

O CO é um gás tóxico, incolor, inodoro e insípido, sendo que a exposição individual a este é muito variada, dependendo do tipo de actividade desenvolvida pela pessoa e o tempo despendido para esta, o local onde se desenrola a actividade (microambientes, por exemplo, PES) e a proximidade às fontes de CO. (4)

A medição da dose biológica que melhor reflecte as respostas biológicas observáveis e os efeitos negativos na saúde é a concentração de COHb, expressa em percentagem de Hb activa disponível, representando a percentagem da potencial

saturação da Hb. Este nível de COHb no sangue pode ser utilizado como parâmetro biológico, designado por Indicador Biológico de Exposição (IBE). (4)

Os principais grupos de risco à exposição a CO são as pessoas com doenças cardiovasculares, pessoas com anemia e outras doenças sanguíneas, pessoas com doenças pulmonares crónicas, grávidas e crianças. (4)

### 1.3 Objectivos da Investigação

O presente estudo apresenta como objectivo geral, avaliar a exposição ocupacional dos operadores de parque a poluentes derivados da combustão incompleta de automóveis. Assim, com a realização deste estudo pretendeu-se:

- Avaliar quantitativamente as concentrações dos poluentes em estudo na cabine dos PES seleccionados para a amostra;
- Comparar os dados obtidos nas avaliações quantitativas dos poluentes com os valores estipulados em orientações nacionais e internacionais;
- Avaliar a percepção dos operadores de parque em relação à sua exposição a poluentes no seu local de trabalho.

## 2. Metodologia

Desenvolveu-se um estudo de investigação do nível I, exploratório-descritivo, cuja finalidade é caracterizar e descrever o fenómeno em estudo.

A amostra seleccionada foi composta por quatro PES situados na Grande Lisboa com cabine de parque, nos quais existam operadores de parque que executavam funções em permanência.

No contexto deste estudo foram seleccionados e aplicados dois métodos de recolha de dados. O principal instrumento de recolha de dados foi o equipamento portátil e de leitura directa, BABUC A/C com as respectivas sondas de concentração de gases, utilizado para a medição dos principais poluentes do ambiente laboral dos operadores de parque.

As avaliações efectuadas tiveram como período de amostragem os respectivos períodos de maior tráfego (entradas/saídas) de automóveis nos PES em estudo, que possuíam três critérios temporais de selecção (semana, dia e período do dia) definidos através dos dados fornecidos pelos respectivos PES da amostra.

As avaliações efectuadas, podem ser classificadas segundo a sua localização como colheitas de vizinhança, visto que o equipamento de avaliação de qualidade do ar, se encontra instalado num ponto fixo da área de trabalho em estudo, com as sondas de

concentração de gases situadas o mais próximo possível do trabalhador, de forma a colher a amostra na sua zona respiratória.

Foram tidos em consideração, os valores limites de exposição (VLE) estipulados na *Norma Portuguesa (NP) 1796:2004*, os quais se baseiam nas linhas orientadoras da ACGIH, e ainda o VLE estabelecido pela OMS, no caso específico do CO.

**Quadro 1.** Contaminantes avaliados no estudo da Exposição Ocupacional nos Parques de Estacionamento Subterrâneos.

Contaminantes	VLE - MP		Fonte
Monóxido de Azoto (NO)	50 ppm		NP 1796: 2004
Dióxido de Azoto (NO <sub>2</sub> )	3 ppm		NP 1796: 2004
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	2 ppm		NP 1796: 2004
Monóxido de Carbono (CO)	25 ppm	10 ppm <sup>1</sup>	NP 1796: 2004; OMS

Fonte: Norma Portuguesa 1796:20; Air Quality Guidelines for Europe, World Health Organization Regional Office for Europe. (5)

O outro instrumento de recolha de dados utilizado foi um questionário, com o objectivo de avaliar percepção dos operadores de parque sobre a sua exposição a poluentes no seu posto de trabalho, assim como se estes se encontram sensibilizados para esta problemática.

### 3. Resultados

#### 3.1 Avaliação da Quantitativa dos Poluentes

Foram realizadas medições nos quatro parques pertencentes à amostra em estudo. Estas, representam o pior cenário de ocupação normal de cada parque, visto terem sido efectuadas nos dias e horas de maior tráfego dos respectivos parques, pelo que puderam ser extrapoladas para exposições diárias de 8 horas de trabalho numa semana de 40 horas, por forma a ser possível a comparação com os VLE-MP.

Durante o período de avaliação no Parque A (figura 1), a concentração de CO não oscilou significativamente, porém, verificou-se um ligeiro aumento entre as 15h25m e as 16h20, com um pico máximo de concentração na ordem dos 13,8 ppm às 15h56m. É de referir que, por razões técnicas, não foi possível efectuar a avaliação quantitativa do poluente NO<sub>2</sub> neste Parque de Estacionamento.

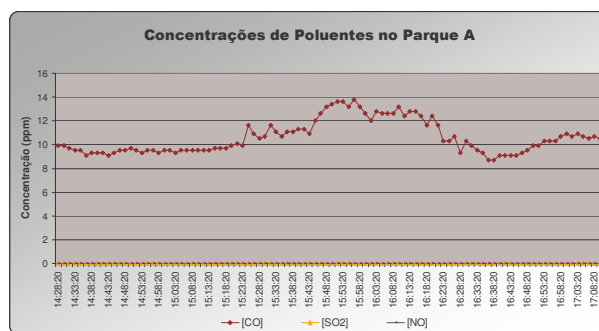


Figura 1. Concentrações de CO, NO e SO<sub>2</sub> no Parque A.

Conforme se pode constatar pela análise da figura 2, as concentrações de CO no Parque B, oscilaram entre 1,6 e 8,7 ppm, tendo-se registado picos significativos às 12h20m, 13h45m e 16h20m. Em relação às concentrações mínimas de CO registadas, estas verificaram-se às 14h53m e 15h25m.

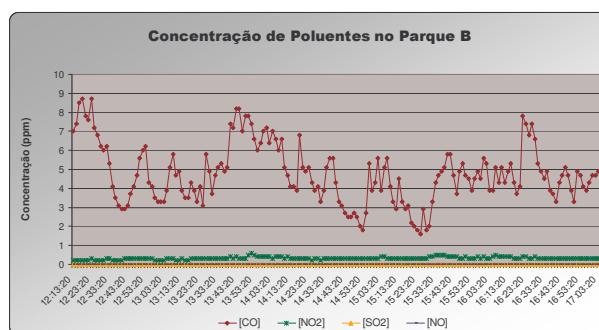


Figura 2. Concentrações de CO, NO, NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> no Parque B.

A concentração de CO na atmosfera da cabine do Parque C (figura 3) registou, durante o período de medição, três picos significativos aos quais se seguiram descidas acentuadas, salientando-se o período entre as 12h45m e as 14h onde se verificou uma descida da concentração máxima de CO para a concentração mínima, encontradas durante o período de medição.

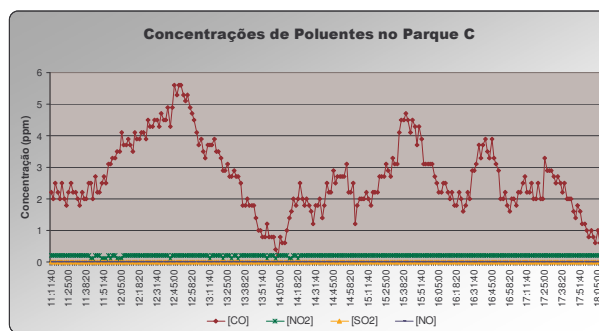


Figura 3. Concentrações de CO, NO, NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> no Parque C.

Relativamente à oscilação temporal da concentração de CO na atmosfera da cabine do Parque D (figura 4) evidencia-se que durante o período das 17h11m às 19h03m, os valores de CO variam entre 0,8 e 1,4 ppm. Após este período, registou-se um decréscimo nos valores de CO até ao final do período de medição.

<sup>1</sup> Este valor, definido pela Organização Mundial de Saúde, é baseado na fórmula de Coburn e permite a prevenção de valores de COHb superiores a 2,5-3% em populações não fumadoras.

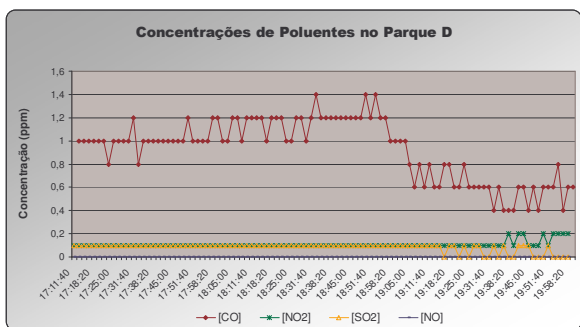


Figura 4. Concentrações de CO, NO, NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> no Parque D.

Como se pode constatar pelas figuras 1, 2, 3 e 4, referentes às medições efectuadas nos PES da amostra em estudo, verifica-se que o poluente com maior expressão no ambiente laboral dos operadores de parque é o CO, sendo que as concentrações de NO, NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>, apresentam valores residuais.

### 3.2 Questionário

Dos 30 questionários entregues, apenas 1 não foi respondido, sendo que os 29 respondidos foram considerados como válidos. A amostra é composta na maioria por operadores de sexo masculino (20 indivíduos), verificando-se uma distribuição por idade entre os 21 e 35 anos.

A maioria dos operadores de parque encontra-se em permanência no seu local de trabalho entre as 8 e 9 horas de trabalho, sendo que 21 dos operadores (72 %) não efectuam trabalhos por turnos.

Relativamente à opinião dos operadores de parque em relação à qualidade do ar no seu local de trabalho (figura 5), pode-se verificar na figura 9 que a maioria das opiniões dos operadores de parque se situa entre o satisfaz pouco e não satisfaz (86%), com excepção do Parque D, onde os operadores classificam a qualidade do ar como satisfatória.

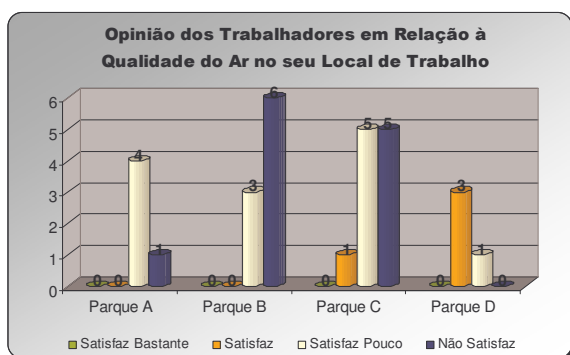


Figura 5. Distribuição da Amostra pela Variável “Opinião dos Operadores de Parque em Relação à Qualidade do Ar no seu Local de Trabalho”.

Quando questionados sobre a influência da qualidade do ar na sua saúde, a opinião dos operadores de parque revelou-se expressiva, visto

apenas 2 operadores considerarem que a qualidade do ar não tem influência na saúde dos operadores de parque.

Com vista a caracterizar a variável “queixas de saúde ou sintomas atribuídos à qualidade do ar no seu posto de trabalho”, dos 27 operadores de parque que responderam, pode-se referir que os operadores dos parques B, C e D atribuem à qualidade do ar no seu posto de trabalho algumas das suas queixas de saúde ou sintomas, enquanto que no Parque A, todos os inquiridos não atribuem queixas de saúde ou sintomas à qualidade do ar no seu local de trabalho.

Quanto à variável “principais poluentes nos PES”, dos 18 operadores de parque que responderam, pode-se afirmar que todos os inquiridos consideram o CO como um poluente existente no seu ambiente de trabalho. Foram ainda considerados por alguns operadores de parque a existência de chumbo (Pb), ozono (O<sub>3</sub>), vapor de água (H<sub>2</sub>O) e SO<sub>2</sub> no seu ambiente de trabalho.

Quando questionados sobre a ventilação do seu local de trabalho, os operadores do Parque D consideram como suficiente a ventilação do seu local de trabalho, enquanto que nos restantes parques é considerada como insuficiente.

### 4. Discussão dos Resultados

A comparação dos dados obtidos nas avaliações quantitativas realizadas com os VLE constantes na Norma Portuguesa 1796:2004 demonstraram que as concentrações de todos os poluentes se encontram abaixo dos respectivos VLE-MP definidos na referida norma. Contudo, a OMS define um VLE-MP mais restrito para o CO, no sentido de permitir a prevenção de valores de COHb superiores a 2,5-3% em populações não fumadoras, enquanto o VLE-MP de 25 ppm apresentado pela ACGIH aponta para a prevenção de valores de COHb superiores a 3-5 %.

Em concordância com o estudo realizado por J. Burnett *et al.* (1) e tendo em consideração o VLE-MP definido pela OMS, constatou-se que a concentração média de CO no Parque A foi 10,6 ppm, sendo assim superior 0,6 ppm aos 10 ppm definidos para uma exposição de 8 horas diárias.

Um dos principais factores que influenciam as concentrações de poluentes no interior dos PES é o tráfego diário de veículos, isto é as entradas e saídas de veículos do parque. Tendo em consideração o tráfego diário de cada PES da amostra, seria de prever que as concentrações de CO mais elevadas fossem encontradas nos Parques B e C, visto apresentarem, aproximadamente, um tráfego diário de 2 mil veículos automóveis. No entanto, as concentrações de CO mais elevadas foram medidas

nos Parques A e B, possivelmente devido às respectivas cabines de parque não possuírem sistema de ventilação mecânico, nomeadamente a insuflação de ar novo.

Uma vez que os poluentes NO, NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> relevaram, através das medições efectuadas nos PES em estudo, concentrações que não possibilitam uma análise, tendo em consideração as características do PES em estudo e os possíveis efeitos na saúde dos operadores de parque, opta-se por focar esta interpretação de resultados apenas no CO.

Deste modo, comparando as concentrações médias e máximas de CO nos Parques A e B constata-se que apesar de ter um tráfego diário superior ao do Parque A, o Parque B apresenta valores de CO inferiores, sendo a localização da cabine uma das possíveis razões para justificar esta diferença. O facto da cabine do Parque B encontrar-se junto à rampa de acesso permite uma circulação de ar nessa zona, devido à entrada de ar exterior.

No Parque D, apesar de o sistema de ventilação do parque não ser o mais correcto, este apresentou as concentrações de CO mais baixas, visto que a cabine de parque possui um sistema ventilação mecânico, nomeadamente insuflação, o que pode levar a uma diminuição das concentração de CO por diluição.

A insuflação de ar novo na cabine de parque surge como um dos principais factores que podem influenciar a concentração de poluentes no interior da mesma, visto que os valores mais elevados de poluentes registaram-se nos parques cuja cabine não possuía insuflação mecânica de ar novo, nomeadamente os Parques A e B.

Outro factor que pode influenciar a concentração de poluentes no interior da cabine de parque, principalmente a concentração de CO, é o facto de alguns operadores fumarem no interior da mesma, o que significa um acréscimo na produção de CO, em particular. Esta prática deve ser evitada no interior da cabine, devendo ser efectuada em local adequado no exterior do parque.

Um estudo efectuado por J. Burnett *et al.* (1) refere que o nível médio de COHb na população geral de não-fumadores é de 1,2 -1,5% e em fumadores cerca de 3-4%, mas em fumadores bastante activos pode exceder os 10%. Assim, além de influenciar as concentrações de CO no interior da cabine de parque, os hábitos tabágicos dos operadores de parque aumentam significativamente o nível de COHb no sangue, constituindo um factor de risco na exposição ao CO.

Relativamente aos efeitos para saúde dos operadores de parque, não é possível retirar ilações sobre o NO, NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> e os seus possíveis efeitos na saúde destes. Contudo, em relação aos possíveis efeitos para a saúde da exposição a CO nos operadores, podem ser realizadas algumas considerações sobre as concentrações de CO obtidas nos PES em estudo.

De acordo com a OMS, o valor de COHb previsto (medição indirecta) no sangue devido a uma exposição de 8 horas diárias de 10 ppm de CO é de 1,5 %. Este valor é referente a trabalhos sedentários, encontrando-se abaixo do intervalo de 2,5-3% de COHb definido pelo Modelo de Coburn, Forster e Kane (CFK) para populações não fumadoras, abaixo do qual não se consideram a existência de efeitos adversos para a saúde.

No presente estudo, apenas o Parque A apresentou uma concentração média superior ao valor de referência definido pela OMS de 10 ppm, pelo que os operadores do Parque A podem apresentar níveis de COHb na ordem dos 1,5% e, no caso de indivíduos com patologias cardiovasculares, estes podem manifestar alguns sintomas. Nos restantes parques, as concentrações médias foram inferiores a 10 ppm, considerando-se que os operadores destes parques não apresentam níveis de COHb fora dos parâmetros normais endógenos do organismo (0,5-1% de COHb). (1)

Porém, devido à susceptibilidade individual, uma pequena percentagem de indivíduos poderá sentir desconforto derivado da exposição a concentrações de poluentes iguais ou inferiores ao respectivo VLE.

Para além deste aspecto, considerando o turno de trabalho, os operadores que asseguram os turnos de maior tráfego e ocupação do parque estão, igualmente, expostos a concentrações (médias e máximas) de CO mais elevadas do que os operadores que asseguram os turnos de menor tráfego e ocupação, visto existir uma menor produção de CO nestes últimos.

Os efeitos da exposição ao CO poderão ser agravados devido factores de saúde individuais pré-existentes, como por exemplo doenças cardiovasculares, anemia e outras doenças sanguíneas, doenças pulmonares crónicas e gravidez, pelo que todos estes aspectos deverão ser tidos em consideração na admissão de novos operadores de parque e na vigilância médica dos mesmos.

A maioria dos operadores considerou que a qualidade do ar no seu local de trabalho influencia o seu estado de saúde, embora os inquiridos do Parque A que não associem qualquer queixa de saúde ou sintoma à qualidade do ar no seu local de trabalho, apesar

deste parque apresentar as concentrações de poluentes mais elevadas.

No que concerne ao conhecimento dos poluentes existentes no local de trabalho, 62% admitem conhecê-los, contudo, este conhecimento não foi evidenciado na questão seguinte onde se solicitou a identificação dos mesmos. A totalidade destes seleccionou o CO como um dos principais poluentes nos PES, podendo esta selecção dever-se à existência de sistemas de detecção de CO nos mesmos.

Relativamente à opinião sobre a ventilação no local de trabalho, a maioria dos operadores dos Parques A, B e C consideram-na insuficiente, ao contrário dos operadores do Parque D que a consideram suficiente. A opinião dos operadores do Parque A e B pode-se dever ao facto de não existir um sistema de ventilação mecânico, enquanto que a opinião dos operadores do Parque C pode ainda reflectir a opinião sobre as antigas condições.

Contudo, a avaliação da percepção dos operadores de parque em relação à sua exposição a poluentes no seu local de trabalho, pode apresentar viés, visto que diversos factores como os anos de serviço, a cultura e escolaridade dos inquiridos (variáveis não estudadas) podem ter influenciado a interpretação do questionário.

## 5. Considerações Finais

A insuflação de ar novo deve ser garantida tendo em conta vários aspectos dos quais se destacam, a dimensão da cabine, o número de trabalhadores que permanecem em simultâneo no interior da mesma, a posição da conduta de insuflação relativamente ao pé direito da cabine, o respectivo caudal de insuflação e local de tomada de ar novo no exterior.

O dimensionamento do sistema de ventilação da cabine deve assegurar a compensação das entradas de ar do parque para o interior da cabine ficando assim em sobrepressão (pressão positiva), que em termos práticos não permite uma entrada significativa de ar poluído na cabine.

Contudo, devido a aspectos económicos e ao facto de se verificar a entrada e saída de trabalhadores da cabine de parque, a insuflação de ar novo poderá ser comprometida, pelo que esta deve ser realizada de forma a abranger, no mínimo, os períodos de maior tráfego esperados. Estes períodos podem ser estabelecidos através da análise estatística dos dados referentes à ocupação diária do respectivo parque, no sentido de prever as flutuações de tráfego automóvel no mesmo.

É recomendável a instalação, nas cabines dos Parques A e B, de mecanismos de insuflação de ar

novo e nas cabines dos Parques C e D os mecanismos de insuflação existentes devem ser melhorados de forma a garantir, no mínimo, 30m<sup>3</sup>/h por cada trabalhador, conforme o disposto no *artigo 10º do Decreto-Lei n.º 243/86 de 20 de Agosto*.

A tomada de ar no exterior deve ser localizada de forma a evitar a contaminação do ar insuflado na cabine, principalmente devido à proximidade a áreas de tráfego intenso. Contudo, as tomadas de ar dos Parques C e D não cumprem os requisitos exigíveis, visto se encontrarem abaixo do nível do solo. No Parque C, a tomada de ar situa-se nas escadas de acesso ao parque, enquanto no Parque D esta situa-se na rampa de saída do mesmo.

Torna-se então pertinente a aplicação de medidas colectivas de controlo de riscos profissionais, em especial, medidas de organização de trabalho, com o objectivo de diminuir o tempo de exposição a concentrações elevadas de CO. Deste modo, a criação e a aplicação de um plano de rotatividade dos operadores de parque relativamente ao turno de trabalho e ao parque onde desenvolvem a actividade poderá contribuir para uma redução na exposição ao CO, e consequentemente, minimizar os potenciais efeitos adversos para a saúde da exposição continua a CO.

A vigilância médica dos operadores de parque deve prever a avaliação da exposição interna (vigilância biológica) através de indicadores biológicos de exposição (IBE), pelo que estes parâmetros biológicos que traduzem a dose absorvida de CO deverão ser englobados nos exames médicos de Medicina de Trabalho (admissão, periódicos e ocasionais).

Confrontando os dados obtidos nas medições com a opinião dos operadores de parque em relação à sua exposição a poluentes no seu local de trabalho, é perceptível que nos PES onde os valores encontrados foram mais elevados (Parques A e B) a maioria dos respectivos operadores a classificaram como pouco ou mesmo não satisfatória. Deste modo, considera-se que a maioria dos operadores inquiridos consideram a qualidade do ar do seu local de trabalho como pouco ou mesmo não satisfatória, à excepção dos inquiridos do Parque D. Esta situação deve-se principalmente ao facto de considerarem a ventilação no seu local de trabalho insuficiente, ao contrário dos operadores do Parque D que a consideram suficiente.

## 6. Bibliografia-

1. BURNETT, J. [et al.] – **Criteria for air quality in enclosed car parks**. Hong Kong: S.n., 1997.
2. PAKONSTANTINO, K. [et al.] – **Air quality in an underground garage: computational and experimental investigation of ventilation effectiveness**. Greece: Elsevier Science B.V., 2003.

3. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION, AND WELFARE – **Control Techniques for Carbon Monoxide, Nitrogen Oxide, and Hydrocarbon Emissions From Mobile Sources**. Washington D.C.: U.S. Department Of Health, Education, and Welfare, 1970.
4. REINHOLD, V. – **Environmental Toxicants: Human Exposures and Their Health Effects**. New York: Morton Lippmann, 1992. ISBN 0-442-00549-0
5. THEAKSTON, F. [et al.] – **Air Quality Guidelines for Europe**. 2<sup>a</sup> ed. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe, 2000. ISBN 1358 3
6. CHALOULAKOU, A.; DUCI, A.; SPYRELLIS, N. – **Exposure to Carbon Monoxide in Enclosed Multi Level Parking Garage in Central Athens Urban Area**. In «Indoor and Built Environment» vol. 11: 191-201. Athens: National Technical University of Athens, 2002
7. WORKING GROUP ON AIR QUALITY OBJECTIVES AND GUIDELINES – **National Ambient Air Quality Objectives for Carbon Monoxide: Desirable, Acceptable and Tolerable Levels**. Canada: Canadian Environmental Protection Act, 1994. ISBN 0-662-25642-5
8. KEY, M. [et al.] – **Occupational Exposure to Carbon Monoxide**. 2<sup>a</sup> ed. Washington D.C.: National Institute for Occupational Safety and Health, 1972.
9. U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – **Sources of Indoor Air Pollution**. Washington: Environmental Protection Agency, 1994. (Consult. 22 Nov. 2004) Disponível na WWW:<URL:http://www.epa.gov

\* **Finalistas do Curso Superior de Saúde Ambiental da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (2004/2005).**

\*\* **Docentes da Área Científica de Saúde Ambiental da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa.**

\*\*\* **Médico de Saúde Pública, Docente da Área Científica de Saúde Pública da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa.**