

## AValiação da Qualidade do Ar Interior numa Instituição de Ensino Superior e a Saúde dos Seus Ocupantes

António Loureiro<sup>1\*</sup>, Ana Ferreira<sup>2</sup>, João Paulo Figueiredo<sup>3</sup>, Eulicina Cabral<sup>4</sup>, Sílvia Seco<sup>5</sup>, Fernando Moreira<sup>6</sup>

1: Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra

e-mail: [antonio.loureiro@ipc.pt](mailto:antonio.loureiro@ipc.pt)

2: Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra

e-mail: [anaferreira@ipc.pt](mailto:anaferreira@ipc.pt)

3: Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra

e-mail: [jpfigueiredo@estesc.ipc.pt](mailto:jpfigueiredo@estesc.ipc.pt)

4: Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra

e-mail: [eulicinacabral@estesc.ipc.pt](mailto:eulicinacabral@estesc.ipc.pt)

5: Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra

e-mail: [silvia.seco@ipc.pt](mailto:silvia.seco@ipc.pt)

6: Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra

e-mail: [fernando.moreira@estesc.ipc.pt](mailto:fernando.moreira@estesc.ipc.pt)

**Palavras chave:** Qualidade do Ar Interior; Poluentes atmosféricos; Instituição de Ensino Superior; Estudantes; Trabalhadores

### Resumo

A Qualidade do Ar Interior (QAI) é um tema que tem vindo a receber um maior interesse, quer a nível dos utilizadores dos edifícios, quer a nível dos projetistas, construtores, instaladores e responsáveis pela gestão dos edifícios. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) a poluição do ar “é a contaminação dos ambientes interiores e exteriores por qualquer agente químico, físico ou biológico que altere as características naturais da atmosfera (Ferreira, 2017). A mesma contabilizou a contribuição de vários fatores de risco para o desenvolvimento de doenças e determinou que a poluição do ar interior é o 8º fator de risco mais importante, sendo responsável por 2,7% do conjunto de doenças no Mundo (Azedo, 2019).

Nesse sentido, a QAI numa Instituição de Ensino Superior, nos edifícios habitacionais nos escritórios, creches/jardins de infância e lares de idosos é um fator básico, essencial e determinante no conforto desses ocupantes uma vez que interfere fortemente na saúde, no bem-estar e na produtividade dos ocupantes e apresentam-se como fator chave para a obtenção de uma adequada qualidade do ambiente interior dos edifícios. Porque são nestes locais que este parâmetro é assegurado pelos sistemas de ventilação que se destinam a fornecer ar novo para os aparelhos de combustão e assegurar a extração dos produtos da combustão, e deve ser assegurada em condições de conforto e segurança (Abreu, Lanzinha, & Nepomuceno, 2011; Loureiro, Ferreira, Figueiredo, & Simões, 2017)

Os objetivos deste estudo consistiram em avaliar a QAI nas salas de aula uma Instituição de Ensino Superior (IES) localizada na região Centro de Portugal, bem como avaliar o impacto dos sintomas e doenças associadas à má QAI e como estes podem afetar o desempenho dos trabalhadores e estudantes da Instituição.

A amostragem foi não probabilística quanto ao tipo e por conveniência quanto à técnica. A recolha de dados foi constituída por duas etapas distintas, ocorrendo em primeiro a avaliação da qualidade do ar, através da medição dos parâmetros ambientais monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), matéria particulada (nomeadamente PM<sub>0,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>5,0</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>Totais</sub>) e as partículas ultrafinas e de variáveis meteorológicas temperatura (T°) e humidade relativa (Hr) no interior de 18 salas de aula e no espaço exterior da IES em estudo, a segunda etapa, consistiu na aplicação de um questionário dirigido a todos os trabalhadores, docentes e não docentes, e estudantes que participaram no estudo. As avaliações de QAI decorreram antes e depois da ocupação de cada uma das salas de aula avaliadas, sendo que os equipamentos de medição foram colocados na posição mais central possível de cada espaço avaliado e, aproximadamente, à altura das vias respiratórias dos docentes e estudantes, na posição de sentados. Importa, ainda, referir que a recolha das amostras foi realizada a uma altura de 1,0 m do solo e a, pelo menos, 3,0 m das paredes. As medições de Qualidade do Ar Exterior decorreram no espaço exterior da Instituição, à mesma altura a que foram realizadas as medições de QAI, mas afastadas pelo menos 1,0 m de paredes exteriores.

Observou-se que os valores médios de CO<sub>2</sub>, PM<sub>0,5</sub>, PM<sub>1,0</sub> e T° foram mais elevados no interior da IES avaliada. Concluiu-se, ainda, que os níveis de CO<sub>2</sub> e as concentrações de PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>, foram significativamente mais elevadas nas salas “com ocupação” comparativamente às salas “sem ocupação” e nos dias de tempo nublado comparativamente aos dias de sol, sendo notório que ocorreram excedências aos valores de limiar de proteção legalmente estabelecidos para o CO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub> e de PM<sub>10</sub>. Os sintomas/doenças com maior prevalência foram as dores de cabeça, alergias, crise de espirros e tosse seca.

O estudo da QAI é muito importante, principalmente, em ambiente académico uma vez que, quer os estudantes, quer os trabalhadores, passam grande parte do seu tempo em ambientes interiores, o que os torna suscetíveis à exposição a uma série de poluentes potencialmente perigosos para a saúde. Para manter uma boa qualidade do ar torna-se crucial que os professores, face à sua proximidade com os estudantes, se afigurem fundamentais para promover, numa lógica local, a manutenção de uma QAI aceitável, assumindo-se como fatores chave ao nível local para a prossecução dos valores limites estabelecidos pela legislação.

### Referências

- Abreu, C. F., Lanzinha, J. C., & Nepomuceno, M. C. (2011). O Ambiente Interior e a Saúde dos Ocupantes de Edifícios de Habitação – Estudo de Caso em Covilhã, Portugal.
- Azedo, D. J. (2019). Monitorização e avaliação da qualidade do ar interior em espaços de risco aumentado. Beja: Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Segurança e Higiene no Trabalho.
- Ferreira, G. (2017). Associação entre qualidade do ar interior e prevalência de asma em crianças – regressão logística multivariada. Porto: Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Loureiro A., Ferreira A., Figueiredo J., Simões H. Qualidade do Ar Interior e seus Efeitos na Saúde dos Trabalhadores. Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional on line. 2017, volume 3, 82-100. DOI:10.31252/RPSO.21.06.2017