

## **Resumo**

O principal objectivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um procedimento simplificado que permita calcular a variação da temperatura interior, ao longo de um dia de Verão, para espaços sem arrefecimento mecânico, e prever o comportamento médio desse mesmo espaço durante toda a estação de arrefecimento.

O método destina-se a pessoas não especialistas na física da térmica de edifícios, em particular a pessoas ligadas ao projecto de edifícios, que poderão usar este procedimento como auxiliar de projecto, permitindo o estudo da influência de algumas soluções construtivas, o que resultará numa optimização do desempenho térmico do edifício durante o Verão. Assim, o método deverá ser aplicável com dados que estão habitualmente disponíveis ou que são facilmente estimáveis nas fases iniciais de qualquer projecto, deverá ser de utilização muito fácil e produzir resultados rapidamente para permitir, sem grandes perdas de tempo, introduzir mudanças ao edifício e verificar as suas implicações. Por outro lado, deverá produzir resultados cujo significado seja de interpretação imediata, de modo a que as verdadeiras consequências de cada opção sejam compreendidas na sua globalidade. Para cumprir este objectivo, o método deverá produzir uma estimativa da quantidade de horas que a temperatura de um determinado espaço estará acima dos padrões de conforto, definidos pelo utilizador, permitindo assim avaliar a necessidade efectiva de um aparelho de ar condicionado antes da realização do projecto de climatização.

Neste trabalho foi utilizado como ponto de partida o Método das Funções de Transferência (ASHRAE, 1989), que foi simplificado por forma a adequar-se ao grau de simplicidade indicado no parágrafo anterior, conforme explicado mais adiante. Com o objectivo de aumentar a qualidade dos resultados produzidos, foram utilizados alguns valores resultantes de avanços muito recentes e que se apresentam mais adequados ao tipo de construção que se faz em Portugal (Bragança, 1995).

Este texto está dividido em duas secções principais. Na primeira parte encontra-se uma explicação detalhada do método desenvolvido neste trabalho, com todos os pormenores indispensáveis para a sua compreensão. Na segunda apresentam-se os testes efectuados para validação e verificação das potencialidades do método. Foram remetidos para anexos alguns dos dados auxiliares que são utilizados pelo método e ainda a listagem completa dos resultados obtidos para os casos estudados.

## **Abstract**

The main goal of this work was to develop a methodology that allows the calculation of the internal temperature of free-floating spaces (spaces without air-conditioning) and obtain a prediction of the behaviour of the space during the cooling season. It is intended to be simple, to be used by designers

without detailed knowledge of buildings physics, requiring few data to run. This method is intended to serve as a pre-design tool in the early stages of a design process.

The methodology developed for the calculation of the free-floating internal temperature was based on the Transfer Function Method, converting the cooling load profile into an internal temperature profile. In this work, the structure of this method was maintained but some simplifications were introduced in order to fulfill the objectives defined above.

To predict the behaviour of a space during the warm summer season, it was demonstrated that the internal temperature is more or less linearly related to external temperature when internal and solar loads remain the same. This is a major simplification in the calculation of internal temperature profiles. Thus, once one internal and the correspondent external temperature profiles are defined, the relationship between these two temperatures is also established and the calculation of other possible profiles can also be made. The description of the local climate is made with typical seasonal external temperature distributions. With this information it is possible to calculate all the predicted values of internal temperature for the entire season. These values are then interpreted to present results in terms of hours or days with overheating.

The method was tested with two test cells and two buildings, a primary school and a laboratory, for which measured values of internal and external temperatures were available. In the case of the two test cells, the method was applied with different levels of simplification so that results could be compared with measured data and with more detailed versions of the simulation method. The other two buildings were studied with the more simplified version of the method. In all the situations, the method proved to be able to calculate the internal temperature of a space with sufficient accuracy and to be perfectly adequate for a pre-design tool.

In conclusion, the method is simple, easy to use and the results have sufficient quality for a pre-design tool, allowing the evaluation of the consequences of different solutions upon final performance of the building.