

## Resumo

A acumulação térmica, para apoio à produção centralizada de água refrigerada para a função arrefecimento ambiente em edifícios de serviços, consiste no armazenamento temporário de energia térmica a baixa temperatura (processo de carga da acumulação) nos períodos de vazio do tarifário eléctrico, para utilização posterior durante os períodos de horas cheias e de ponta (processo de descarga).

Para além do cálculo da potência térmica de projecto, que constitui a situação habitual nas instalações de climatização, é necessário dimensionar, neste caso, os dois equipamentos base, uma unidade de produção de água arrefecida e o volume de acumulação - sendo possível várias configurações alternativas, quer tecnológicas, quer de dimensão -, garantir que este par responde às necessidades durante todo o período de funcionamento e que a sua operação maximiza o retorno do sobre-investimento associado.

O presente trabalho procurou disponibilizar um instrumento sob a forma de um método simplificado de análise e optimização da viabilidade energético-económica dos sistemas de acumulação de frio em instalações centralizadas de climatização. O método e a sua implementação informática tomaram a designação de MSAcum.

O método foi organizado segundo a sequência típica (*Loads, Systems, Plant, Economics*) patente na geração de métodos/programas de simulação dinâmica de edifícios.

O programa inclui as seguintes funcionalidades: (1) cálculo de cargas térmicas horárias de aquecimento e de arrefecimento; (2) dimensionamento das potências de aquecimento e de arrefecimento de projecto; (3) simulação de sistemas centralizados de produção de água aquecida e de água refrigerada para climatização; (4) simulação de sistemas de acumulação de frio; (5) optimização do dimensionamento de sistemas de acumulação de frio; (6) análise do consumo de energia em edifícios com capacidade de desagregação dos consumos por utilização e por fonte de energia, incluindo os custos de factura de energia.

Para a validação do método estudaram-se dois edifícios de serviços (Edifício Marconi e Edifício ESTSetúbal), tendo-se realizado as respectivas auditorias energéticas e comparados os resultados obtidos através das simulações com o DOE2.1E e o MSAcum, tendo-se concluído pela boa resposta do método proposto.

## **Abstract**

Thermal storage support to centralized chilled water production in HVAC cooling systems in services buildings consists of the temporary storage of thermal energy at low temperature (storage charging process) in electrical off-peak periods, for posterior use (storage discharge process) on-peak.

In such cases, besides the habitual calculation during the design process of required thermal power in the acclimatization facilities, it is necessary to size the two main systemic components: central chilled water production unit capacity and cool storage volume. Various alternative technological and sizing configurations may exist to guarantee that this pairing satisfies needs throughout the whole operation period and also that operation maximizes return on the additional investment entailed.

The present work seeks to make available an instrument in the form of a simplified method of analysis and optimization of the energetic-economic viability of cool storage systems in central acclimatization facilities. The method and its computer implementation are designated MSAcum.

The method was organized according to the typical sequence (Loads, Systems, Plant, Economics) patent in the generation of methods/programs of dynamic simulation of buildings.

The program includes the following functions: (1) calculation of hourly thermal heating and cooling loads; (2) sizing of heating and cooling design power; (3) simulation of centralized warm water and chilled water production systems for acclimatization; (4) simulation of cool storage systems; (5) sizing optimization of cool storage systems; (6) analysis of the consumption of energy in buildings with capability for consumption breakdown into use and source of energy, including energy costs.

Two services buildings were studied for the validation of the method (Marconi Building and ESTSetúbal Building). To this end energy audits were carried out and results compared with those obtained through DOE2.1E and MSAcum simulations. The outcome was a good fit of the answer produced by the proposed method.