

Resumo

O presente trabalho pretende caracterizar acusticamente os claustros de edifícios religiosos históricos.

Para tal foram medidos alguns parâmetros acústicos objectivos, tais como RASTI, “propagação do ruído emitido”, tempo de reverberação e caracterizadores do ruído de fundo, numa amostra selectiva de vinte claustros. Esta amostra abrange várias épocas construtivas e estilos arquitectónicos.

Foram também seleccionados para a amostra um claustro circular, exemplar único em Portugal e três claustros arquitectonicamente bastante modificados, um fechado na zona dos arcos das galerias com vidro e dois com a zona central (pátio) fechada através de uma cobertura em vidro. Os restantes claustros são representativos dos claustros das ordens religiosas que se podem encontrar por toda a Europa.

Verificou-se que a presumida inteligibilidade da palavra na maioria dos claustros é muito razoável, pois os valores médios de RASTI situam-se, em 70% dos casos, acima dos 0,45.

O tempo de reverberação médio obtido para as várias frequências estudadas, situa-se em geral entre os 2 e 3 segundos. Assim, pode-se concluir que os claustros são acusticamente favoráveis a cânticos sem no entanto prejudicar a inteligibilidade da palavra.

Os valores de R^2 obtidos quando relacionados parâmetros acústicos entre si permitem concluir que, como era de esperar, a variabilidade do RASTI é grandemente explicada pelo tempo de reverberação (1000 Hz) e em menor grau pelo ruído de fundo (L_{A10}).

Da relação entre parâmetros acústicos e parâmetros arquitectónicos, foi demonstrado que os parâmetros arquitectónicos que mais parecem interferir na acústica dos claustros são a largura das galerias (L_g) e altura máxima (H_{max}). Pelo resultado dos modelos simples gerais lineares, não pareceram ser significativos para a acústica destes locais os valores dos parâmetros área central (S_c), área total (S_t) e comprimento médio (C_m).

Foi possível concluir que as galerias dos claustros mais adequados a serem utilizados como locais para pequenos concertos, museus, salas de exposições e para representações teatrais, deverão ter comprimentos médios inferiores a 25 m, a largura das galerias deverá ser menor que 3,5 m e ter uma altura máxima das galerias até 5,0 m. Isto se não houver o uso de materiais de correcção acústica, mantendo-se o aspecto tradicional dos claustros.

Abstract

This work presents an acoustical characterization of religious cloisters. For that goal, several objective acoustical parameters were measured as the RASTI, Reverberation Time (RT) and

parameters concerning the sound level decaying within the galleries and others regarding the background noise level.

Twenty cloisters that represent several architectural styles constitute the sample used. A circular shaped cloister was also selected (the single example in Portugal) as well as three cloisters that were architecturally altered in the last few years (by closing the patio ceiling and/or by closing with glass the galleries). The main core of sixteen cloisters is representative of the traditional religious cloisters throughout Europe.

The results show that the foreseen cloisters' speech intelligibility is very reasonable because 70% of the cloisters have averaged RASTI results above 0.45. The average RT measured was found to be, in general, within the 2 to 3 s limit. For these reasons the cloisters were found to be acoustically suited to chants without affecting negatively the speech intelligibility.

In the tested relationships among the acoustical parameters, the R^2 values found state, for instance, that the variability of the RASTI values is largely explained by the RT 1000 Hz values and in a less degree by the background noise (L_{A10}).

From the relationships between acoustical and architectural parameters it was shown that the most important architectural parameters that interfere in the cloisters' acoustics are the width and the maximum height of the galleries. By the results revealed in the general linear models, several geometrical parameters were shown not to relate well with the acoustics within the cloisters as the central area (patio), total area (patio plus galleries areas) and the galleries length.

Using the predicting formulas found in this study it was possible to set a range for some of the geometrical characteristics for the cloisters' galleries to allow them to support a good acoustical environment for small music performances, museums, expositions, etc. (if no acoustical materials were used). These range of values are: the galleria length not higher than 25 m, the width below 3.5 m and a maximum height less than 5 m.

The study ends presenting several suggestions for future developments in this area of knowledge.