



AVALIAÇÃO ACÚSTICA DO TEATRO CALIL HADDAD

Fernanda Sobrinho Cardoso (PIBIC/CNPq-FA/Uem), Prof. Dr. Paulo Fernando Soares (Orientador), Doralice Ap. Favaro Soares (Co-orientador),
e-mail: fer_scardoso@hotmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Engenharia Civil/
Maringá – PR.

Engenharia Civil/ Construção Civil

Palavras-chave: Caracterização acústica, Monitoramento acústico, Acústica de Teatros.

Resumo:

O presente projeto de iniciação científica teve por objetivo a caracterização acústica do Teatro Calil Haddad, através de parâmetros objetivos. Assim, o projeto consistiu primeiramente na revisão da literatura com a qual foi possível realizar o estudo do posicionamento de fontes e receptores sonoros e, posteriormente, o monitoramento dos parâmetros acústicos objetivos que representam o condicionamento acústico do Teatro Calil Haddad. Através da tabulação dos dados e da análise dos resultados, foi possível obter informações sobre o comportamento acústico do recinto, para poder-se adaptar e corrigir eventuais lacunas quanto à qualidade sonora, e propor alternativas de condicionamento acústico. O teatro analisado encontra-se adequado com relação aos parâmetros Tempo de Reverberação, Brilho e Inteligibilidade. O Calor está bem próximo ao que seria ideal para teatros e os parâmetros de Clareza e Definição estão fora do intervalo adequado, ou seja, poderiam ser efetuadas correções para determinados tipos de usos.

Introdução

O projeto consistiu no estudo e na avaliação acústica do Teatro Calil Haddad, o qual possui 7.836,95 m² de área construída, com capacidade para 759 pessoas entre plateia e balcão. Para avaliar a qualidade do condicionamento acústico do referido teatro, neste estudo foi proposto a medição dos parâmetros acústicos objetivos, além de analisar parâmetros subjetivos para subsidiar a construção de um banco de informações sobre a inteligibilidade sonora do ambiente em questão.



Materiais e métodos

Para o monitoramento, posicionou-se a fonte sonora no palco e avaliaram-se pontos, com o posicionamento de microfones para tais medições, de acordo com a NORMA ISO 3382:1998 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1998). Visto isso, dividiu-se o auditório do Teatro Calil Haddad na metade e posicionamos os microfones em seis lugares do lado direito, para depois rebaterem-se as informações para a outra metade (Figura 1), uma vez que o ambiente é simétrico.

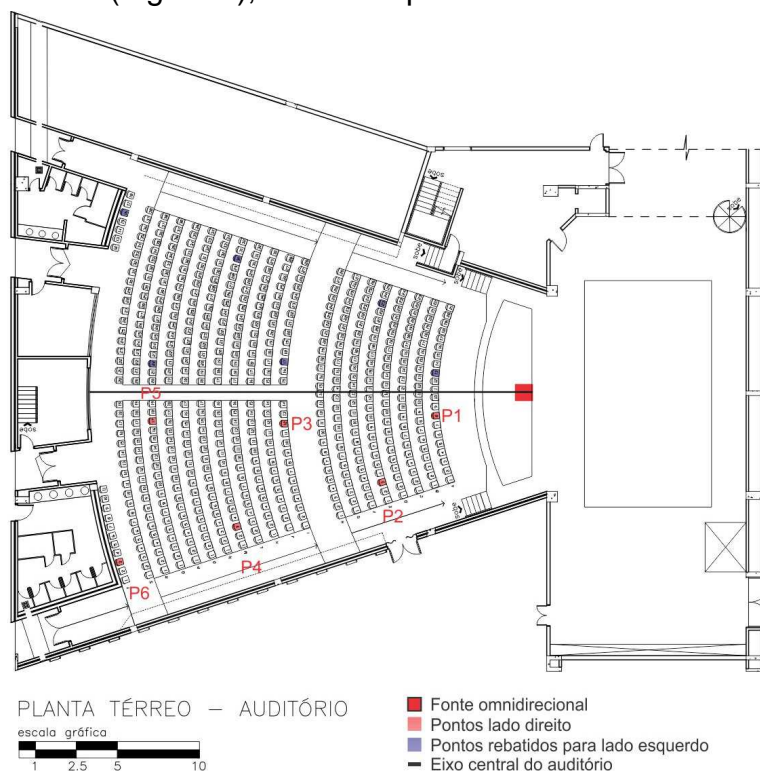


Figura 1: Planta do auditório do Teatro Calil Haddad.

Para o monitoramento foram utilizados uma fonte omnidirecional da ACOEN (Figura 2) e um sistema de captação utilizando-se microfones ligados ao software DIRAC da B&K (Figura 3). Os microfones ficaram na altura de 1,20 metros, próximo ao que seria a orelha direita do ouvinte.

Assim, por meio do método impulsivo, a fonte produz ruídos em todas as direções que preenchem a sala e depois de aproximadamente 3 segundos a fonte é interrompida e o software DIRAC que está ligado aos microfones



estima os dados daquela medição. Dessa forma foram determinados os parâmetros acústicos objetivos e subjetivos.



Figura 2: Fonte omnidirecional.

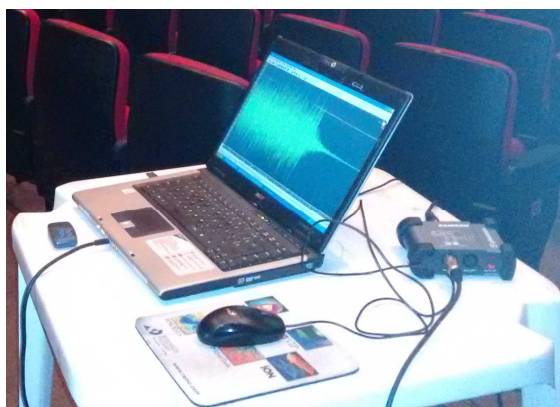


Figura 3: Software DIRAC da B&K.

Resultados e Discussão

A partir do monitoramento do Teatro Calil Haddad, obteve-se os dados relacionados ao Tempo de reverberação, Clareza e Definição, como mostra a Tabela 1:

Tabela 1 – Média Geral do Tempo de Reverberação (Parâmetro TR), da Clareza e da Definição (Parâmetro ISO)

Média Geral										
Hz	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
T20 [s]:	3,740	2,872	2,547	1,406	1,147	1,157	1,301	1,029	0,852	1,218
C80 [dB]:	-	-16,049	-18,031	-16,459	-17,038	-16,453	-16,844	-16,694	-	-
D50 [-]:	-	0,034	0,029	0,031	0,021	0,031	0,029	0,034	-	-

Dessa forma, analisando tempo de reverberação estimado com os primeiros 20 decibels de decaimento, T20, na frequência de 500 Hz, obteve-se média geral de 1,14 segundos. A Clareza para música e a Definição para a mesma frequência são respectivamente -17,038 e 0,021. Sendo assim, a tabela a seguir relaciona os diversos parâmetros de qualidade acústica, medidos e estimados através de equações, com a referência do que seria o ideal para a acústica de teatros:



Tabela 2 – Comparação entre parâmetros medidos, estimados e o critério ideal de sala.

Parâmetro	Parâmetro Medido (DIRAC)	Parâmetro Estimado (Equações)	Critério
Tempo de reverberação (TR)	1,14s	-	0,7 - 1,2s
Definição (D50)	0,021	-	>0,50
Inteligibilidade (%ALCons)	-	2,15%	≤5%
Clareza/ Clareza (C80)	-17,038 dB	-16,778 dB	-2 - +2 dB * -4 - 0 dB **
Calor (BR)	-	1,715	1,10 - 1,65 * 1,10 - 1,45 **
Brilho (Br)	-	1,011	≥ 0,85 * ≥ 0,87 **

— Critério atribuído para Teatro.

* Critério atribuído para Ópera.

** Critério atribuído para Música de Câmara, Barroca/ Clássica e Sinfônica.

Conclusões

Por meio da revisão literária, do monitoramento acústico do Teatro Calil Haddad e das análises dos dados, observa-se que, dividindo o intervalo ideal do TR em quartis, o mesmo encontra-se nos últimos 25% do que se considera adequado. O Brilho e a Inteligibilidade também estão adequados ao critério e o Calor está bem próximo ao ideal. Já os parâmetros subjetivos Definição e Clareza apresentam-se fora da faixa adequada indicando que poderiam ser efetuadas correções para alguns tipos de usos.

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Maringá e ao CNPq.

Referências

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Acoustics – Measurement of the reverberation time of rooms with reference to other acoustical parameters: **ISO 3382**. International Organisation for Standardisation. Geneva, Switzerland, 1998.

ONIEVA, Ruben. **Diseño acústico de una sala multifunction mediante empleo de paneles móviles**. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2013.