

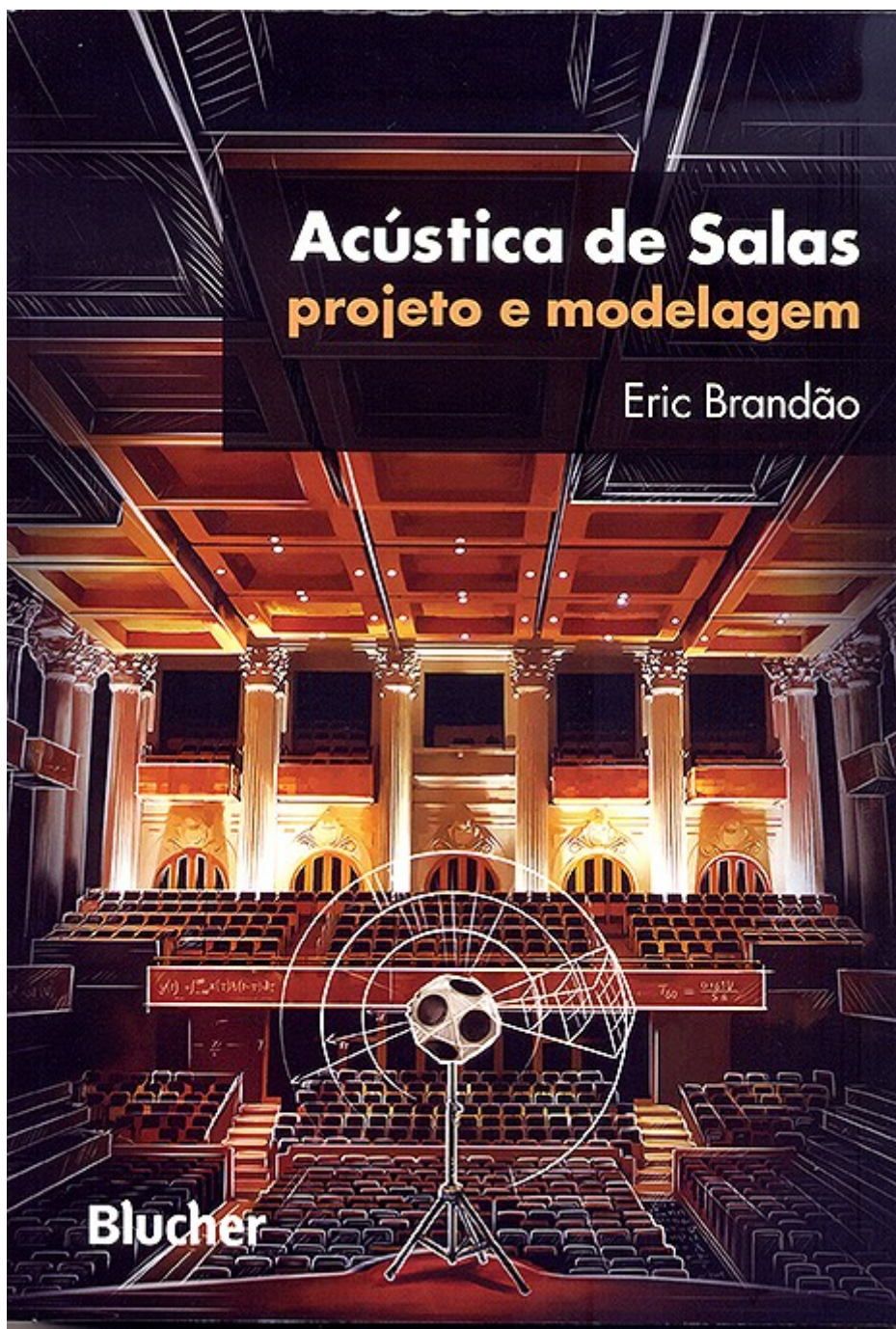
ACÚSTICA DE SALAS – Projeto e modelagem

Descrição rápida

BRANDÃO, Eric

Ed. Blucher, São Paulo, 2016

654 p., 24 x 17 x 3,3 cm, capa 4 cores, miolo PB



• Detalhes

Este livro aborda os princípios para a modelagem e a caracterização da propagação do som em ambientes, bem como os fundamentos para o desenvolvimento de projetos de recintos com uma qualidade acústica adequada. A obra apresenta conceitos básicos sobre som e processamento de sinais, propagação sonora em ambientes (em baixas, médias e altas frequência), cálculo e medição de parâmetros objetivos, como tempo de reverberação, clareza, espacialidade e inteligibilidade da fala etc. Além disso, aborda a modelagem, a caracterização e o projeto de dispositivos utilizados no tratamento acústico de ambientes (absorvedores e difusores). O capítulo final trata de diretrizes para projetos de vários tipos de ambientes, como estúdios, sala de concerto, teatros, salas de aula, cinemas, etc. A obra é destinada a professores, alunos e profissionais que atuam no projeto acústico de ambientes, como engenheiros acústicos, engenheiros civis, arquitetos, físicos e técnicos de áudio; também serve como base para pessoas que almejam um bom entendimento sobre o tema da acústica de salas. O livro conta com sólido desenvolvimento matemático e diversos exemplos e discussões, contribuindo para solidificar os conceitos apresentados.

Capítulo 1 – Fundamentos

1.1 Aspectos subjetivos fundamentais

1.2 Aspectos físicos fundamentais • O som como uma onda mecânica e longitudinal • Frequência, período e comprimento de onda • Números complexos e sinais harmônicos • Análise de sinais não harmônicos • Equação da onda • Intensidade, potência sonora e impedância acústica • Onda sonora em campo livre • Energia e densidade de energia acústica • NPS, NIS e NWS • Interferência entre sinais • Operações com os NPS, NIS e NWS

1.3 O problema da acústica de salas Referências bibliográficas

Capítulo 2 – Reflexão especular, impedância e absorção

2.1 Impedância acústica, coeficiente de reflexão e coeficiente de absorção • Interface entre ar e superfície representada por uma impedância • Interface entre ar e camada sobre superfície rígida • Interface entre ar e camada dupla sobre superfície rígida • Coeficiente de absorção

2.2 Medição da impedância acústica e absorção sonora • Tubo de impedância • Câmara reverberante • Medição in situ

2.3 Dispositivos de absorção acústica • Materiais porosos • Absorvedores de membrana • Absorvedores tipo placa perfurada • Absorvedores tipo placa microperfurada

2.4 Sumário Referências bibliográficas

Capítulo 3 – Reflexão difusa

3.1 Análise qualitativa da reflexão difusa

3.2 Análise quantitativa da reflexão difusa • O método da transformada espacial de Fourier • O método dos elementos de contorno – BEM • Gráficos polares da pressão difratada • Outros métodos numéricos

3.3 Coeficientes de difusão e espalhamento • Coeficiente de difusão: definição • Coeficiente de difusão: medição • Coeficiente de espalhamento: definição • Coeficiente de espalhamento: medição

3.4 Dispositivos para difusão acústica • Difusores geométricos (infinito; piramidais; côncavos, convexos e batentes) • Difusores de Schroeder (MLS; QRD; PRD; Periodicidade de arranjo de difusores; Difusor baseado em fatorial; Difusor QRD ou PRD bidimensional) • Difusor de superfície otimizada

3.5 Absorção sonora em difusores • Mecanismos de absorção e seu controle • Painéis híbridos

3.6 Sumário Referências bibliográficas

Capítulo 4 – Teoria ondulatória em acústica de salas

4.1 Divisão do espectro em acústica de salas

4.2 Modos acústicos em uma sala retangular • Distribuição dos modos no

espectro • Formas modais em salas retangulares de paredes rígidas • Energia dos modos axiais, tangenciais e oblíquos 4.3 Modos acústicos em uma sala não retangular 4.4 Número de modos e densidade modal 4.5 Pressão sonora causada por uma fonte • Efeito da distribuição espectral dos modos • Efeito do amortecimento dos modos • Efeito das posições de fonte e receptor • Curvas de decaimento na região de baixas frequências 4.6 Tratamento acústico dos modos 4.7 Métodos numéricos para a solução de baixas frequências 4.8 Sumário Referências bibliográficas Capítulo 5 – Acústica geométrica 5.1 Uma pequena história 5.2 Premissas básicas 5.3 Fontes sonoras 5.4 Receptores 5.5 Geometria da sala e propriedades acústicas das superfícies 5.6 Evolução temporal dos raios sonoros 5.7 Características de um reflectograma 5.8 Modelos matemáticos em acústica geométrica • Método do traçado de raios • Método das fontes virtuais • Método híbrido 5.11 Sumário Referências bibliográficas Capítulo 6 – Acústica estatística 6.1 Ataque, estado estacionário e decaimento (análise qualitativa) 6.2 Ataque, estado estacionário e decaimento (análise quantitativa) 6.3 Densidade de energia e pressão sonora 6.4 Campo próximo, campo livre e campo reverberante 6.5 Tempo de reverberação de Sabine 6.6 Absorção sonora do ar 6.7 Outras fórmulas para o tempo de reverberação (Eyring; Millington-Settle; Kuttruff; Fitzroy; **Arau-Puchades**; Outras maneiras para o cálculo do tempo de reverberação) 6.8 Estimativa do tempo de reverberação • Comparação entre fórmulas para o tempo de reverberação 6.9 Absorção sonora vs. isolamento sonoro 6.10 Sumário Referências bibliográficas Capítulo 7 – Parâmetros Objetivos 7.1 Aspectos subjetivos de uma reflexão audível 7.2 Medição da resposta ao impulso e curva de decaimento 7.3 Parâmetros objetivos • Tempo de reverberação – T60, T30 e T20 • Early Decay Time – EDT • Claridade e Definição • Tempo Central • Fator de Força • Parâmetros relacionados à espacialidade • Parâmetros relacionados ao timbre • Parâmetros relacionados à performance dos músicos • Parâmetros relacionados à inteligibilidade da fala (Speech Interference Level – SIL; Articulation Index – AI; Articulation Loss of Consonants – Alcons; Combinação entre SNR e T60; Useful to Detrimental Ration – U50 e U80; Speech Transmission Index – STI) 7.4 Sumário Referências bibliográficas Capítulo 8 – Diretrizes para alguns tipos de projetos 8.1 Aspectos gerais de todas as salas 8.2 Salas para fala • Salas de aula • Auditórios para fala • Restaurantes e salões de festa • Salas de conferência • Cinemas 8.3 Estúdios • Salas de gravação • Salas de controle 8.4 Auditórios para música • Salas de concerto e salas de ópera • Atributos comuns • Quantificação da qualidade da sala • Sala São Paulo 8.5 Auditórios multiuso • Aspectos acústicos • Aspectos específicos de alguns ambientes (Casas de Espetáculo; Templos Religiosos; Casas Noturnas) 8.6 Sumário Referências bibliográficas Índice Remissivo