



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
Curso de Arquitetura e Urbanismo



Unidade Universitária: <b>FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO</b>		
Curso: ARQUITETURA E URBANISMO	Núcleo Temático: SUSTENTABILIDADE E MEIO AMBIENTE	
Disciplina: CONFORTO AMBIENTAL III - ACÚSTICA		Código da Disciplina: <b>ENEX50160</b>
Professor(es) Doutores: Adhemar Carlos Pala Carolina de Rezende Maciel Dominique Fretin Érika de Figueiredo Milton Vilhena Granado Jr	DRT: 1089506 DRT: 1150761 DRT: DRT: 1143626 DRT: 1109643	Etapa: 5 <sup>a</sup>
Carga horária: 38 h/aulas semestrais	( ) Teórica (X) Prática	Semestre Letivo: 2º/ 2018
Ementa: Caracterização dos fenômenos acústicos. Defesa contra o ruído e controle dos sons no interior dos ambientes. Estudo do desempenho acústico dos espaços construídos na escala urbana e das edificações. Conceituação e procedimentos para a realização de isolamento, reflexão e absorção sonora. Qualificação dos espaços para a palavra falada e música.		
Objetivos: Conceituação dos processos do Conforto Acústico das Edificações e Meio Urbano, aplicados ao projeto de arquitetura e urbanismo com a visão sistêmica do Conforto Acústico relacionado com o projeto de arquitetura; a sustentabilidade e meio ambiente; e a tecnologia e experimentação.		
Conceitos	Procedimentos e Habilidades	Aitudes e Valores
Sensibilização para os fundamentos teóricos e práticos para obter conforto acústico dos espaços abertos e fechados, a partir do interesse demonstrado pelos alunos, enquanto protagonistas do processo de busca do conhecimento.	Orientar, elucidar e fornecer subsídios teórico-prático aos alunos com relação ao desempenho acústico das edificações, o meio urbano e a problemática do conforto acústico face às exigências de isolamento e condicionamento acústico, visando a proteção contra ruídos e obtenção da inteligibilidade sonora das salas para palavra e música. Ensejar interação com disciplinas de urbanismo e projeto e com canteiro experimental.	Estar sensibilizado frente aos fundamentos teóricos e práticos dos processos de conforto acústico dos ambientes (na escala urbana e das edificações) e, também, aos processos construtivos sustentáveis, os materiais renováveis e seu impacto sobre o meio ambiente. Buscar soluções e materiais de construção e respectivos desempenhos acústicos frente às recomendações das normas vigentes.
Conteúdo Programático: 1. Estudo dos fenômenos acústicos ligados ao conforto e habitabilidade (conceitos de Isolamento, Absorção e Reflexão Sonora, Acústica Geométrica, Visibilidade; Superfícies Refletoras, etc.). 2. Identificação, estudo e avaliação de obras e projetos realizados nas áreas de Acústica Urbana e das Edificações como referências da excelência das soluções. Dimensionamento do isolamento acústico dos ambientes com relação às fontes externas e da absorção acústica no interior dos ambientes. 3. Cálculo do tratamento acústico dos espaços abertos e fechados.		



**Metodologia:**

Orientação para a sensibilização do aluno com relação aos fatos acústicos, complementadas por aulas teórico-expositivas através de mídias eletrônicas específicas, pesquisas bibliográficas, dentre outras. Identificação de problemas baseados na vivência/ experiência do aluno e apresentados em aula a partir da bibliografia básica e textos complementares contidos na pasta-arquivo de Conforto Ambiental III fornecida aos alunos quando do início das aulas.

Aulas práticas no Laboratório de Conforto Ambiental e em ambientes externos (urbanos) com experimentos e exercícios de aplicação do conteúdo estudado, buscando sempre estabelecer relação com trabalhos desenvolvidos por outras disciplinas do 5º semestre (Projeto V, Urbanismo V).

Trabalho de campo com levantamentos de níveis de pressão sonora a partir da utilização de equipamentos específicos de medição (decibelímetros).

Utilização de programas de domínio público para auxiliar na solução dos projetos.

Desenvolvimento de trabalhos individuais e em equipe sobre os temas abordados e aplicados diretamente ao projeto arquitetônico.

**Notas:**

1. Poderão/ deverão ser utilizados smartphones e/ ou notebooks para desenvolvimento de trabalhos em sala de aula.

\* Os alunos de todas as turmas (A, B, E, F e N) deverão apresentar concordância com o exposto.

2. Em todas as aulas deverão ser verificados nas pastas referentes a cada aula/ Moodle os arquivos contidos nelas, de forma a fornecer subsídios para o desenvolvimento dos assuntos pertinentes a cada uma.

**Critérios Gerais de Avaliação:**

A1. Verificação da capacidade de percepção sonora intuitiva nos espaços urbanos (critérios físico-qualitativos), com identificação dos eventos que julguem interferir nessa percepção.

A2. Verificação da compreensão físico-técnica (critérios qualitativos e quantitativos) dos espaços considerados anteriormente, por meio de medições com equipamentos tecnicamente adequados.

A3. Verificação da aplicação dos conhecimentos teórico-práticos (isolamento e condicionamento acústico) em um projeto de um espaço para a realização de eventos sonoros.

*1º bimestre: trabalho em equipe (até 6 alunos)*

**Exercício 1: N1 (nota composta pelas entregas A e B)**

- Apresentação: 2 pontos
- Coerência do conteúdo: 2 pontos
- Originalidade: 2 pontos
- Referências apropriadas: 1 ponto
- Comentários e croquis pessoais: 2 pontos
- Entrega no prazo 1 ponto
- TOTAL: 10 pontos          Peso: 3

*2º bimestre: trabalho em equipe (até 6 alunos)*

**Exercício 2: N2 (nota composta pelas entregas C, D e E)**

- Apresentação: 2 pontos
- Coerência do conteúdo e embasamento: 1 ponto
- Originalidade: 1 ponto
- Justificativas apropriadas: 2 pontos
- Comentários e croquis pessoais: 2 pontos
- Modelos e maquetes: 1 ponto
- Entrega no prazo 1 ponto
- TOTAL: 10 pontos          Peso: 7



**TRABALHO FINAL : PF**

- Prova escrita/ teste de múltipla escolha
- Avaliação de 0 a 10      Peso: 1

**COMPOSIÇÃO DA MÉDIA PARCIAL:**

$$MP = (N1 \times 3) + (N2 \times 7) / 10$$

**COMPOSIÇÃO DA MÉDIA FINAL:**

$$MF = MP, \text{ se } MP \geq 7,5 \text{ (frequência } > 75\%).$$

$$MF = MP, \text{ se } MP > 8,5 \text{ (frequência } > 65\%).$$

$$MF = (MP + AF) / 2, \text{ se } MP < 7,5 \text{ (frequência } < 75\%).$$

**OBS.** Para as avaliações serão levados em conta a participação individual comprovada e verificada em atendimentos durante o curso, assim como o comprometimento e a dedicação de cada integrante. Dessa forma, as notas dos integrantes dos grupos poderão ser diferentes.

**SUBSTITUTIVAS**

Os exercícios 1 e 2 poderão ser entregues após o prazo determinado em casos comprovados do não comparecimento do(s) aluno(s) no dia marcado e de acordo com o regimento interno da FAUM.

Os alunos que perderem a entrega agendada deverão justificar a ausência por escrito em até uma semana após a data da entrega oficial e terão mais uma semana para entregar o trabalho.

Para os exercícios realizados em equipe, o aluno que faltar e pedir substitutiva deverá realizar o exercício individualmente.

**Trabalhos Domiciliares:**

Falta no período do exercício 1: mesmo exercício

Falta no período do exercício 2: mesmo exercício, só que individual.

Falta no trabalho final: mesmo trabalho, só que individual.

Para faltas superiores a 30 dias: Trabalho individual determinado pelos professores de acordo com o período de faltas.



Bibliografia Básica:

- BISTAFA, Sylvio R. **Acústica aplicada ao controle de ruído**. São Paulo: Edgar Blucher, 2011. 368 p.
- CARVALHO, Regio Paniago. **Acústica arquitetônica**. Brasília: Thesaurus, 2010.
- SOUZA, Lea C. Lucas de; ALMEIDA, Manuela G. de, Bragança, Luis. **Be-a-ba da acústica arquitetônica: ouvindo a arquitetura**. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2011. 149 p.

Bibliografia Complementar:

- BARRON, Michael: **Auditorium Acoustics and Architectural Design**, London, Ed. E & FN Spon, 1.998.
- DE MARCO, Conrado Silva: **Elementos de acústica arquitetônica**, São Paulo, Nobel, 1982.
- EGAN, M. David: **Architectural Acoustics**, N. Caroline, Ed McGraw-Hill, 1.988
- KNUDSEN, Vern O. e HARRIS, Cyril M.: **Acoustical Designing in Architecture**, Los Angeles, Ed. Acoustical Society of America, 1.978.
- KOTZEN, B e ENGLISH, C: **Environmental Noise Barriers: A guide to their Acoustic and Visual Design**, London and New York, Ed E & FN SPON, 1.999.
- Normas Técnicas: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT):  
NBR nº 7.731, NB nº 616, de 02/1983 – “Guia para execução de serviços de medição de ruído aéreo e avaliação dos seus efeitos sobre o homem”,  
NBR nº 8.572, NB nº 865, de 08/1.984 – “Fixação de valores de redução de nível de ruído para tratamento acústico de edificações expostas ao ruído aeronáutico”,  
NBR nº 10.151, NB nº 1.095, de 06/2.000 - "Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade"  
NBR nº 10.152, NB nº 95, de 12/1.987 - "Níveis de ruído para conforto acústico"  
NBR nº 10.829, MB nº 3.071, de 06/1.989 - "Caixilho para edificação – janela - Medição da atenuação acústica",  
NBR nº 10.830, TB nº 355, de 11/1.989 – “Caixilho para edificação - Acústica dos edifícios”  
NBR nº 10.856, NB nº 1.240, de 08/1989 – “Determinação do nível efetivo de ruído percebido (EPNL) de sobrevôo de aeronaves”  
NBR nº 11.677, MB nº 3.258, de 09/1990 – “Divisórias leves internas moduladas - Determinação da isolamento sonora”  
NBR nº 11.957, MB nº 2.958, de 11/1.998 - "Reverberação - Análise do tempo de reverberação em auditórios"  
NBR nº 12.179, NB nº 101, de 04/1.992 - "Norma para tratamento acústico em recintos fechados"  
NBR nº 12.237, NB nº 1.186, de 11/1988, - “Projetos e instalações de salas de projeção cinematográfica”  
NBR nº 12.238, NB nº 1.187, de 11/1988 – “Avaliação de projetos e instalações de salas de projeção cinematográfica”  
NBR nº 12.859, de 05/1993 – “Avaliação do impacto sonoro gerado por operações aeronáuticas”  
TB nº 143, de 1973 – “Poluição sonora”  
NBR nº 14.313, de 05/1999 – “Barreiras acústicas para vias de tráfego - Características construtivas”  
NBR nº 15.575, de 07/2013 – “Edificações Habitacionais – Desempenho”