



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO
NÚCLEO DE TECNOLOGIA



ARQ 5655 – CONFORTO AMBIENTAL: TÉRMICA (TURMAS A e B)
Prof. Martin Ordenes Mizgier, Dr. Eng.

PLANO DE ENSINO PARA O SEMESTRE 2022-2

INTRODUÇÃO

Adequar a arquitetura ao clima local significa conceber espaços que criem condições de conforto térmico favoráveis às atividades humanas desenvolvidas dentro deles. Desta forma, uma proposta de uma arquitetura bioclimática consiste no projeto de edificação que tire proveito das condições de clima local (Sol, vento, temperatura, entre outros) para controle dos processos de transferência de calor, visando garantir as condições de conforto higrotérmico sem utilizar necessariamente sistemas mecânicos de climatização.

O clima do território brasileiro, em virtude da grande variedade que apresenta, requer uma aplicação prática de critérios e estratégias bioclimáticas apropriadas para estas situações, visando garantir as condições de conforto térmico no projeto arquitetônico e urbano. Desta forma, o projeto será mais eficiente no uso dos recursos energéticos disponíveis, sem degradar as condições ambientais, isto é, dentro do contexto do desenvolvimento de uma arquitetura sustentável.

OBJETIVO GERAL

Instrumentar o aluno com conhecimentos essenciais de projeto (critérios básicos de desenho) relacionados com a adequação do mesmo ao seu ambiente térmico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Introduzir o aluno à compreensão da relação fundamental que existe entre arquitetura, clima e meio ambiente;
- Apresentar os diversos fatores que interferem no conforto térmico no que se refere às exigências climáticas, humanas e de projeto;
- Transmitir ao aluno os conhecimentos básicos relativos às diversas áreas do conforto térmico. Aplicação de métodos de análise e avaliação de desempenho do projeto.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. **INTRODUÇÃO:** Análise conceitual do tema, exigências da habitabilidade. Apresentação da disciplina e dos trabalhos práticos a serem desenvolvidos no semestre.
2. **CONFORTO TÉRMICO:** Exigências humanas (inverno e verão). Parâmetros intervenientes na obtenção do Conforto Térmico. Equação do conforto. Formas de transferência de calor
3. **ARQUITETURA E CLIMA:** Condicionantes climáticas (Exigências Climáticas). Tipologias arquitetônicas adequadas ao clima (Exigências de Projeto). Critérios básicos de desenho para a relação ARQ x CLIMA. Métodos de avaliação bioclimática. Cartas de necessidades e psicrométrica.

4. **ORIENTAÇÃO E FORMA DAS EDIFICAÇÕES:** Determinantes principais da orientação. Análise global SOL x VENTOS. Radiação solar: diagrama de trajetórias aparentes do sol, balanço de radiação incidente. Métodos de análise e avaliação.
5. **ELEMENTOS DE CONTROLE DAS RADIAÇÕES SOLARES:** Conceito da zona de sombras desejáveis. Método das máscaras: análise da obstrução do sol e abóbada celeste. Projeto de proteções solares. Tipos de dispositivos de sombreamento.
6. **VENTILAÇÃO NATURAL DAS EDIFICAÇÕES:** Funções da ventilação. Ventilação no ambiente urbano. Tipos de ventilação. Tipologia das aberturas. Método de análise e dimensionamento de aberturas para ventilação devido ao vento.
7. **DESEMPENHO TÉRMICO DAS EDIFICAÇÕES:** Regimes e formas de transferência de calor. Características físicas dos materiais. Parâmetros de desempenho térmico das edificações. Métodos de cálculo.

METODOLOGIA DE ENSINO

O programa será desenvolvido através de aulas presenciais, expositivas, dialogadas, com o uso de slides, quadro e giz. De forma complementar, o curso considera aulas práticas para reforçar os conhecimentos teóricos apresentados em sala de aula.

Os módulos experimentais consistem em trabalhos práticos que podem ser desenvolvidos tendo como objeto de estudo elementos de outras disciplinas. Para tanto, estará à disposição parte da estrutura do LabCon - Laboratório de Conforto Ambiental que tem como objetivo principal:

"instrumentar o aluno de arquitetura com os conhecimentos básicos relativos às diversas áreas do Conforto Ambiental, através de experimentos, estudos práticos e pesquisas, envolvendo condições de temperatura, ventilação, insolação e iluminação, capazes de afetar o ambiente natural, urbano e edificado" (www.labcon.ufsc.br).

AVALIAÇÃO

O conteúdo está dividido em três módulos:

- Conforto humano, arquitetura e clima
- Controle solar
- Ventilação natural

No final do primeiro módulo será realizada uma avaliação com peso de 30%, em que cada aluno deverá realizar uma prova escrita presencial, individual e sem material de consulta. Para os módulos seguintes, serão realizados dois trabalhos em grupos de até 3 alunos, com peso de 35% cada trabalho.

A média ponderada (Mp) será calculada com o total de provas e trabalhos considerando seu peso respectivo.

O aluno que tiver realizado as 3 avaliações (1 prova + 2 trabalhos), tiver uma frequência de presença em aula acima de 75% e $Mp \geq 6,0$ será considerado aprovado na disciplina, com conceito final (CF) igual a Mp ajustado de acordo com os critérios de arredondamento da UFSC.

Para aquele aluno que tiver realizado as 3 avaliações (1 prova + 2 trabalhos), tiver uma frequência de presença em aula acima de 75% e $3,0 \leq Mp < 6,0$, poderá fazer uma prova de recuperação com o conteúdo de toda a disciplina, na qual obterá o conceito REC. Neste caso, o CF será calculado pela seguinte equação:

$$CF = \frac{Mp+REC}{2}$$

Neste caso, o aluno será considerado aprovado se obter $CF \geq 6,0$.

BIBLIOGRAFIA

Apostilas e slides de aula (www.moodle.ufsc.br)

BITTENCOURT, L. E CÂNDIDO, C. **Ventilação Natural em Edificações**. PROCEL Edifica. 2010. Recurso Eletrônico: <http://www.labcon.ufsc.br/anexosg/425.pdf>

FROTA, A. F. & SCHIFFER, S. R. (1995). **Manual de Conforto Térmico**, 2a ed., Livraria Nobel S.A., São Paulo.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L. & PEREIRA, F.O.R. (2014): **Eficiência Energética na Arquitetura**, 2ª edição revisada, Eletrobrás/PROCEL, Rio de Janeiro, 366 p.

ROAF, S. (2014). **EcoHouse, a casa ambientalmente sustentável**. 4ª edição. Bookman editora. 430 p.

RÜTHER, R. (2004): **Edifícios solares fotovoltaicos**, 1ª edição. Editora UFSC/LabSolar. 82 p.

PROGRAMAÇÃO DAS AULAS

DATA	ASSUNTO	AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS
30/08		Apresentação da disciplina	
01/09	Conforto humano		Exercício sobre vestimentas e viagem (introdutório)
06/09		Termorregulação e variáveis de conforto	
08/09			Exercício sobre vestimentas e viagem (PMV)
13/09		Índices, equação, ferramentas e zona de conforto	
15/09	Arquitetura e clima		Equipamentos para estimar o conforto térmico
20/09		Carta psicrométrica e critérios de projeto	
22/09			Análise de arquitetura local adaptada ao clima
27/09		Prova 01: Conforto humano, arquitetura e clima	
29/09	Insolação na arquitetura		Apresentação do Solarscópico
04/10		Geometria solar e carta solar	
06/10			Assessoramento de trabalhos
11/10		Obstrução solar do entorno	
13/10			Assessoramento de trabalhos
18/10		Dispositivos de sombreamento	
20/10			Assessoramento de trabalhos
25/10		Controle solar na fachada	
27/10			TRABALHO 1: Apresentação trabalhos radiação solar
01/11	Ventilação Natural		
03/11			Apresentação mesa d'água
08/11		Ventilação e conforto	
10/11			Assessoramento de trabalhos
15/11		Feriado: Proclamação da República	
17/11			Assessoramento de trabalhos
22/11		Ventilação na escala urbana	
24/11			Assessoramento de trabalhos
29/11		Movimento de ar em edificações	
01/12			TRABALHO 2: Apresentação trabalhos ventilação natural
06/12		Dúvidas em geral	
08/12			Prova de recuperação
13/12		Publicação das notas finais	