

ARQ 1006 CONFORTO AMBIENTAL

CARGA HORÁRIA TOTAL: 45 HORAS

CRÉDITOS: 3

PROF.:

OBJETIVO

- Desenvolver no aluno a percepção da influência das variáveis climáticas e pessoais no conforto do ambiente construído, por meio de conceitos, experimentos no laboratório de conforto ambiental e exercícios aplicados em sala de aula.
- Consolidar o entendimento da trajetória aparente do Sol, nas diversas latitudes, com a utilização do “heliodon” (equipamento que reproduz a trajetória solar), através de exposição de maquetes de edificações e de elementos externos de proteção solar.
- Apresentar um método de cálculo das cargas térmicas resultantes da transmissão da radiação solar através do invólucro das construções e soluções para minimizar, através do uso de proteções externas e materiais mais adequados ao nosso clima.
- Preparar o aluno para considerar os dados climáticos e os elementos do entorno na concepção do projeto de arquitetura, visando ao conforto e a redução do consumo energético de uma edificação.

EMENTA

A cadeira de Conforto Ambiental vem suprir uma lacuna no ensino de arquitetura, gerada pela desvinculação dos conceitos de meio ambiente e suas implicações no espaço construído. Procura sistematizar conhecimentos sobre o clima, que, durante séculos, de maneira intuitiva ou não, vinham sendo seguidos com o objetivo de proteger o homem e de confortá-lo.

São abordados o conforto higrotérmico – com ênfase no clima tropical, o conforto



lumínico – natural e artificial e o conforto acústico.

Neste curso é tratamos da obtenção do conforto por sistemas passivos e a busca pela eficiência energética das edificações.

PROGRAMA

Introdução - histórico

Capítulo I: Introdução - pg.: 16 a 27; EEA – Capítulo 1 – Uma breve história

O Corpo Humano e Zona de Conforto Térmico

Capítulo II: 2.1 Conforto ambiental – pg. 30 a 35

Apêndices: 1.1 Diferença entre calor e temperatura – pg. 177 e 178

1.3 Calor específico – pg. 181

1.4 Calor sensível e calor latente – pg. 181

1.5 Temperatura e sensação de temperatura – pg. 182

1.7 Umidade absoluta e relativa – pg. 187 a 190

1.8 Conforto térmico humano – pg. 191 a 194

7 Tabela: Valores da resistência térmica oferecida pela roupa – pg 271

7 Tabela: Energia térmica dissipada por uma pessoa por m² de pele – pg. 272

EEA – Capítulo 3 – Variáveis humanas – conforto térmico + Anexo B

Demonstração com instrumentos

O Clima

Capítulo II: 2.2 Estratégias de projeto – pg. 37 a 39

Apêndice 6: Exemplos de dados climáticos e carta bioclimática – pg. 257 a 260

EEA – Capítulo 5 – Bioclimatologia + Anexo B - psicometria

Demonstração com instrumentos e exercícios

Geometria da Insolação e Máscaras

Capítulo I: Controle solar – pg. 20 a 21



Capítulo. II: 2.3 A radiação solar – pg. 39 a 41

Capítulo V: 5.1 O controle solar – pg. 166

Apêndice 2: Estudo das trajetórias solares – pg 207 – 222

EEA – Capítulo 2) Variáveis climáticas

Uso do heliodon e exercícios

Ventilação Natural (ventilação cruzada)

Capítulo I: Permeabilidade e hermeticidade – pg. 24 e 25

Áreas verdes; ruas e cânions urbanos – pg. 25 a 27

Capítulo. II: 2.4 Dissipação da energia interna do edifício – 42 e 43

2.8 O meio ambiente urbano – pg. 52 a 55

Capítulo III: 3.8 Espaços abertos – pg. 120 a 137

Capítulo V: 5.5 Os espaços abertos – pg. 171 e 172

Conclusão: 5.3 Os edifícios com e sem ar condicionado pg. 168 e 169

Apêndice: 1.10 Ventilação – pg. 198 a 203

EEA - Capítulo 6) Uso racional da energia – resfriamento evaporativo

Demonstração com instrumentos

Ventilação Natural (efeito chaminé)

Programa Fluxovento (www.tecgraf.puc-rio.br/etools/fluxovento)

EEA – Capítulo 6) Uso racional da energia – ventilação

Exercícios

Transmissão de Calor – corpos opacos

Capítulo I: Inércia térmica – pg. 22

Capítulo. II: Desempenho térmico dos materiais de construção – pg 44 a 47

Capítulo V: 5.2 A inércia térmica e a ventilação - pg. 167

Apêndice: 1.2 Diferença entre energia e potência - pg. 179 e 180

1.6 Intercâmbio de energia térmica entre elementos do edifício
– pg 182 a 186



1.9 Inércia térmica – pg. 195 a 198

3 Radiação e arquitetura – pg. 223 a 233

EEA- Capítulo 4) Variáveis Arquitetônicas – fechamentos opacos

Exercícios

Transmissão de Calor – corpos translúcidos

Apêndice 7: Propriedades térmicas de alguns materiais de construção - pg. 266

Propriedades frente à radiação das superfícies - pg. 267 e 268

Resistências superficiais - pg. 269

Resistência térmica de espaços com e sem ar refrigerado – pg. 270

EEA- Capítulo 4) Variáveis Arquitetônicas – fechamentos translúcidos

Exercícios

Cálculo Global de Carga Térmica e Refrigeração Mecânica

EEA- Capítulo 4) Climatização artificial

Iluminação natural

Introdução: iluminação natural – pg. 23

Cap. II: 2.1 conforto ambiental – pg 35; 2.6 a iluminação natural – pg 47 a 49

Conclusão: 5.4 a luz natural – pg 170

Apêndice 4: Princípios da iluminação natural – pg. 235 a 248

6.3 Dados de iluminação e acústica – pg. 261

Programa Luz do Sol (www.labeee.ufsc.br/software)

EEA – Capítulo 3) Variáveis Humanas – conforto lumínico

Luminotécnica (método do cálculo das luminância)

Exercícios

Livro: Iluminação interna – civil e industrial

Vittorio Re – Editora Hemus – São Paulo, 1978

EEA- Capítulo 4) Variáveis Arquitetônicas – sistema de iluminação artificial



Princípios de Acústica Arquitetônica (cálculo do tempo de reverberação)

Cap. II: 2.1 Conforto ambiental – pg 36; 2.7 o controle do ruído – pg 50 a 51

Conclusão: O controle do ruído – pg. 172 a 173

Apêndice 5: Princípios de acústica – pg. 249 a 255

Princípios de Acústica Arquitetônica (cálculo do tempo de reverberação)

Livro: Acústica Arquitetônica

Cap. 5.7 Geometria interna dos recintos

Exemplos de Arquitetura Bioclimática - João Filgueiras Lima e outros

Livro: João Filgueiras Lima – Lelé

Instituto Lina Bo e P. M. Bardi – Editora Blau – Lisboa, 2000

AVALIAÇÃO

A avaliação se dará através de 2 provas ao longo do período: G1 e G2 com o “critério de avaliação 1”, onde a média é igual: $G1 \times 2 + G2 \times 3$ divididos por 5, com média mínima de aprovação igual a 5. Caso a nota do G2 seja menor do que 3, a média passa a ser: $G1 + G2 \times 4$ divididos por 4.

No G1 são abordados os seguintes assuntos: as variáveis que influenciam no conforto térmico humano; a zona de conforto térmico; as cartas bioclimáticas; a carta solar; as máscaras de obstrução e os cálculos de fluxo de ar através dos compartimentos em regime dinâmico e estático.

No G2 são abordados os seguintes assuntos: a transmissão de calor através de elementos opacos e elementos translúcidos sob o efeito da radiação solar; a produção de calor no interior dos ambientes em função do tipo de atividade; o cálculo da carga térmica resultante; a iluminação natural; o cálculo de iluminação artificial pelo método das luminâncias e noções de acústica arquitetônica.

BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL

CARVALHO, Régio P. Acústica Arquitetônica. 2. ed. Brasília: Thesaurus Editora, 2010. 238p.

CORBELLA, Oscar. Em Busca de uma Arquitetura Sustentável para os Trópicos – Conforto Ambiental. 2. ed. Rio de Janeiro: Revan, 2011. 308p.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano, PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay; Eficiência Energética na Arquitetura. 3. ed. São Paulo: ELETROBRAS/PROCEL, 2014. 366p.



**BIBLIOGRAFIA
COMPLEMENTAR**

- BARBIRATO, Gianna; SOUZA, Léa Cristina; TORRES, Simone. Clima e Cidade – a abordagem climática como subsídio para estudos urbanos. Maceió: EDUFAL, 2007. 164p.
- BITTENCOURT, Leonardo; CÂNDIDO, Christina. Introdução à Ventilação Natural. 2. ed. Maceió: EDUFAL, 2006. 308p.
- BROWN, G. Z. ; DEKAY, M. Sol, Vento e Luz - estratégias para o projeto de arquitetura. 2. ed. Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 2004. 415p.
- CORBELLA, Oscar; CORNER, Viviane. Manual de Arquitetura Bioclimática Tropical – para a redução do consumo de energia. Rio de Janeiro: Editora Revan, 2011. 111p.
- DE MARCO, Conrado Silva. Elementos de Acústica Arquitetônica. São Paulo: Nobel, 1982. 129p.
- FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. Manual de Conforto Térmico. 8. ed. São Paulo: Nobel, 2007. 243p.
- LATORRACA, Giancarlo/organizador. João Figueiras Lima, Lelé. São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi; Lisboa: Editorial Blau, 2000. 264p
- MASCARÓ, Lucia Raffo de. Luz, Clima e Arquitetura. São Paulo: Nobel, 1983. 189p
- MASCARÓ, Lucia; MASCARÓ Juan. Vegetação Urbana. Porto Alegre: L.Mascaró, J.Mascaró, 2002. 242p. SCIGLIANO, S.; HOLLO, V. Índice de Ventilação Natural - conforto térmico em edifícios comerciais em regiões de clima quente. São Paulo: Editora PINI, 2001. 279p.
- SOUZA, Léa Cristina Lucas de; ALMEIDA, Manuela Guedes de; BRAGANÇA, Luís. Bê-a-Bá da Acústica Arquitetônica: Ouvindo a Arquitetura. Bauru: L.C.L. de Souza, 2003. 169p.
- TOLEDO, Eustáquio. Ventilação Natural das Habitações. Maceió: EDUFAL, 1999.
- VIANNA, Nelson Solano; GOLÇALVES, Joana Carla Soares. Iluminação e Arquitetura. São Paulo: Geros s/c Ltda, 2001. 357p.

