



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DAS CONSTRUÇÕES



Nome do Componente Curricular em Português: Desempenho Térmico de Edificações Nome do Componente Curricular em Inglês: Thermal Performance of Buildings Nome do Componente Curricular em Espanhol: Desempeño térmico de edificaciones		Código: CIV957
Nome e sigla do PPG: Programa de Pós-Graduação em Engenharia das Construções Mestrado Profissional em Engenharia das Construções (MECON)		Departamento/Unidade: DECIV/Escola de Minas
Nome do(s) docente(s): Adriano Pinto Gomes		
Carga horária semestral 45		Número de Créditos 3
Ementa (Português): Desempenho térmico de edificações; Legislação relativa ao desempenho térmico; Avaliação do desempenho térmico de edificações por simulação computacional; Eficiência energética de edificações.		
Ementa (Inglês): Thermal performance of buildings; Legislation to thermal performance; Evaluation of the thermal performance of buildings by computational simulation; Energy efficiency of buildings.		
Ementa (Espanhol): Desempeño térmico de edificaciones; Legislación relativa al rendimiento térmico; Evaluación del desempeño térmico de edificaciones por simulación computacional; Eficiencia energética de edificaciones.		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: 1. Apresentação da disciplina: Ementa, Conteúdo, Referências bibliográficas, Sistema avaliativo, Equipamentos e <i>softwares</i> . 2. Estudo da Norma ABNT NBR 15220: 2005 - Definições; Cálculo de resistência térmica de um componente; Atraso térmico de um componente; Propriedades térmicas dos materiais; Zoneamento bioclimático brasileiro; Diretrizes de construção para cada zona bioclimática. 3. Estudo da Norma ABNT NBR 15575: 2013 – Definições; Métodos de avaliação do desempenho térmico de uma edificação; Diretrizes para avaliação do desempenho térmico por simulação computacional; Exercício avaliativo 1. 4. Parâmetros gerais utilizados na simulação computacional de uma edificação: Estudo da orientação solar; Radiação solar; Forma que o entorno afeta a ventilação da edificação; Controle dos cálculos de sombreamento; e outros parâmetros gerais. 5. Simulação computacional por dias típicos: Apresentação das variáveis climáticas que compõem um dia típico de verão e/ou de inverno; Cálculo do perfil de temperatura pelo programa <i>EnergyPlus</i> ; Temperaturas superficiais do solo; e Refletância do solo. 6. Rotinas de uso e ocupação: Programação das rotinas para ventilação, transmitância de placas de sombreamento e cargas internas. 7. Propriedades térmicas dos materiais de construção: Inserção de propriedades térmicas dos materiais no programa; Referências e métodos para se obter essas propriedades; Composição dos fechamentos.		

8. Definição das zonas térmicas e desenho das superfícies: definição e entrada das zonas térmicas no programa e desenho dos fechamentos horizontais e verticais de cada zona térmica.

9. Desenho das subsuperfícies: desenho de portas e janelas no programa *EnergyPlus*.

10. Desenho de elementos de sombreamento: Desenho de placas e brises nas aberturas; Definição da transmitância da placa.

11. Modelagem da ventilação natural e resultados: Conceituação da ventilação por número de renovações de ar por hora; Equação do cálculo da ventilação; Simulação computacional da ventilação natural; e Solicitação de tipos de resultados.

12. Análise de sensibilidade dos parâmetros de entrada no *EnergyPlus*: Estudo da variação de alguns parâmetros de entrada e influência nos resultados.

13. Sistema de condicionamento de ar e carga térmica: ABNT NBR 16401 – Tabelas de dados; Parâmetros gerais para cálculo da carga térmica; Infiltração de ar em ambientes; Termostato; Sistema ideal de ar condicionado no *EnergyPlus*; Análise de eficiência energética; e Principais resultados; Exercício avaliativo 2.

14. Desenvolvimento do Trabalho Final: Estudos de caso realizados em grupo: Análise do desempenho térmico de uma edificação por meio da simulação computacional no *EnergyPlus*. Temas sugeridos: Aplicação e estudo de diferentes materiais de composição dos fechamentos; Estudo do sombreamento das aberturas; Análise da ventilação do ático e influência do número de renovações de ar por hora; Estudo da absorvância dos fechamentos externos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220:** Desempenho térmico de edificações. Rio de Janeiro, 2005. 92p.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575:** Edifícios habitacionais – Desempenho: Parte 1 – Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013. 71 p.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16401:** Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários. Rio de Janeiro, 2008.

AKUTSU, M. **Método para avaliação do desempenho térmico de edificações no Brasil**. 1998. 156 f. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

GOMES, A. P. **Manual *EnergyPlus* v. 9.1.0: Avaliação de desempenho térmico segundo a ABNT NBR 15575-1:2013** (Apostila). UFOP/MECOM, 2019.

GOMES, A. P. **Manual *EnergyPlus* v. 9.1.0: Carga térmica** (Apostila). UFOP/MECOM, 2019.

LBNL - LAWRENCE BERKELEY NATIONAL LABORATORY. **EnergyPlus Version 9.1.0 Documentation:** Input Output Reference. U. S. Department of Energy, 2019. 2719 p.

LBNL - LAWRENCE BERKELEY NATIONAL LABORATORY. **EnergyPlus Version 9.1.0 Documentation:** Engineering Reference. U. S. Department of Energy, 2019. 1748 p.

SOUZA, H. A. **Análise térmica de edificações** (Apostila). UFOP/PROPEC, 2019.

Data de aprovação no CECON: / /

Presidente do CECON: