

**CURSO: ARQUITETURA E URBANISMO**

**DISCIPLINA: MODELAGEM ENERGÉTICA: GEOMETRIA APLICADA AO CICLO DE VIDA DAS EDIFICAÇÕES**

**PROFESSORES: FELIPE CORRES MELACHOS**

**DIA DA SEMANA: QUINTA-FEIRA**

**HORÁRIO: 19H30 – 21H30**

<b>ETAPA</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>DATA</b>
2º SEMESTRE	60 H	AGO- 2021

#### **OBJETIVOS**

- Compreender o conceito de ciclo de vida dos materiais e componentes construtivos;
- Explorar diferentes acepções do conceito de sustentabilidade aplicado a arquitetura abordando estudos de caso vernaculares até arquiteturas high-tech;
- Compreender a importância de geometria como ferramenta de projeto, abordando exemplares na natureza, estruturas não lineares e secções cônicas;
- Entender a organização modular não ortogonais de estruturas arquitetônicas;
- Compreender e aplicar estratégias de mensuração de conforto ambiental sob a ótica das ferramentas digitais em eclosão no cenário das publicações correlatas.
- Mensurar o consumo energético de proposições arquitetônicas autorias e de estudos de casos através do ferramental apresentado em sala, compará-los com as normas de desempenho vigentes e verificar possíveis alterações mediante experimentações com sua geometria.
- Explorar paradigmas de processo de projeto na era digital, assim como as premissas tecnológicas, analógicas e teóricas correlatas.

**EMENTA**

Utilização da geometria associada a ferramentas e processos paramétricos digitais e analógicos para o desenvolvimento de modelos arquitetônicos de formas não convencionais; aferição e análise do ciclo de vida, absorção de radiação solar e calor na superfície e interiores do modelo.

**METODOLOGIA**

Aulas teóricas associadas a construção experimental de modelos físicos e digitais;

Análise e leitura de textos;

Análise de estudos de caso;

Aferição do desempenho energético dos modelos desenvolvidos.

**CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO**

Presença em aulas por meio de entregas de modelos propostos em aula e projeto final.

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**Semana 1:** Apresentação da disciplina, dos critérios de avaliação e explanação sobre o programa e Bibliografia indicada.

**Semana 2:** Apresentação sobre conceito de ciclo de vida dos materiais e componentes construtivos. Discussão sobre modais da construção no Brasil: como o Brasil constrói?

**Semana 3:** Apresentação sobre conceito de sustentabilidade aplicado a arquitetura. Análise de Estudos de caso.

**Semana 4:** Estudo da geometria como ferramenta de projeto. Exercício sobre obtenção e derivação analógica de secções cônicas. Pesquisa de estruturas encontradas na Natureza e análise de estudos de caso.

**Semana 5:** Estudo da geometria como ferramenta de projeto, abordando exemplares na natureza e secções cônicas.

**Semana 6:** Modelagem Energética: Equilíbrio Estático. Pórticos simples

**Semana 7:** Modelagem Energética: Equilíbrio Estático. Pórticos complexos

**Semana 8:** Modelagem Energética: Equilíbrio Estático. Projeto de estruturas não convencionais – superfícies estruturais rígidas e não-rígidas

**Semana 9:** Modelagem Energética: Equilíbrio Estático. Projeto de estruturas não convencionais – superfícies estruturais rígidas e não-rígidas

**Semana 10:** Modelagem Energética: Equilíbrio Estático. Projeto de estruturas não convencionais – superfícies estruturais rígidas e não-rígidas

**Semana 11:** Modelagem Energética: Radiação Solar. Exercícios de verificação energética.

**Semana 12:** Modelagem Energética: Radiação Solar. Exercícios de verificação energética.

**Semana 13:** Modelagem Energética: Iluminância. Exercícios de conformidade normativa.

**Semana 14:** Modelagem Energética: Iluminância. Exercícios de conformidade normativa.

**Semana 15:** Modelagem Energética: Conforto Térmico. Exercícios de conformidade normativa.

**Semana 16:** Modelagem Energética: Conforto Térmico. Exercícios de conformidade normativa.

**Semana 17:** Avaliação final e exposição dos trabalhos

**Semana 18:** Avaliação final e confraternização.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

**(MAX. 3 TÍTULOS)**

MACKEY, C. **Pan Climatic Humans: Shaping Thermal Habits in an Unconditioned Society.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Departamento de Arquitetura, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 2010.

POTTMANN, H; ASPERL, A.; HOFER, M.; KILIAN, A. **Architectural geometry.** Exton: Bentley Institute Press, 2007.

TORROJA, E. **Razón y Ser de los Tipos Estructurales.** Madrid: Artes Gráficas MAG, S. L., 1960.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

**(MAX. 5 TÍTULOS)**

BECHTHOLD, M. **Innovative Surface Structures – Technologies and Applications**. Nova Iorque: Taylor & Francis, 2008.

GRIGGS, K.; BECHTHOLD, M.; SCHODEK, D. **Digital Design and Manufacturing: CAD/CAM Applications in Architecture and Design**. New York: John Wiley & Sons, 2015.

LEONE, C. **Modelagem paramétrica: concepção de torres torcidas e proteções solares para análise de iluminação natural e radiação solar em edifício comercial na cidade de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2017.

SCHODEK, D.; BECHTHOLD, M. **Structures**. New York: Pearson, 2013.

TEDESCHI, A. **AAD\_Algorithms-Aided Design**. Brienza: Edizioni Le Pensour, 2014.

#### **OUTRAS FONTES DE CONSULTA**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413. Iluminância de Interiores**. Rio de Janeiro, 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 15.575-1: Edifícios habitacionais – Desempenho – parte 1: Requisitos Gerais**. Rio de Janeiro, 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 15.215: Iluminação Natural**. Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_. **NBR 15.220: Desempenho Térmico de Edificações**. Rio de Janeiro, 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho**. Rio de Janeiro, 2013.

BILLINGTON, D. **The tower and the bridge**. Princeton: Princeton University Press, 1985.

GRASSHOPPER 3D. Disponível em: < <https://www.grasshopper3d.com/>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

LADYBUGTOOLS. Disponível em: . Acesso em 10 jun. 2019. WEB OF SCIENCE. Disponível em: . Acesso em: 18 jun. 2021.

DOCZI, György. **O Poder dos Limites – Harmonias e Proporções na Natureza, Arte e Arquitetura**. São Paulo: Mercúrio Editora, 1981.

DZWIERZYNSKA, Jolanta. (2020). Multi-Objective Optimizing Curvilinear Steel Bar Structures of Hyperbolic Paraboloid Canopy Roofs. Buildings. 10. 39. 10.3390/buildings10030039.

EVANS, Peter; McLEAN, Will; SILVER, Pete. **Sistemas Estruturais**. London: King Publishing, 2013.

GANJI, H. B.; UTZINGER, D. M.; BRADLEY, D. E. "Create and Validate Hybrid Ventilation Components in Simulation using Grasshopper and Python in Rhinoceros." In Proceedings of the 16th IBPSA International Conference and Exhibition. Rome, Italy, Sep 2-4 2019.

MACKEY, Christopher; SADEGHIPOUR ROUDSARI, Mostapha. "The Tool(s) vs. The Toolkit." In Proceedings of the Design Modeling Symposium. Paris, France, Aug 18-20 2017.

MACKEY, Christopher; GALANOS, Theodore; NORFORD, Leslie; SADEGHIPOUR ROUDSARI, Mostapha. "Wind, Sun, Surface Temperature, and Heat Island: The Critical Variables for High-Resolution Outdoor Thermal Comfort." In Proceedings of the 15th International conference of Building Performance Simulation Association. San Francisco, USA, Aug 7-9 2017.

MAINSTONE, Rowland. **Intuition and the Springs of Structural Invention: An essay in Structure in Architecture**. Aldershot: Ashgate, 1999.

PEARCE, Peter. **Structure in Nature is a Strategy for Design**. Massachusetts, Cambridge: MIT Press, 1989.

SADEGHIPOUR ROUDSARI, Mostapha; PAK, Michelle, Adrian Smith+Gordon Gill Architecture. Ladybug: A Parametric Environmental Plug-in for Grasshopper to Help Designers Create an Environmentally-Conscious Design[C].13th Conference of International Building Performance Simulation Association,26-28 August 2013, Chambery, France.

**faculdade  
de arquitetura  
e urbanismo**

---

**escola  
da cidade**