



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

**PLANO DE CURSO**

CURSO	ÁREA	CARGA HORÁRIA	CRÉDITOS	PERÍODO
Projetos Especiais IV (Modelagem Paramétrica) Turma T01 Nº Vagas: 20	Tecnologia	45 horas	03 créditos	2024.2
<b>PRÉ-REQUISITO</b>				

Projeto de Edificações II.

PROFESSOR	CURSO
FELIPE TAVARES	Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo

**EMENTA**

Projeto de edificações de programas especiais ou complexos. Aspectos técnico- construtivos. Implicações entre conforto ambiental, eficiência energética e clima. O uso da modulação e racionalização da construção. Implicações de fatores socioculturais. Conjuntos arquitetônicos em áreas de interesse e preservação.

**OBJETIVOS**

- Iniciação em algoritmos e implementações de modelos geométricos computacionais paramétricos aplicados ao projeto de Arquitetura e Urbanismo;
- Compreensão da conceituação de modelos geométricos digitais paramétricos de curvas e de superfícies;
- Desenvolvimento de modelos geométricos usando Algoritmos Generativos Paramétricos;
- Compreensão básica do acoplamento de modelos paramétricos com as simulações numéricas aplicáveis ao projeto de edifícios e cidades.

**CONTEÚDO**

Modelagem geométrica algorítmica, generativa e paramétrica. Estrutura de dados em lista e em árvore. Topologia na geometria digital tridimensional. Conceitos e aplicações de NURBS e malhas poligonais. Representação pelo contorno (BRep). Modelagem tridimensional do terreno. Aspectos de construtibilidade de geometrias aplicadas à Arquitetura. Introdução ao BIM: atributos de objetos, semântica e interoperabilidade entre sistemas CAD-BIM. Introdução à geração e processamento de geometrias urbanas em CAD e interoperabilidade CAD-GIS.

Curso teórico-prático realizado em laboratório de informática desenvolvida em três unidades descritas abaixo:

**Unidade 1 - Iniciação a dados e programação computacional:**

Tratará dos conceitos, técnicas e métodos relacionados às bases da programação computacional voltada para a modelagem de sistemas do edifício e da cidade. Estruturas de dados em lista e em árvore.

**Unidade 2 - Algoritmos Generativos-Algorítmicos-Paramétricos:**

Tratará dos conceitos, técnicas e métodos relacionados à modelagem algorítmica e paramétrica de geometrias digitais aplicados a Arquitetura e ao Urbanismo. Composições de algoritmos para criação

de repertório de modelagem. Aspectos de Construtibilidade de formas simples e complexas relacionadas com a modelagem de formas.

### **Unidade 3 - Introdução ao BIM e CIM e Simulações numéricas paramétricas:**

Tratará de aplicações dos modelos algorítmicos paramétricos geométricos em contextos do edifício e das cidades, trazendo exemplos do acoplamento destes modelos às simulações numéricas. Serão exemplificadas simulações estruturais, fotovoltaicas e CFD e tópicos associados à fabricação digital. Interoperabilidade com os sistemas CAD-BIM e CAD-GIS.

#### **RECURSOS DIDÁTICOS E METODOLOGIA DE ENSINO**

- Disponibilização de videoaulas como material complementar;
- Uso de software CAD paramétrico Rhinoceros/Grasshopper no laboratório e no computador pessoal;
- Consulta a textos em livros, artigos científicos e sites especializados;
- Plataforma SIGAA para a comunicação e compartilhamento de informações.

#### **MATERIAIS ADICIONAIS PARA A PARTICIPAÇÃO NO CURSO**

- Possuir acesso a computador pessoal de acordo com as configurações mínimas como adicional para atividades fora do horário da aula (ver abaixo);
- Ter acesso a internet e e-mail;
- Instalar o software Rhinoceros versão 8. Licença será disponibilizada pela nuvem;
- Configurações mínimas e recomendadas do computador pessoal (opcional):
- Mínimas:
  - 8,0 GB de memória RAM;
  - 3,0 GB de espaço livre em disco;
  - Mouse;
  - Sistema operacional Windows 8.1 ou 10;
- Recomendadas:
  - 16,0 GB de memória RAM ou mais;
  - 3,0 GB de espaço livre em disco ou mais;
  - 4,0 GB de placa de vídeo.

#### **ATIVIDADES PREVISTAS**

- Exercícios de composição de algoritmos generativos de modelos geométricos;
  - Atividades (AT1, AT2 e AT3) das três unidades como verificação de aprendizagem.
- Composição da Média Final:
  - $MF = (AT1 + AT2 + AT3)/3$

#### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

##### **Unidade 1 - Iniciação a dados e programação computacional (6h)**

- Conceitos sobre dados e informações computacionais;  
Noção básica de algoritmos, pseudocódigo, fluxogramas e programação estruturada;  
Apresentação da interface do Grasshopper e funcionamento básico;  
Estruturas de dados em listas e em árvore.

## **Unidade 2 - Algoritmos Generativos (21h)**

Conceitos acerca de modelos de geometrias digitais (ponto, curva, superfície, BRep);  
Geração e análise de geometrias no Grasshopper;  
Transformações e edições geométricas;  
Algoritmos Generativos Paramétricos.

## **Unidade 3 - Exemplos de simulações numéricas sobre os modelos paramétricos (3h)**

Aplicação na modelagem digital de edifícios: Formas geradas a partir de grids;  
Aplicação na modelagem digital de edifícios: Formas em Superfície;  
Aplicação na modelagem digital de cidades;  
Introdução a Simulações Numéricas paramétricas.  
Interoperabilidade entre CAD e BIM e CAD e GIS.

## **CRONOGRAMA**

O curso será composto de encontros presenciais com aulas com exposição e discussão de conteúdos teórico-práticos e de horas para prática deliberada em sala de aula.

Os encontros das aulas acontecerão semanalmente de 9h às 12h no laboratório de informática.

O Cronograma semanal se dará nas seguintes datas:

- Semana 1 (11/12/2023)
- Semana 2 (18/12/2023)
- Semana 3 (29/01/2023)
- Semana 4 (05/02/2024)
- Semana 5 (19/02/2024)
- Semana 6 (26/02/2024)
- Semana 7 (04/03/2024)
- Semana 8 (11/03/2024)
- Semana 9 (18/03/2024)
- Semana 10 (25/03/2024)
- Semana 11 (01/04/2024)
- Semana 12 (08/04/2024)
- Semana 13 (15/04/2024)

- Semana 14 (22/04/2024)
- Semana 15 (29/04/2024)
- Semana 16 (06/05/2024)

**Data limite para trancamento do curso: 08/03/2024.**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

CELANI, G.; VAZ, C. E. V. **Scripts em CAD e ambientes de programação visual para modelagem paramétrica: uma comparação do ponto de vista pedagógico**. In: Cadernos Proarq. Revista do Programa de Pós-graduação em Arquitetura da UFRJ, Rio de Janeiro: v.1, n. 18, p. 177-194, 2012. <[https://cadernos.proarq.fau.ufrj.br/public/docs/Proarq18\\_ScriptsCad\\_CelaniVaz.pdf](https://cadernos.proarq.fau.ufrj.br/public/docs/Proarq18_ScriptsCad_CelaniVaz.pdf)>

KOWALTOWSKI, D. C. C.; MOREIRA, D. C.; PETRECHE, J. R. D.; FABRICIO, M. M. **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

MITCHELL, W. J. **A lógica da arquitetura: projeto, computação e cognição**. Trad. Gabriela Celani. Campinas: Editora da UNICAMP, 2008.

POLONINI, Flávia Biccás da Silva. **A Modelagem Paramétrica na concepção de formas curvilíneas da Arquitetura Contemporânea**. 2014. 286 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

SACKS, R.; EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; LEE, G. **Manual de BIM: Um Guia de Modelagem da Informação da Construção para Arquitetos, Engenheiros, Gerentes, Construtores e Incorporadores**. Porto Alegre: Bookman, 2021. E-book. ISBN 9788582605523. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582605523/>>. Acesso em: 30 nov. 2023

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

JABI, W. **Parametric Design for Architecture**. Laurence King Publishing, 2013. 208 p.

KOLAREVIC, Branko (Ed.). **Architecture in the digital age: design and manufacturing**. New York: Taylor & Francis, 2003. 314 p.

MELENDEZ, F. **Drawing from the model: fundamentals of digital drawing, 3d modeling and visual programming in architecture design**. Nova Jersey: Wiley, 2019.

POTTMANN, H. **Architectural Geometry**. Bentley Institute Press, 2007.

TEDESCHI, A. **AAD Algorithms-Aided Design**. Parametric strategies using Grasshopper. Le Penseur Publisher, 2014.

**Mode Lab Grasshopper Primer**. Disponível em: <[https://github.com/modelab/grasshopper-primer/blob/master/\\_downloads/GrasshopperPrimer\\_V3-3\\_EN.pdf](https://github.com/modelab/grasshopper-primer/blob/master/_downloads/GrasshopperPrimer_V3-3_EN.pdf)>. Acesso em 30 nov. 2023.