

**Disciplina: AUT2501 - Desenho Paramétrico e Fabricação Digital**

Professor: Prof. Dr. Arthur Hunold Lara
Departamento: Tecnologia da Arquitetura (AUT)
Grupo de Disciplinas: Metodologia
Pré-requisito Nenhum

Dia da semana/h: 3as-feiras das 14:00hs às 18:00hs

Créditos: 4

Vagas: 20 + 5 (alunos intercambistas e/ou especiais)

1. EMENTA

Desenvolver a competência do raciocínio lógico da representação paramétrica digital com a programação de algoritmos. Introduce e explora as possibilidades das entidades de modelagem (*Solid, Spline, Mesh* e *NURBS*). Exercita programação com o desenvolvimento de modelos digitais e físicos através da simulação e da Fabricação Digital. Desmitifica as etapas do projeto arquitetônico detalhando as tecnologias do séc. XXI com a compreensão da programação em dos processos digitais.

2. OBJETIVOS

Compreender o processo paramétrico de projeto voltado para a Fabricação Digital. A representação gráfica paramétrica demanda um raciocínio espacial com forte ligação com as operações lógicas e matemáticas. Os modelos digitais tridimensionais adquirem capacidade de variar sua forma com a inserção e modificação de dados. Esta elasticidade generativa estimula o aluno a elaborar novas estratégias de projeto vinculando suas ideias com as possibilidades dos algoritmos. O resultado de projeto pode ser aferido pela Fabricação Digital utilizando máquinas de corte a laser ou *router* (fresadora operada pela máquina numérica).

3. JUSTIFICATIVA

Faz-se necessário a utilização dos aplicativos computacionais em projeto envolvendo gestão e otimização de materiais e custos. Os aplicativos Rhinoceros com os *plug-ins: Grasshopper e Kangaroo* possibilitam a autossuficiência do aluno no desenho paramétrico através do entendimento e uso das entidades de modelagem 3D. A tecnologia da Fabricação Digital na construção de modelos e estudo auxiliam o processo paramétrico de projeto através da simulação e execução de modelos 3D já nas etapas iniciais de projeto que facilitam as de decisões das equipes de projeto.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**Rhinoceros e *plug-ins Grasshopper Rhino Vault e Kangaroo***

- Introdução ao esboço à mão livre e digital com o uso de mesa digitalizadora (Wacon)
- Introdução ao Grasshopper utilizando design digital paramétrico;
- Projeto 2D utilizando a serialização de um componente visando à composição 3D;



- Entidades de Modelagem 3D (*polyline, spline, solid* e NURBS);
- Modelagem 3D de com algoritmos voltados para superfícies;
- Fabricação Digital (CAD/CAM Computer - Aided Design and Manufacturing);
- Elaboração projetos com o auxílio de máquinas CNC (Computer Numerical Control).

5. METODOLOGIA/ATIVIDADES

- AULAS expositivas e práticas nos laboratórios LCG e no LAME;
- EXERCÍCIOS desenhos, esboços, desenhos na mesa digitalizadora, modelagens 3D;
- PROGRAMAÇÕES de algoritmos executados em sala de aula no laboratório LCG;
- ENSINO À DISTANCIA todas as aulas estão depositadas no TIDIA contendo o material de aula e vídeos tutoriais e links para o aprofundamento do conteúdo dado.
- ATENDIMENTO às dúvidas pode ser feito através do ensino à distância (Tidia), por Email ou ao final das aulas.
- TRABALHO final com fotos dos desenhos, modelos digitais 3D e físicos com uso da Fabricação Digital;
- DISCUSSÃO na apresentação dos trabalhos finais.

5.1 Cronograma de Aulas

		Conteúdo	Local
aula 1	06/03	Apresentação do Curso Introdução ao desenho paramétrico	Laboratório de Informática
aula 2	13/03	Fusion 360 - Modelagem Sólida - EX	Laboratório de Informática
aula 3	20/03	Fabricação Digital (CAD/CAM <i>Computer - Aided Design and Manufacturing</i>);	LAME
aula 4	27/03	Entidades de Modelagem	Laboratório de Informática
aula 5	03/04	<i>Polyline, Solid e Spline</i>	Laboratório de Informática
aula 6	10/04	Modelagem Sólidos	Laboratório de Informática
aula 7	17/04	MURBS	Laboratório de Informática
aula 8	24/04	Desenho Paramétrico	Laboratório de Informática
aula 9	08/05	<i>Grasshopper Básico</i>	Laboratório de Informática
aula 10	15/05	<i>Grasshopper Intermediário</i>	Laboratório de Informática
aula 11	22/05	Modeladores Físicos	Laboratório de Informática
aula 12	29/05	<i>Rhino Vault</i>	Laboratório de Informática
aula 13	05/06	<i>Grasshopper + Kangaroo</i>	Laboratório de Informática
aula 14	12/06	Fabricação dos Modelos	Laboratório de Informática LAME
aula 15	19/06	Fabricação dos Modelos	Laboratório de Informática LAME
aula 16	26/06	Apresentação dos Projetos	A Combinar



6. AVALIAÇÃO

Será avaliado todo o processo de representação envolvendo a metodologia digital de projeto e todas suas etapas até a execução do modelo físico envolvendo o a Fabricação Digital.

6.1 Critérios

A avaliação será sobre o seminário apresentado em data a ser agenda (ver calendário das aulas). Além da apresentação oral na discussão coletiva dos trabalhos haverá entrega de um arquivo no formato pdf contendo todo o processo desenvolvido pelo aluno (croquis à mão livre, desenhos digitalizados, modelos 2D e 3D, linguagem de programação, algoritmos, simulação paramétrica, fabricação digital, animações, *renders*, maquetes eletrônicas, modelos físicos). Os modelos físicos podem ser levados para casa desde que sejam fornecidas as fotografias na entrega final. A nota final será dada pela apresentação do processo de projeto e sua discussão em classe.

6.2-Norma de Recuperação

Será possível apenas para alunos que apresentaram seu projeto com média final entre 3 e 4,9 e que não estejam reprovados por faltas. Em recuperação, o aluno deverá refazer e/ou mudar seu projeto acatando as críticas recebidas na apresentação final. A entrega do projeto deve ser feita nas datas a serem agendadas pelo calendário da Recuperação.

7. CALENDÁRIO DE ENTREGAS

Haverá apenas uma entrega final contemplando o processo de projeto com fotos das etapas distintas segundo um modelo oferecido pela disciplina. O aluno deve se programar para não desenvolver o trabalho final nos dias que antecedem a entrega. O aluno deverá expor em classe seu trabalho, receberá sua nota após a discussão com o coletivo da classe.

8. BIBLIOGRAFIA

- ASHBY, M. ; JONSON; K. **Materiais e design: arte e ciência da seleção de materiais no design de produto.** Trad. Arlete Simille Marques. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. ISBN978-85-352-3842-6.
- BECKER M.,MACNEEL, R. Rhino **NURBS 3D Modeling.** New Riders Publishing.1999.
- BÜRDEK, B. E. **História, Teoria e prática do Design de Produtos.** Trad. Freddy Van Camp. São Paulo: Edgar Blücher, 2006.
- JABI, W. **Parametric Design for Architecture.** London: Laurence King Publishing, 2013
- Liou, Frank W. **Rapid prototyping and engineering applications: a toolbox for prototype development.** Boca Raton, FL: Taylor & Francis Group, 2008.
- MIKELL P. Groover; ZIMMERS, JR. **CAD/CAM Computer-Aid Design and Manufacturing** EUA:1 EUA/NJ Prentice Hall. 984 ISBN 0-13-110130-7
- MILLS, C.B. **Projetando com maquetes.** Trad.: Alexandre Salvaterra – 2ª. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- MORRIS, R. **Fundamentos de Design de Produto.** Trad.: Mariana Bandara. Porto



Alegre: Bookman, 2010. ISBN 978-85-7780-684.

NACCA, R.M., **Maquetes & Miniaturas Técnicas de Montagem Passo-a-Passo.**

São Paulo: Giz Editorial, 2006. ISBN 85-99822-26-8.

Romeiro Filho, E. (coord.); Ferreira, C. V. [et al.]. **Projeto do produto.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

SCODECK, D. [et al.] . **Digital design and manufacturing: CAD/CAM Applications in Architecture and Design**, EUA: Jhon

TEDESCHI, A., AAD. **Algorithms-Aided Design Parametric Strategies using Grasshopper.** Potenza: Le Penseur, 2014.

TERZIDES, K. **Algorithmic Architecture.** Oxford: Architectural Press/Elsevier, 2006.

_____. **Expressive Form A Conceptual Approach to Computational Design.**

New York: Spon Press, 2003 Wiley & Sons, 2005. Dedalus 20200034178.

VOLPATO, N. **Prototipagem Rápida- Tecnologia e aplicações.** São Paulo: Blücher, 2007.