

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia Civil
Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana



PROGRAMA DE DISCIPLINA
Pós-graduação em Engenharia Urbana - Mestrado

Uso da Manufatura Aditiva Aplicado à Engenharia Urbana	Código	Carga Horária
	DEC	45

Professor (es) Responsável(eis)

Dr. Sandro Rogério Lautenschlager

Ementa

Este curso aborda os princípios, tecnologias e aplicações da manufatura aditiva (impressão 3D) no contexto da engenharia urbana. Serão discutidas as técnicas de manufatura aditiva, seus materiais, processos e a integração dessas tecnologias em projetos de infraestrutura urbana. O curso também examina estudos de caso e promove o desenvolvimento de habilidades práticas através de atividades laboratoriais.

Objetivos

1. Compreender os conceitos fundamentais da manufatura aditiva e suas tecnologias.
2. Identificar e analisar as aplicações da manufatura aditiva na engenharia urbana.
3. Explorar os materiais utilizados na impressão 3D e suas propriedades.
4. Desenvolver habilidades práticas na utilização de tecnologias de impressão 3D.
5. Avaliar os impactos econômicos, ambientais e sociais da manufatura aditiva na infraestrutura urbana.
6. Aplicar conhecimentos teóricos e práticos em projetos reais de engenharia urbana.

Programa

- Semana 1: Introdução à Manufatura Aditiva*
- Conceitos básicos e histórico
 - Tipos de tecnologias de impressão 3D
 - Aplicações gerais na engenharia
- Semana 2: Materiais para Manufatura Aditiva*
- Tipos de materiais (polímeros, metais, cerâmicas, compósitos)
 - Propriedades e seleção de materiais
 - Considerações de sustentabilidade
- Semana 3: Processos de Manufatura Aditiva*
- Técnicas de impressão (FDM, SLA, SLS, DMLS, etc.)
 - Etapas do processo de impressão 3D
 - Desafios e limitações
- Semana 4: Design para Manufatura Aditiva (DfAM)*
- Princípios de design específicos para impressão 3D
 - Softwares e ferramentas de design
 - Otimização de topologia e simulação



Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia Civil
Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana



Semana 5: Aplicações na Engenharia Urbana – Parte 1*

- Impressão 3D de estruturas e componentes
- Exemplos de projetos urbanos (pontes, edifícios, mobiliário urbano)
- Estudos de caso

Semana 6: Aplicações na Engenharia Urbana – Parte 2*

- Infraestrutura subterrânea e redes de serviços (tubulações, drenos)
- Mobilidade urbana (sinalização, transporte)
- Estudos de caso

Semana 7: Impactos Econômicos e Ambientais*

- Custo-benefício da manufatura aditiva
- Redução de desperdício e eficiência de recursos
- Análise do ciclo de vida

Semana 8: Laboratório Prático*

- Demonstração de impressoras 3D
- Exercícios práticos de design e impressão
- Discussão de resultados e melhorias

Semana 9: Projeto Final e Apresentações*

- Desenvolvimento de um projeto aplicado
- Apresentação dos projetos pelos alunos
- Feedback e discussão

Critério de Avaliação

Nota Periódica	1 ^a	2 ^a
Peso	6	4

1^a Nota periódica (N1) – Atividades práticas a serem desenvolvidas no decorrer da disciplina, contemplando, trabalhos e exercícios em classe e extraclasse, no valor total de 10(dez) pontos.

2^a Nota periódica (N2) - Prova afeto à disciplina no valor total de 10(dez) pontos.

A Média Final (MF) será a média ponderada entre as avaliações propostas:

$$MF = \frac{N1*6 + N2*4}{10}$$

PÚBLICO ALVO: Pós-graduandos em engenharia, engenheiros e tecnólogos

Bibliografia

1. Artigos Científicos:

- Bos, F. P., Wolfs, R. J., Ahmed, Z. Y., & Salet, T. A. (2016). 3D printing concrete with reinforcement.* Proceedings of the International Conference on Advances in Construction Materials and Systems (ICACMS).
- Wu, P., Wang, J., & Wang, X. (2016). A critical review of the use of 3-D printing in the



Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia Civil
Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana



construction industry.* Automation in Construction, 68, 21-31.

- Paul, S. C., Tay, Y. W. D., Panda, B., & Tan, M. J. (2018). Fresh and hardened properties of 3D printable cementitious materials for building and construction.* Archives of Civil and Mechanical Engineering, 18(1), 311-319.

- Perkins, I., & Skitmore, M. (2015). Three-dimensional printing in the construction industry: A review.* International Journal of Construction Management, 15(1), 1-9.

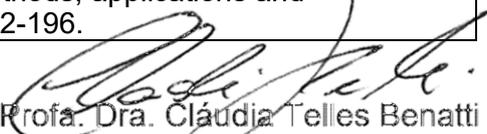
- Asprone, D., Menna, C., Bos, F. P., Salet, T. A., & Mata-Falcón, J. (2018). Rethinking reinforcement for digital fabrication with concrete.* Cement and Concrete Research, 105, 1-12.

2. Livros:

- Gibson, I., Rosen, D. W., & Stucker, B. (2015). Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing.* Springer.

- Gebhardt, A. (2012). Understanding Additive Manufacturing: Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing.* Hanser Publishers.

- Ngo, T. D., Kashani, A., Imbalzano, G., Nguyen, K. T. Q., & Hui, D. (2018). Additive manufacturing (3D printing): A review of materials, methods, applications and challenges.* Composites Part B: Engineering, 143, 172-196.


Prof. Dra. Cláudia Telles Benatti
Coordenadora do Programa de Pós-graduação
em Engenharia Urbana (PEU/UEM)

Assinatura do Coordenador