



instituto de
arquitetura
e urbanismo
usp são carlos

FLASH! 10

EMERGÊNCIAS

PROCESSOS DIGITAIS NO ENSINO DE PROJETO DE
ARQUITETURA

ORIENTADOR: MARCELO CLAUDIO TRAMONTANO

PESQUISADOR: JÚLIA VECHETINI MENIN

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO IAU USP - NÍVEL MESTRADO

ALTERAÇÕES NO PROJETO

2021

Título inicial: Do projeto ao processo de construção: análise da fabricação digital para produção arquitetônica

Revisão 1: Design paramétrico e fabricação digital em sistemas construtivos

2022

Título atual: Processos digitais no ensino de projeto de arquitetura

INFLUÊNCIAS

1. Discussões no Grupo DP:FD
2. Estágio Supervisionado em docência (remoto e presencial)
3. Pandemia do COVID - 19 e as possibilidades no processo de projeto durante o ensino remoto.
4. Percepção da melhor compreensão dos alunos no desenvolvimento de projeto, quando assistido computacionalmente.

CELANI, G., MONTEIRO, A.M.R.G.; FRANCO, J.M.S. **Integração de tecnologias CAD/CAE/CAM no ateliê de arquitetura:** uma aplicação no projeto de edifícios altos. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, v. 12, n.1, 2017, p.29.

NOJIMOTO, C.; TRAMONTANO, M; ANELLI, R.L.S. **Design Paramétrico: Experiência Didática.** In: XV CONGRESO DE LA SOCIEDAD IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL, 15., 2011, Santa Fé. Proceedings [...]. Santa Fé: SIGraDI, 2011. p. 456-460.

OXMAN, Rivka. **Digital architecture as a challenge for design pedagogy:** theory, knowledge, models and medium. *Design Studies*, n. 29, 2008, p. 99-120.

2022

- Quais as metodologias utilizadas para o ensino de projeto arquitetônico mediados computacionalmente?
- Como a utilização das ferramentas de prototipagem rápida e fabricação digital influenciam no desenvolvimento do projeto arquitetônico?
- A utilização dessas ferramentas confere maior compreensão dos sistemas construtivos? Em quais momentos ela deve ser explorada ao longo do processo arquitetônico?
- Diante do cenário atual no retorno das aulas presenciais após dois anos de ensino remoto dada a pandemia da COVID-19, quais os processos e metodologias de ensino deram certo e poderiam ser mantidas, pensando num ensino híbrido.

NOVO DELINEAMENTO DA PESQUISA

- Foco no ensino de projeto dentro das universidades brasileiras (Pupo, Celani, Tramontano, Henriques e Sedrez);
- Compreensão dos benefícios e limitações da inserção das novas tecnologias no ensino de projeto de arquitetura nas universidades;
- Manutenção da exploração do processo de projeto envolvendo CAD/CAM, mas voltada para o ensino de projeto;
- Ensino de projeto híbrido - exploração de possibilidades (HDS).

Objetivo geral: Analisar e expor os benefícios e dificuldades da implementação das tecnologias CAD/CAM como parte integrante do ensino de projeto arquitetônico na universidade.

Objetivos específicos:

- Construção de uma linha do tempo que compreenda a evolução da utilização das tecnologias no ensino de projeto arquitetônico nas universidades.
- Criação de site contendo o desenvolvimento da pesquisa, bem como seus resultados parciais e finais, e disponibilização ao público.
- Contribuir através de **proposições de alternativas** para implementação das tecnologias CAD/CAM como parte do programa de ensino de projeto nas universidades brasileiras.
- Desenvolvimento e realização de um exercício de processo projetual incorporando as tecnologias de fabricação digital e prototipagem rápida no desenvolvimento de um objeto arquitetônico.
- Promover uma discussão que envolva o meio acadêmico e pesquisadores da área de tecnologia, ensino e arquitetura, contribuindo para o aprimoramento da formação do arquiteto no Brasil.

Compreender

Pesquisa exploratória
qualitativa

Revisão bibliográfica

Conhecer

Estudos de caso

Entrevistas

Experimentar

Pesquisa Intervenção

Experimento

Analisar e Propor

Sistematização e análise

Caráter propositivo

Linha do tempo

Jane Burry, Branko
Kolarevic, Rivka Oxman,
Maria Gabriela Celani,
Paulo Orciuoli, Marcos
Sedrez.

Vianna, Gonçalo e
Passaro (2018), Celani,
Monteiro, Franco e
Calixto (2017), Celani,
Giacaglia, Kowaltowski
(2011).

Exploração de
diferentes formas de
ensino de projeto nas
escolas de arquitetura
no Brasil (Pupo, 2008).

Quais as metodologias
deram certo? Quais
processos podem ser
adaptados?

TEORIA DA COMPLEXIDADE - SISTEMA COMPLEXO

Necessidade de articulação de saberes, novas plataformas, metodologias e tecnologias para compreensão do todo

O termo “Emergências” podem ser vistas como às qualidades ou propriedades de um sistema que apresentam um caráter de novidade em relação às qualidades ou propriedades dos componentes considerados isoladamente ou dispostos de maneira diferente num outro tipo de sistema MORIN (2005)

EMERGÊNCIAS

- Pandemia do COVID-19 e isolamento social - ensino remoto
- Retorno das aulas presenciais - ensino híbrido de projeto

POTENCIALIDADES

- Novas metodologias de ensino de projeto
- Exploração dos processos digitais
- Exploração de plataformas de comunicação e processo de projeto colaborativo

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Editora Sulina, 2005a.

MORIN, E. **O método 1: a natureza da natureza**. Tradução de Ilana Heineberg. Porto Alegre: Sulina, 2005b.

SILVA, M. **Sala de aula interativa: a educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e com a cidadania**. Rio de Janeiro: Quartec. 2001.

SOARES, João Paulo. **Processo de design: Complexidade e meios digitais**. Dissertação de mestrado. Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2013.

2021

ESTÁGIO PAE PROJETO V (remoto)

- Exploração da plataforma Miro;
- Exploração de trabalho colaborativo através dos worksets do Revit;
- Metodologias de ensino de projeto através de processos digitais.

2022

ESTÁGIO PAE PROJETO VI (remoto)

- Manutenção da plataforma Miro no retorno presencial;
- Manutenção dos trabalhos colaborativos no retorno presencial;
- Maior compreensão dos sistemas construtivos através da exemplificação do “como se faz” e dos sistemas CAD/CAM;
- Maior domínio do processo de projeto com a utilização dos metadados.

GRUPO DP:FD

MESTRADO **Maurício José da Silva Filho** - Processos de projeto mediados computacionalmente: Algoritmos, matemática e parametrização na concepção de objetos arquitetônicos

MESTRADO **Thamyres Lobato Reis** - Algorithm-Aided Design e Parâmetros Urbanísticos: Processo Integrado de Projeto Arquitetônico

INICIAÇÃO CIENTÍFICA - **Gabriel Baquero** - Cruzando saberes: arquitetura, geometria e algoritmos de modelagem paramétrica

MESTRADO - **Caio Nunes** - O projeto paramétrico na concepção de estruturas temporárias

MESTRADO - **Euler Moraes** - Do projeto à Montagem: parametrização e fabricação digital em arquiteturas complexas contemporâneas

ESTÁGIO PAE

DOUTORADO **Fernando Birello** - Do forte ao forte: paisagem cultural como sistema

-Varredura digital através de drone e fotogrametria

-Geração e manipulação de nuvem de pontos

-Modelagem HBIM

- Inserção de novas tecnologias no processo de projeto arquitetônico

INICIAÇÃO CIENTÍFICA

INICIAÇÃO CIENTÍFICA PUB **Anna Laura Fiore** - Atelier híbrido de projeto: metodologias de ensino e aprendizagem

-Fundamentos pedagógicos e didáticos

-“Metodologias ativas”

- Cumprimento de todos os créditos requeridos pelo programa, estando atualmente cursando a disciplina Estandarização Virtual: da Linha de Montagem à Fábrica Digital, em modo remoto, na FAU-USP.
- Participação do seminário Flash 09! - Seminários Nomads-usp com o tema “CON:VERSARE”;
- Exame de proficiência em Inglês pela UFBA.
- Estágio Supervisionado em Docência do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino junto às disciplinas IAU0734 – Projeto III-B (remoto); IAU0952 – Projeto V (presencial)
- Reuniões semanais ou quinzenais com o grupo de pesquisa DP:FD, composto por pesquisadores do Nomads - USP, a fim de discutir referências e processos de projeto mediados computacionalmente.
- Solicitação de prorrogação dos prazo para depósito da qualificação e dissertação devido ao impacto do COVID19;
- Participação do Workshop Filma Nomads;
- Suporte na realização de fotogrametria das unidades 001 do Campus de São Carlos, para posterior realização de modelagem HBIM;
- Auxílio no comitê editorial da Revista VIRUS (V23) na produção de phps e participação na migração da Revista V!rus.usp para um novo servidor;
- Participação no desenvolvimento de algoritmo para um projeto, desenvolvido por alunas da graduação para participação do concurso de arquitetura CBCA, orientado pelo Prof. Dr. Marcelo Tramontano - O projeto recebeu Menção Honrosa.

ATIVIDADES

- Desenvolvimento de um roteiro de leitura, para organização das referências bibliográficas;
- Consulta a fontes secundárias e fichamentos de referências bibliográficas para aporte teórico;
- Início da discussão com o orientador sobre a montagem da linha do tempo.

Item	Autor	Título	Data	Modelo	Publicação	Status	Referência
1	CELANI, G.						
2	MONTEIRO, A.M.R.G. FRANCO, J.M.S.	Integração de tecnologias CAD/CAM/CAE no ateliê de arquitetura: uma aplicação no projeto de edifícios altos.	2017	Artigo científico	Gestão & Tecnologia de Projetos	LIDO	CELANI, G. MONTEIRO, A.M.R.G. FRANCO, J.M.S. Integração de tecnologias CAD/CAM/CAE no ateliê de arquitetura: uma aplicação no projeto de edifícios altos. Gestão & Tecnologia de Projetos, v. 12, n.1, 2017, p.29.
4	CELANI, M. G.	Beyond analysis and representation in CAD: a new computational approach to design education.	2002	Doutorado	Departamento de Arquitetura, Massachusetts Institute Of Technology, Massachusetts, 2002.	LIDO	CELANI, M. G. Beyond analysis and representation in CAD: a new computational approach to design education. 2002. 203 f. Tese (Doutorado) – Departamento de Arquitetura, Massachusetts Institute Of Technology, Massachusetts, 2002.
5	ORCIUOLI, A.	O impacto das tecnologias de fabricação digital nos processos de design.	2009	Revista digital	AU – Arquitetura e Urbanismo	LER	ORCIUOLI, A. O impacto das tecnologias de fabricação digital nos processos de design. AU – Arquitetura e Urbanismo: digital. Ed. 183, São Paulo, junho 2009a. Disponível em: <http://www.revistau.com.br/arquitetura-urbanismo/183/artigo141180-2.asp>. Acesso em: 30 jun. 2022.
6	OXMAN, Rivka.	Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge, models and medium.	2008	-	Design Studies	LENDO	OXMAN, Rivka. Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge, models and medium. Design Studies, n. 29, 2008, p. 99-120.
7	POTTMANN, H. et al.	Architectural Geometry. Exton, PA: Bentley Institute Press	2007	-	Bentley Institute Press	LENDO	POTTMANN, H. et al. Architectural Geometry. Exton, PA: Bentley Institute Press, 2007. 744 p. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org>. Acesso em: 22 set. 2021.
9	PUPO, Regiane Trevisan ROCHA, I. A. M.	A inserção da PROTOTIPAGEM E FABRICAÇÃO DIGITAIS no processo de projeto: um novo desafio para o ensino de arquitetura. Programa e projeto na era digital: o ensino de projeto de arquitetura em ambientes virtuais interativos.	2008 2009	Doutorado Doutorado	Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas. Programa de Pós-graduação em Arquitetura da UFRGS, Porto Alegre	LIDO LENDO	PUPO, Regiane Trevisan. A inserção da PROTOTIPAGEM E FABRICAÇÃO DIGITAIS no processo de projeto: um novo desafio para o ensino de arquitetura. Campinas, 2008. 237f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas. ROCHA, I. A. M. Programa e projeto na era digital: o ensino de projeto de arquitetura em ambientes virtuais interativos. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Arquitetura da UFRGS, Porto Alegre, 2009.
12	SEDREZ, M.;	Ensino de projeto arquitetônico com a inclusão de novas tecnologias: uma	2014	Revista	Revista do Programa de Pós-Graduação em		SEDREZ, M.; CELANI, G. Ensino de projeto arquitetônico com a inclusão de novas tecnologias: uma abordagem pedagógica contemporânea. Pós - Revista do Programa

PRÓXIMOS PASSOS

- Revisão 02 do Projeto de Pesquisa
- Construção de website sobre a pesquisa
- Estudos de caso
- Entrevistas
- Definição de categorias de análise
- Sistematização de resultados parciais
- Memorial e exame de qualificação
- Experimento
- Avaliação do experimento
- Sistematização de resultados finais
- Redação da dissertação e depósito
- Defesa da dissertação

INICIAÇÃO
CIENTÍFICA

HDS

ETAPAS	ATIVIDADES	1º ano												2º ano												3º ano												4º ano					
		03/2021 - 02/2022												03/2022-02/2023												03/2023-02/2024												02/2024-09/2024					
		M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
1	Revisão 01 do Projeto de Pesquisa																																										
2	Créditos em disciplina																																										
3	Roteiro de leituras																																										
4	Estágio PAE																																										
5	Revisão Bibliográfica																																										
6	Revisão 02 do Projeto de Pesquisa																																										
7	Relatório de acompanhamento																																										
8	Construção de website sobre a pesquisa																																										
9	Estudo de caso																																										
10	Entrevistas																																										
11	Definição de categorias de análise																																										
12	Sistematização de resultados parciais																																										
13	Memorial e exame de qualificação																																										
14	Experimento																																										
15	Avaliação do experimento																																										
16	Sistematização de resultados finais																																										
17	Redação da dissertação e depósito																																										
18	Defesa da dissertação																																										

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS



AMORIM, Ariovaldo. L. **Impacto das novas tecnologias nos currículos dos cursos de Arquitetura e Urbanismo.** In: SEMINÁRIO NACIONAL A INFORMÁTICA NO ENSINO DE ARQUITETURA, 1., 1995, Salvador. Anais... Salvador : FAUFBA, 1995. v. único.

CELANI, G. GIACAGLIA, M. E.; KOWALTOWSKI, D.C.C.K. **CAD - o lado criativo duas experiências educacionais visando mudar a forma como estudantes de arquitetura usam o CAD.** Pós. Revista do Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP, 2011, 14 dez. 2003.

CELANI, G., MONTEIRO, A.M.R.G.; FRANCO, J.M.S. **Integração de tecnologias CAD/CAE/CAM no ateliê de arquitetura: uma aplicação no projeto de edifícios altos.** Gestão & Tecnologia de Projetos, v. 12, n.1, 2017, p.29.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo.** Porto Alegre: Editora Sulina, 2005a.

MORIN, E. **O método 1: a natureza da natureza.** Tradução de Ilana Heineberg. Porto Alegre: Sulina, 2005b.

NOJIMOTO, C.; TRAMONTANO, M; ANELLI, R.L.S. **Design Paramétrico: Experiência Didática.** In: XV CONGRESO DE LA SOCIEDAD IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL, 15., 2011, Santa Fé. Proceedings [...]. Santa Fé: SIGraDI, 2011. p. 456-460.

OXMAN, Rivka. **Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge, models and medium.** Design Studies, n. 29, 2008, p. 99-120.

OXMAN, Rivka. **Digital design didactics: re-thinking design theory, methodology and pedagogy.** In: STEINO, Nicolai; ÖZKAR, Mine (Org.). Shaping design teaching: explorations into the teaching of form. Aalborg: Aalborg University Press, 2012. 224 p.

PUPO, R. T. **A inserção da PROTOTIPAGEM E FABRICAÇÃO DIGITAIS no processo de projeto: um novo desafio para o ensino de arquitetura.** Campinas, 2009. 237f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas.

SEDREZ, M.; CELANI, G. **Ensino de projeto arquitetônico com a inclusão de novas tecnologias: uma abordagem pedagógica contemporânea.** Pós - Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP, v.21, 2014. p. 78-97. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2317-2762.v21i35p78-97>

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS



TRAMONTANO, M. **Como seguir em frente:** O ensino de projeto, o híbrido e o digital. *Arquitextos*, São Paulo, ano 23, n. 265.04, Vitruvius, jun. 2022. Disponível em: <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/22.265/8533>>. Acesso em: 13 Set. 2022.

SHELDEN, D. **Digital surface representation and the constructibility of Gehry's architecture.** Ph.D. thesis M.I.T. 2002.

SILVA, M. **Sala de aula interativa: a educação presencial e a distância em sintonia com a era digital e com a cidadania.** Rio de Janeiro: Quartec. 2001.

SOARES, João Paulo. **Processo de design:** Complexidade e meios digitais. Dissertação de mestrado. Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2013.

TIDAFI, Temy; IORDANOVA, Ivanka. **Experimental approach in an architectural design studio: how digital technologies could change a design process.** In: eCAADe CONFERENCE, 24., Proceedings: Communicating Space(s). 2006, Volos, Greece: eCAADe, 2006. p. 852-858.

VIANNA, M.; GONÇALO, H. C. ; PASSARO, A. M. **Constructive-geometry:** the integration of generation and construction systems in a case-study. *Sigradi*. 2018. p. 316-323. Disponível em: . Acesso em: 18 ago. 2021.



OBRIGADA