



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO,  
PESQUISA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**

**AS TRANSFORMAÇÕES OCASIONADAS PELO  
BIM NA PRÁTICA E NO ENSINO DE PROJETO  
DE ARQUITETURA**

Santana do Araguaia - 2019  
**PROJETO DE PESQUISA**

<b>1 - IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO</b>	
a) TÍTULO DO PROJETO:	AS TRANSFORMAÇÕES OCASIONADAS PELO BIM NA PRÁTICA E NO ENSINO DE PROJETO DE ARQUITETURA
b) GRANDE ÁREA DE CONHECIMENTO: (de acordo com o CNPq)	6.04.00.00-5 Arquitetura e Urbanismo
c) ÁREA DE CONHECIMENTO: (de acordo com o CNPq)	6.04.02.00-8 Projeto de Arquitetura e Urbanismo
d) SUB ÁREA: (de acordo com o CNPq)	6.04.02.01-6 Planejamento e Projetos da Edificação
e) INSTITUIÇÃO:	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA
f) INSTITUTO/CAMPUS:	Instituto de Engenharia do Araguaia – IEA
g) UNIDADE EXECUTORA:	Instituto de Engenharia do Araguaia – IEA
h) ENDEREÇO:	Rua Geraldo Ramalho S/N, Centro
i) MUNICÍPIO/UF:	Santana do Araguaia – PA
j) CEP.:	68560-000
k) TELEFONE:	2101-5936
l) E-MAIL:	iea@unifesspa.edu.br <a href="mailto:tarcisobinoti@gmail.com">tarcisobinoti@gmail.com</a>
m) COORDENADOR DO PROJETO:	Tarciso Binoti Simas
n) OUTRAS INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES:	-

## PROJETO DE PESQUISA

<b>2 - EQUIPE DO PROJETO</b>						
<b>Matrícula</b>	<b>Nome completo</b>	<b>Tipo*</b>	<b>Titulação Máxima</b>	<b>Unidade/ Departamento</b>	<b>**Função no Projeto</b>	<b>Carga Horária no Projeto</b>
-	Tarciso Binoti Simas	PE	Doutor em Urbanismo	UNIFESSPA/IEA	CD	20
1217875	Karoline Borges	PE	Mestre em Engenharia Civil	UNIFESSPA/IEA	CL	10
1418422	Vinicius Borges de Moura Aquino	PE	Mestre em Estruturas e Engenharia Civil	UNIFESSPA/IEA	CL	10
2166237	Leonardo Carlos Barbosa	PE	Mestre em Ciências Geodésicas	UNIFESSPA/IEA	CL	10

\*PB: Professor Bolsista de Agência de Fomento (Capes, CNPq, DAAD, etc...)

PE: Professor Permanente (lotado no centro em que pertence o projeto)

PP: Professor Participante (lotado em outro centro)

PE: Professor Participante Externo

PV: Professor Visitante

TA: Técnico Administrativo

TE: Técnico Administrativo Externo

\*\* CD: Coordenador

CL: Colaborador

CS: Consultor

## PROJETO DE PESQUISA

### 3 - INTRODUÇÃO

Este projeto propõe uma investigação sobre as principais transformações no processo de projeto de Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo e disciplinas parceiras ocasionadas pela implantação do *Building Information Modeling* (BIM), tanto no exercício profissional quanto no magistério do ensino superior.

### 4 - JUSTIFICATIVA

Nas últimas décadas, os avanços tecnológicos estão mudando o processo de projeto, de construção e de ensino em diferentes disciplinas de projeto, incluindo Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo. Depois do ganho de agilidade e de produtividade em desenhos digitais proporcionado pelo *Computer-Aided Design* (CAD), o *Building Information Modeling* (BIM) está ampliando novas possibilidades em modelagem paramétrica integrada ao processo criativo, fabricação de componentes, análises, orçamentos etc. Nesse universo de inúmeras possibilidades, surgem também muitos questionamentos. Quais são as expectativas de mudança com a implementação do BIM no campo da Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo e de disciplinas complementares? O que de fato está mudando na prática de projeto? Como isso está sendo avaliado pela crítica da produção arquitetônica contemporânea? E no ensino de projeto, quais mudanças já estão acontecendo? E quais mudanças ainda são necessárias? Diante de tais indagações, este projeto de pesquisa busca entender as novas possibilidades na atuação e no ensino de projeto com BIM em Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo e em disciplinas complementares. Entendendo que, em um período de intensos avanços tecnológicos, é necessário avançar constantemente em pesquisas para gerar novos conhecimentos sobre processos contemporâneos de prática e de ensino de projeto, para atualizar arquitetos projetistas e docentes e para preparar estudantes para desafios atuais.

Nesse contexto, o Professor Gonçalo Castro Henriques (2016a, 2016b), da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, destaca que a modelagem paramétrica está ampliando o processo criativo de Arquitetura e de desenvolvimento de projetos complexos, com a possibilidade de recálculo do objeto completo a partir da alteração de uma das variáveis. Associada aos avanços da robótica, aumenta-se a integração entre CAD, *Computer-Aided Engineering* (CAE) e *Computer-Aided Manufacturing* (CAM). Dentre tantas inovações, destacam-se os Fab Labs<sup>1</sup> (*Fabrication Laboratory*; laboratório de fabricação digital) que estão promovendo esse novo relacionamento entre o projeto e a fabricação, graças à

---

<sup>1</sup> O *Fab Lab* surgiu no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), no laboratório interdisciplinar *Center for Bits and Atoms*, fundado em 2001 pela *National Science Foundation* (NEVES, 2014, p. 133).

impressora 3D, corte a laser, máquinas de corte controladas numericamente (CNC), técnicas aditivas, subtrativas e deformativas da robótica etc. Isso está possibilitando manufaturar componentes de edifícios, montar, instalar e executar o seu acabamento final (soldagem, pintura, polimento) e promovendo novos métodos e lógicas dentro da indústria da construção civil.

Sobre os Fab Labs, David Sperling *et al* (2016, p. 119) apontam que esses estão se popularizando devido à diminuição de seus custos, expiração de patentes, fabricação de equipamentos regionais etc. e já se encontram disponíveis na escala do usuário doméstico. Em sua pesquisa, eles mapearam os Fab Labs das faculdades de Arquitetura e Urbanismo na América do Sul e os classificaram em duas linhas principais de atuação de: (1) desenvolvimento tecnológico, com invenção de máquinas e fabricação de moldes para a construção e de componentes arquitetônicos (componentes para a indústria da construção); e, (2) desenvolvimento social e ambiental, com objetos, modelos e protótipos de edifícios históricos, para pessoas com necessidades especiais e para o desenvolvimento de comunidades (*ibid.*, p. 123-4).

Todas essas novas possibilidades de projeto e produção de arquitetura resultam, por sua vez, em novos processos de projeto e de ensino de Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo e disciplinas parceiras. O Professor Wilson Florio (2005, 2011), da Universidade Presbiteriana Mackenzie, destaca que, nesses moldes, o processo de produção de projeto deixa de ser hierárquico sequencial e centralizado (com um líder de decisões), e passa a ser colaborativo (decisões em conjunto, troca rápida de informações), aumentando a produtividade com ganho de agilidade. Em relação às transformações no ensino de projeto, ele destaca que no processo mais tradicional a fase inicial concentra maior ênfase na solução de problemas de forma criativa e crítica. Com o BIM, os alunos passam também a enfrentar logo na fase inicial a solução de questões mais técnicas (construibilidade e viabilidade técnica) com definição de estrutura, vedações, caixilharia, processo construtivo etc. Porém, como desvantagem, ele destaca que ainda não há muitos desenvolvedores para o Revit de elementos construtivos comuns no Brasil.

Para o Professor Marcelo Tramontano (2016), do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, o BIM facilita o ensino de projeto de edificações com formas complexas, geometrias não-euclidianas, formas arquitetônicas não-ortogonais, múltiplas curvaturas etc. Ele também defende que este processo requer que os alunos conheçam características mais precisas de cada elemento desde o início do processo de concepção, pressupondo uma importância grande do saber técnico-construtivo. Ele aponta ainda que, no atual cenário, o professor de projeto, que antes era caracterizado como provedor de informações e instruções profissionais, passa a ser proponente, debatedor e relativizador das informações obtidas pelos alunos em incontáveis fontes. Por outro lado, Marcelo Tramontano ressalta que, apesar dos ganhos em estudo da forma digital, imagens de maquetes eletrônicas podem induzir à compreensão errônea do que se vê na tela. E, por isso, ele defende que o modelo físico ainda é de grande importância para pré-visualização, mais até do que os modelos digitais.

Essa questão adentra em um debate maior sobre as ferramentas analógicas e digitais no processo de projeto. Apesar da sedução de tantas ferramentas digitais, é necessário ressaltar a importância de ferramentas analógicas (croqui e maquete física) em um processo híbrido de concepção de projeto. Nesse sentido, o Professor Paulo Afonso Rheingantz exemplifica arquitetos, tais como Frank Gehry, Renzo Piano, Herzog & de Meuron, que iniciaram seus projetos de forma analógica com croquis e maquete física antes de sua digitalização. Para ele, em vez do confronto, é produtiva a mescla de analógico e digital. Pois, tanto na prática quanto no ensino de projeto, as duas linguagens são necessárias e complementares, e não contraditórias. Sobre o ensino de Arquitetura, ele destaca ainda que essa etapa deve preparar os alunos para enfrentar novos desafios em representação e qualidade do projeto arquitetônico, pois daqui a 5 anos, período esperado de curso de Arquitetura e Urbanismo, novas tecnologias irão surgir.

Com isso, é importante instigar o papel crítico e questionador do arquiteto. Não somente para prepará-los para constantes atualizações; mas também para criticar a produção de arquitetura contemporânea frente às sedutoras inovações tecnológicas. Nesse universo tão abrangente, o ensino de projeto não pode diminuir sua ênfase na crítica da produção arquitetônica contemporânea. Dentre diversas questões, ressalta-se a crítica de Ignasi de Solá-Morales (2003) sobre a multiplicação de objetos arquitetônicos heterogêneos, cada um com seus discursos, parciais e fragmentados, desde os anos 1960 e 1970 (pós-moderno). Para ele, a arquitetura contemporânea é uma experiência pluriforme e complexa que perdeu as referências absolutas e aumentou a distância entre a prática e a teoria do projeto de arquitetura. Essa arquitetura débil cuja presença não está conectada ao lugar resulta em uma topografia da arquitetura contemporânea com paisagens desoladas e naturezas mortas.

Isso se assemelha à crítica de Bruno Zevi (2002) sobre “urbanidade”:

Nós que vivemos numa época em que todos pensam ter uma mensagem de importância universal para transmitir ao mundo, em inventar algo de novo, em se destacar do contexto social, em se sobressair, em que todos creem ser mais astutos do que todos os outros, estamos rodeados por uma arquitetura que pode ter todas as qualidades, mas não é certamente urbana. (...) e quem tem pressa de ser notado tem, com frequência, muito pouco a dizer. (ZEVI, 2002, p. 170-3)

Logo, nessa competição de quem projeta formas mais ousadas sem se preocupar com o contexto, é importante se aprofundar nas novas possibilidades e processos de projeto com BIM, mas sem afastar-se de relevantes críticas da Arquitetura. É válido reforçar a estima de projetar edifícios com “seus olhos voltados para a rua”, como explica Jane Jacobs (2009, p. 35-6); ou nas palavras de Jan Gehl (2013, p. 79), com uma “fachada ativa”, “com lojas alinhadas, fachadas transparentes, grandes janelas, muitas aberturas e mercadorias expostas”. O arquiteto paisagista Edward Hutchison (2011, p. 46-7) também traz uma importante resposta para o desafio de projeto, dizendo que uma intervenção não pode surgir de uma “folha em branco” (ou de uma tela de computador), pois “o projeto da paisagem é sempre a conversão de um lugar existente em

alguma coisa”. Isso reforça a responsabilidade ao arquiteto sobre seu papel de intervenção na paisagem e na qualidade espacial de seu entorno. E, sem deslegitimar a importância do croqui, da vivência com o local etc., acredita-se que as ferramentas digitais podem contribuir no estudo de melhor relação com o entorno.

Assim, é necessário investigar essas intensas transformações, novas possibilidades e críticas sobre processos de projeto e de ensino de Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo e disciplinas complementares. Esta pesquisa também abrange parcerias com pesquisadores e alunos da graduação de Engenharia Civil do Instituto de Engenharia do Araguaia (IEA) da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). Essa integração busca alcançar pesquisas mais colaborativas ampliando as possibilidades de alcançar novos conhecimentos sobre o tema, de aplicá-los em novos processos no ensino e retorná-los para a sociedade e profissionais projetistas.

## 5 - OBJETIVOS

O objetivo deste projeto de pesquisa é atualizar os conhecimentos sobre as principais transformações no processo de projeto de Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo e disciplinas parceiras ocasionadas com a implantação do *Building Information Modeling* (BIM), com uma investigação abrangente sobre o exercício profissional, a crítica da produção contemporânea e o ensino de projeto.

Objetivos Específicos:

- Conhecer as inovações mais recentes em softwares de BIM e em tecnologias de produção (robótica, impressora 3D, corte a laser, máquinas de CNC etc.);
- Levantar as principais questões sobre a crítica da produção arquitetônica contemporânea relacionada ao uso de softwares de BIM;
- Investigar novos métodos e experiências de ensino de projeto de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo relacionados a softwares de BIM;
- Analisar o processo de projetos de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo que tenham utilizado softwares de BIM;
- Analisar as semelhanças e as diferenças entre a prática, a crítica e o ensino do projeto de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo;
- Produzir novos conhecimentos sobre projeto em BIM que auxiliem pesquisadores, docentes e estudantes;
- Identificar os principais desafios e necessidades de mudança no processo de prática e ensino de projeto de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo;

## 6 – METODOLOGIA

Para alcançar tais objetivos, a metodologia desta pesquisa é composta por:

**(1) Revisão bibliográfica:** Será feita consulta a bibliotecas universitárias e municipais, em bases eletrônicas, em sites e outros. As bases de dados são sempre importantes fontes de pesquisa. Para o desenvolvimento e embasamento teórico da pesquisa, serão contemplados livros, dissertações, teses e artigos que contenham informações abrangentes ao processo de formação e transformação dos territórios urbanos.

**(2) Estudo de caso:** Nesta etapa serão selecionados casos práticos de projetos de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo e experiências de ensino de projeto que tenham utilizado softwares de BIM e que tenham interesse de participação na pesquisa. A coleta de dados será por levantamento documental de fontes primárias dos casos eleitos. Nos casos práticos de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo, serão consultados projetos, desenhos, fotos, e-mails e outros documentos disponíveis. Nos casos de experiências de ensino de projeto de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo, serão consultados planos de aula, ementas, trabalhos de alunos e outros documentos disponíveis.

**(3) Organização e análise de dados:** Todo o material coletado será organizado, fichado e analisado e os dados confrontados entre si, sempre recorrendo à bibliografia e com base nos objetivos propostos em cada pesquisa orientada. Será realizado um fichamento dos livros e periódicos e suas informações registradas em arquivos de computador. A coleta de dados obtida nas pesquisas bibliográfica e de campo (entrevistas, fotos, mapas, desenhos e demais imagens) será utilizada em relatórios e alimentará bancos de dados.

**(4) Produção textual e relatórios:** Ao final da pesquisa será produzido um relatório científico da pesquisa com os resultados obtidos, que também irá para o banco de dados. As referências bibliográficas e levantamento documental irão basear as informações das fichas, além da produção de textos em formato de artigos científicos, produzido pelos alunos e pesquisadores, de acordo com as temáticas que surgirem na pesquisa visando a publicação e a participação em congressos e seminários.

## 7 – METAS

Como resultado principal pretende-se estimular a pesquisa acadêmica sobre novos processos de Projeto de Arquitetura, Urbanismo, Paisagismo e disciplinas parceiras com BIM. Outro resultado esperado será criar um banco de dados com informações que servirá como base para contínua investigação científica. Espera-se que este material seja divulgado possivelmente online pela biblioteca da UNIFESSPA, visando contribuir para melhor ensino e atuação do arquiteto e urbanista.

## 8 - BIBLIOGRAFIA

- FLORIO, Wilson. Modelagem Paramétrica, Criatividade e Projeto: duas experiências com estudantes de arquitetura. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, v. 6, p. 43-66, 2011.
- FLORIO, Wilson. *O uso de ferramentas de modelagem vetorial na concepção de uma arquitetura de formas complexas*. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo: FAUUSP, 2005.
- GEHL, J. *Cidades para Pessoas*. São Paulo: Perspectiva, 2013.
- HENRIQUES, Goncalo. Responsive Systems: Foundations and Application - The importance of defining meta-systems and their methods. *Smart and Responsive Design - Volume 1 - eCAADe 34*, p. 511-520, 2016a.
- \_\_\_\_\_. Arquitetura algorítmica: Técnicas, processos e fundamentos.. *Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo*. Porto Alegre, p. 1-20, 2016b.
- HUTCHISON, E. *O desenho no projeto da paisagem*. Barcelona: Gustavo Gili, 2011.
- JACOBS, J. *Morte e vida de grandes cidades*. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2009.
- RHEINGANTZ, Paulo Afonso. Projeto de Arquitetura: Processo Analógico ou Digital?. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, v. 11, p. 95-102, 2016.
- SOLA-MORALES, I. *Diferencias Topografía de la Arquitectura Contemporánea*. Barcelona: Ed. Gustavo Gilli, SA., 2003.
- SPERLING, D. M.; HERRERA, P. C.; CELANI, M. G. C.; SCHEEREN, R. Fabricação digital na América do Sul: um mapeamento de linhas de ação a partir da arquitetura e urbanismo. In: *XIX Congresso da Sociedade Ibero-americana de Gráfica Digital*, 2015, Florianópolis. Project Information for Interaction. Florianópolis, p. 119-125, 2016.
- TRAMONTANO, Marcelo. Quando pesquisa e ensino se conectam: design paramétrico, fabricação digital e projeto de arquitetura. *Arquitextos* (São Paulo), v. 16, p. 01-10, 2016.
- ZEVI, B. *Saber Ver a Arquitetura*. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

## PROJETO DE PESQUISA

9 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES (Relacionar as etapas de desenvolvimento do projeto)												
ATIVIDADES	ANO: 2019-2020											
	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisão Bibliográfica	x	x	x	x								
Coleta de dados				x	x	x	x	x	x			
Análise dos Dados									x	x	x	
Produção textual										x	x	x
Produção do relatório final											x	x