

# A FABRICAÇÃO DIGITAL PARAMETRIZADA NA CONCEPÇÃO FORMAL DE PROJETOS EM GRADUAÇÕES DE ARQUITETURA E DESIGN

**PROF. ORIENTADORA:**

Prof. Dr. REGIANE TREVISAN PUPO

**TEMA:**

FABRICAÇÃO DIGITAL PARAMETRIZADA

**ACADÊMICO:**

GIOVANI VOLTOLINI

**PALAVRAS CHAVE:**

FABRICAÇÃO DIGITAL PARAMETRIZADA

CONCEPÇÃO FORMAL

PROJETO

GRADUAÇÃO



FIGURA 01 e 02: Exemplos de projetos que fizeram uso da Fabricação Digital Parametrizada

FONTE: Processos e Materiais.

# ÍNDICE:

1. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA

2. OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3. REFERENCIAL TEÓRICO

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5. RESULTADOS ESPERADOS

6. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

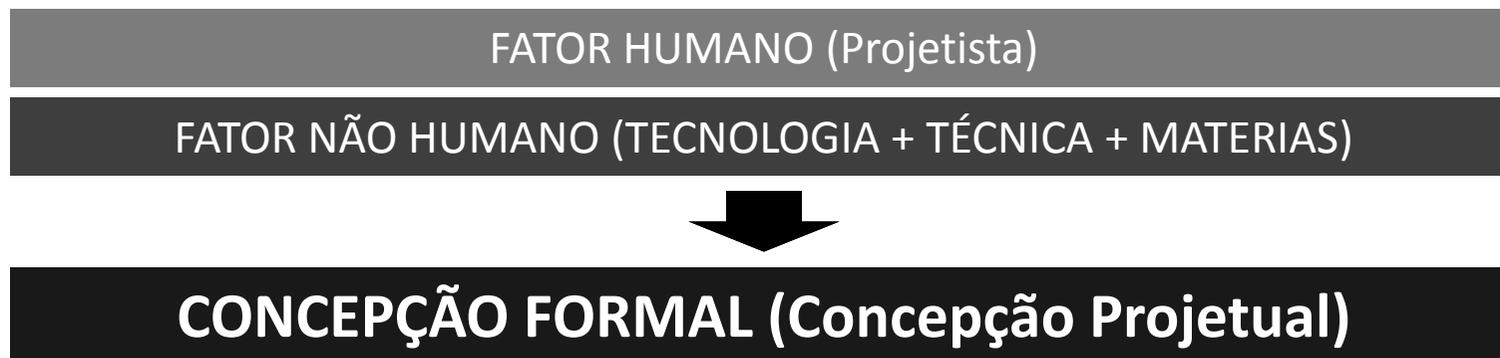
7. REFERÊNCIAS



# 1. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA

O fato de que a ferramenta transforma a matéria-prima em objeto e que sua concepção formal está em tese diretamente relacionada a este contexto, dá suporte a ideia de que a introdução de novas tecnologias atribuídas aos materiais e aos processos de fabricação e/ou construção sugerem modos de idealizar os designs e a arquitetura.

**Um edifício construído em concreto armado, por exemplo, deveria ser capaz de transmitir os conhecimentos que o projetista tem sobre o material, sobre as técnicas de construção, aplicação, de como se prepararam as fôrmas etc. Quanto melhor conhecer o material e as tecnologias a utilizar, mais possibilidades terá na hora de projetar. Saber a priori como determinado artefato será fabricado ou construído, portanto, é fundamental. (ORCIUOLI, 2009)**



# 1. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA

Estes conhecimentos adquiridos pelos projetistas, por consequência e principalmente se tratando das novas tecnologias, **passam por momentos de adaptação**. Existe então, uma espécie de **maturação** entre as transições destes momentos tecnológicos até que os mesmos sejam **dominados**.

NOVA TECNOLOGIA

MATURAÇÃO

DOMÍNIO DA TÉCNICA

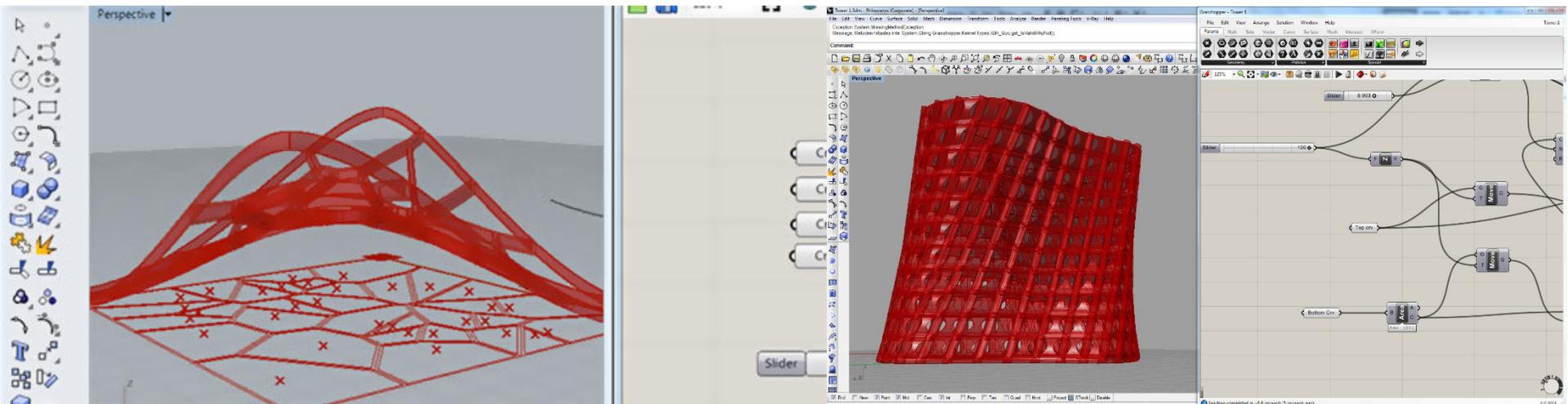


FIGURA 03 e 04: Exemplos de estruturas que teriam sua concepção demasiadamente complexas sem o uso da Fabricação Digital Parametrizada  
FONTE: Black Spectales e Skatar

# 1. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA

Assim como, o advento do CAD fez com que arquitetos e designers tivessem que **interagir com um novo sistema e reajustassem a forma de desenhar seus projetos** até que o mesmo fosse aceito totalmente, também **poderá acontecer com a Fabricação Digital Parametrizada**.

Visto a situação fica notável que, a proposta de estudo sobre a interação de estudantes de arquitetura e/ou design frente à tecnologia da fabricação digital parametrizada e seus métodos de produção é uma **situação vigente** e que necessita ser estudada, para que haja um **aproveitamento satisfatório no uso da tecnologia**, agregando itens importantes no que diz respeito à fabricação de artefatos como: tempo de produção, administração de técnicas construtivas, materiais, manutenção/conserto da máquina, prejuízos e bônus de ordem geral e treinamento operacional, para evitar perdas de eficiência que é na verdade **resgatar a natureza do objetivo de um projeto, que é ser eficiente**.



## 2. OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS

PERGUNTA PRINCIPAL	HIPÓTESE PRINCIPAL	OBJETIVO GERAL
<ul style="list-style-type: none"><li>• Como a Fabricação Digital Parametrizada pode influenciar a concepção formal dos projetos de graduandos de arquitetura e/ou design?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• A Fabricação Digital Parametrizada influencia na concepção formal dos projetos de graduandos de arquitetura e/ou design.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Avaliar nível de influência quanto o uso da Fabricação Digital Parametrizada na concepção formal de graduandos de arquitetura e/ou design frente ao projeto.</li></ul>
PERGUNTAS SECUNDÁRIAS	HIPÓTESES SECUNDÁRIAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Como estabelecer parâmetros e critérios para avaliação do nível de influência no uso da Fabricação Digital Parametrizada de graduandos de arquitetura e/ou design frente a concepção formal de um projeto?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• parâmetros e critérios para avaliação do nível de influência no uso da Fabricação Digital Parametrizada de graduandos de arquitetura e/ou design frente a concepção formal de um projeto são o nível de execução das propostas, tempo de elaboração e execução de projetos;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estabelecer parâmetros e critérios para avaliar nível de influência quanto o uso da Fabricação Digital Parametrizada na concepção formal de graduandos de arquitetura e/ou design frente à projetos.</li></ul>



## 2. OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS

PERGUNTAS SECUNDÁRIAS	HIPÓTESES SECUNDÁRIAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Como Detectar quais os grupos de graduandos de arquitetura e/ou design estará mais apto para o uso da Fabricação Digital Parametrizada na concepção formal frente ao projeto?</li><li>• Qual o conhecimento mínimo necessário que graduandos de arquitetura e/ou design devam possuir para um aproveitamento satisfatório da tecnologia em questão?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Os grupos de graduandos de arquitetura e/ou design mais aptos para o uso da Fabricação Digital Parametrizada na concepção formal frente à projetos são os que estão cursando os períodos letivos mais avançados e que já cursaram as disciplinas de base.</li><li>• O conhecimento mínimo necessário que graduandos de arquitetura e/ou design devam possuir para um aproveitamento satisfatório da tecnologia em questão são as disciplinas de desenho e de informática.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Detectar grupos de graduandos de arquitetura e/ou design mais aptos para o uso da Fabricação Digital Parametrizada na concepção formal frente à projetos.</li><li>• Verificar o conhecimento mínimo necessário que graduandos de arquitetura e/ou design devam possuir para um aproveitamento satisfatório da tecnologia em questão.</li></ul>



### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

Aproximadamente de 10 anos pra cá, as novas ferramentas de projeto informatizadas estão migrando do modelo virtual para a fabricação digital (FD), em que os projetistas não apenas visualizam o resultado de sua criação no papel e/ou na tela, mas a materializam em três dimensões.

**A fabricação digital permite resultados variáveis e não repetitivos. Induz ao conceito de mass-customization (customização em massa) permitindo o desenvolvimento de sistemas construtivos não padronizados através de diferenciações seriais e variações digitalmente controladas. Suas aplicações na arquitetura e construção são as mais variadas, desde a produção de fôrmas para concreto armado com formas especiais até a produção de ornamentos esculpidos em pedra que podem ser utilizados como “próteses” arquitetônicas em obras de restauro. (KOLAREVIC 2003 , Apud PUPO, CELANI, 2008 )**

Estas técnicas permitem que a manufatura seja controlada diretamente pelo projeto, através de dados numéricos, resultando uma saída rápida e precisa e na configuração de sistemas dinâmicos ao invés de objetos estáticos e de difícil reconfiguração. Esta nova abordagem de trabalho tem implicações nos métodos de projeto e de suas possibilidades construtivas (ALVARADO e BRUSCATO, 2009 apud BARROS, 2011 ).



### 3. REFERENCIAL TEÓRICO



No processo tradicional, soluções são modeladas e representadas por desenhos que contêm as informações que **precisam ser interpretadas por agentes intermediários para materializá-las.**

A partir da fabricação digital, a manufatura passa a ser controlada diretamente pelo projeto através de dados numéricos, possibilitando a customização e a adaptação do artefato em função de diversos atributos e proporcionando uma maior aproximação do projetista com o processo de fabricação (BARROS, 2011).



# 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS (GIL, 2010)

- **Pesquisa Bibliográfica:** Para este trabalho se propõe inicialmente uma revisão bibliográfica referente à prototipagem rápida e fabricação digital. Serão abordadas as definições dos termos principais, conceitos, contextos históricos, *softwares* utilizados, maquinários empregados e técnicas de produção abrangendo pesquisas realizadas no Brasil e principais países desenvolvedores deste tipo de tecnologia.
- **Pesquisa Experimental:** após o embasamento teórico propõe-se um levantamento de campo onde serão definidos local e população a serem pesquisados, elaboração e/ou escolha de critérios e parâmetros para a aplicação de testes práticos e de usabilidade nas amostras (Experimento), pesquisas de observações e desenvolvimento de protótipos.
- **Levantamento:** com o conhecimento prático coletar dados referentes à interação das amostras no processo de projeto e produção de artefatos com o uso da Fabricação Digital Parametrizada. Na sequência organizar, analisar e sintetizar estes dados e documentá-los.



## 5. RESULTADOS ESPERADOS

OBJETIVO GERAL	MÉTODO	RESULTADO ESPERADO
<ul style="list-style-type: none"><li>• Avaliar nível de influência quanto o uso da Fabricação Digital Parametrizada na concepção formal de graduandos de arquitetura e/ou design frente ao projeto.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pesquisa Bibliográfica;<ul style="list-style-type: none"><li>- Levantamento bibliográfico;</li><li>- Exploração bibliográfica;</li><li>- Organização de textos, tabelas e imagens.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar referências de construções e artefatos desenvolvidos através de processos de Fabricação Digital Parametrizada (Tipos de máquina, técnicas, materiais, <i>softwares</i>, concepção formal...);</li></ul>
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	MÉTODO	RESULTADO ESPERADO
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estabelecer parâmetros e critérios para avaliar nível de influência quanto o uso da Fabricação Digital Parametrizada na concepção formal de graduandos de arquitetura e/ou design frente à projetos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pesquisa Experimental;<ul style="list-style-type: none"><li>- Elaboração de parâmetros e critérios para aplicação da pesquisa;</li><li>- Elaboração de questionários e entrevistas.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desenvolver procedimentos metodológicos para aplicação de experimentos relacionados ao tema proposto.</li></ul>



## 5. RESULTADOS ESPERADOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	MÉTODO	RESULTADOS ESPERADOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detectar grupos de graduandos de arquitetura e/ou design mais aptos para o uso da Fabricação Digital Parametrizada na concepção formal frente à projetos.</li> </ul> <p>Verificar o conhecimento mínimo necessário que graduandos de arquitetura e/ou design devam possuir para um aproveitamento satisfatório da tecnologia em questão.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa Experimental;               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definição de população e amostras;</li> <li>- Aplicação de questionário;</li> <li>- Tabular dados recolhidos nos questionários;</li> <li>- Síntese dos questionários e entrevistas;</li> <li>- Realização de experimento.</li> </ul> </li> <li>• Levantamento;               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Síntese dos questionários e entrevistas;</li> <li>- Organização dos dados recolhidos no experimento;</li> <li>- Documentação.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerenciar grupos aptos em operações envolvendo as técnicas da fabricação digital parametrizada;</li> <li>• Realizar experimentos com estes grupos envolvendo as técnicas da fabricação digital parametrizada.</li> </ul> <p>• Estabelecer pré-requisitos para grupos aptos em operações envolvendo as técnicas da fabricação digital parametrizada.</p>



## 6. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

ANO	2013							2014												2015				
MÊS	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
Créditos de Disciplinas	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█												
Revisão da Literatura									█	█	█	█												
Levantamento de Campo										█	█	█	█											
Análise dos dados													█	█										
Qualificação															Q	█								
Experimentos																█	█	█						
Análise dos resultados																		█		█				
Redação da Dissertação																				█	█	█	█	
Revisão da Dissertação																							█	
Defesa																								D



## 7. REFERÊNCIAS

BARROS, A. M.: **Sistematização Metodológica para o Desenvolvimento de Artefatos com Ênfase em Sustentabilidade Ambiental**. Dissertação de Mestrado, UFRG, Porto Alegre, 2011.

GIL, A. C.; **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, 4ed, Atlas. 2010.

ORCIUOLI, A.: **O impacto das tecnologias de fabricação digital nos processos de design**. *Revista AU, PINI-WEB*, Ed. 183, jul. 2009. Disponível em: <<http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/183/o-impacto-das-tecnologias-de-fabricacao-digital-nos-processos-de-141180-1.asp>>. Acesso em: 12 mar. 2013.

PUPO, R.; CELANI, G. **Implementando a fabricação digital e a prototipagem rápida em cursos de arquitetura: dificuldades e realidades**. Congresso SIGRADI. Cuba, dezembro de 2008.



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01: Disponível em: <<http://processosemateriaiscteiu.wordpress.com/>> Acesso em: 30 NOV. 2013.

FIGURA 02: Disponível em: <<http://processosemateriaiscteiu.wordpress.com/>> Acesso em: 30 NOV. 2013.

FIGURA 03: Disponível em: <[http://skatar.com/old\\_site/index.php?/lthrw/8-student-works-autumn-2012/](http://skatar.com/old_site/index.php?/lthrw/8-student-works-autumn-2012/)> Acesso em: 30 NOV. 2013.

FIGURA 04: Disponível em: <<http://blackspectacles.com/blog/learn-how-to-create-complex-geometry-efficient-workflows-in-grasshopper#.UugrthBTvIU>> Acesso em: 30 NOV. 2013.

