

UTILIZAÇÃO E PRODUÇÃO DIDÁTICA DE BIBLIOTECAS DIGITAIS NO PROCESSO DE DETALHAMENTO DO PROJETO ARQUITETÔNICO

perfil "I" em chapa soldada 200 X 600 mm

perfil "I" em chapa soldada 140 X 400 mm

fan coil

brise em tubo metálico 200 X 10 mm

duto do ar condicionado

difusor de ar 90 X 20 cm

alto falante sistema interno de som

alto falante sistema externo de som

luminária de embutir

pilar de concreto

piso de tabuão

argamassa

réguas de madeira

manta de impermeabilização

painel cimentício 250 X 120 cm sentido transversal

lã de vidro 50 mm p/ absorção sonora

piso em madeira estilo deck vazado

painel cimentício 250 X 120 cm sentido longitudinal

PROG. PÓS GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA & URBANISMO
ARQ 1001 – METODOLOGIA CIENTÍFICA APLICADA
PROF. DRA. SÔNIA AFONSO 2013/2
MESTRANDA ETIENE DO AMARAL ARCARI
ORIENTADORA ALICE THEREZINHA CYBIS PEREIRA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA





LINHA DE PESQUISA

**Métodos E Técnicas Aplicados Ao Projeto De
Arquitetura & Urbanismo**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PÓS GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA & URBANISMO
MESTRANDA ETIENE DO AMARAL ARCARI
ORIENTADORA ALICE THEREZINHA CYBIS PEREIRA

UTILIZAÇÃO E PRODUÇÃO DIDÁTICA
DE BIBLIOTECAS DIGITAIS NO
PROCESSO DE DETALHAMENTO
DO PROJETO ARQUITETÔNICO

ESTRUTURA DA APRESENTAÇÃO

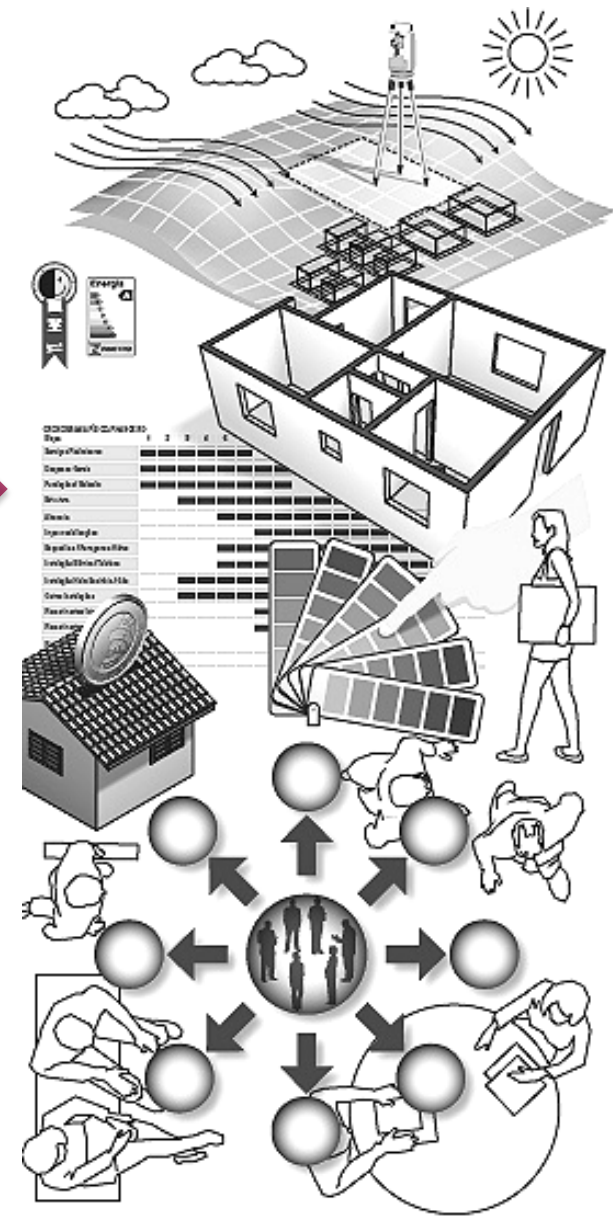
INTRODUÇÃO.....	01
PROBLEMATIZAÇÃO.....	03
PERGUNTA DE PESQUISA.....	05
OBJETIVO GERAL.....	05
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	06
METODOLOGIA.....	07
RELEVÂNCIA E JUSTIFICATIVA.....	09
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
CRONOGRAMA.....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

Dentro do **processo projetual**, a concepção da arquitetura atravessa diferentes estágios até a viabilização da construção:

IDEALIZAÇÃO

REPRESENTAÇÃO
TÉCNICA
Detalhamento
Executivo

Apesar da importância da **representação do detalhe**, o ensino acadêmico muitas vezes não atinge um nível de explanação necessária para que o projeto **complete sua trajetória** e então se torne um **objeto concebido**.





“Detalhes são a base

para - não um acessório para -

a compreensão de um edifício. Isto não é para

dizer que o detalhe contém em si a ideia da totalidade

do edifício; [...] uma compreensão da construção não

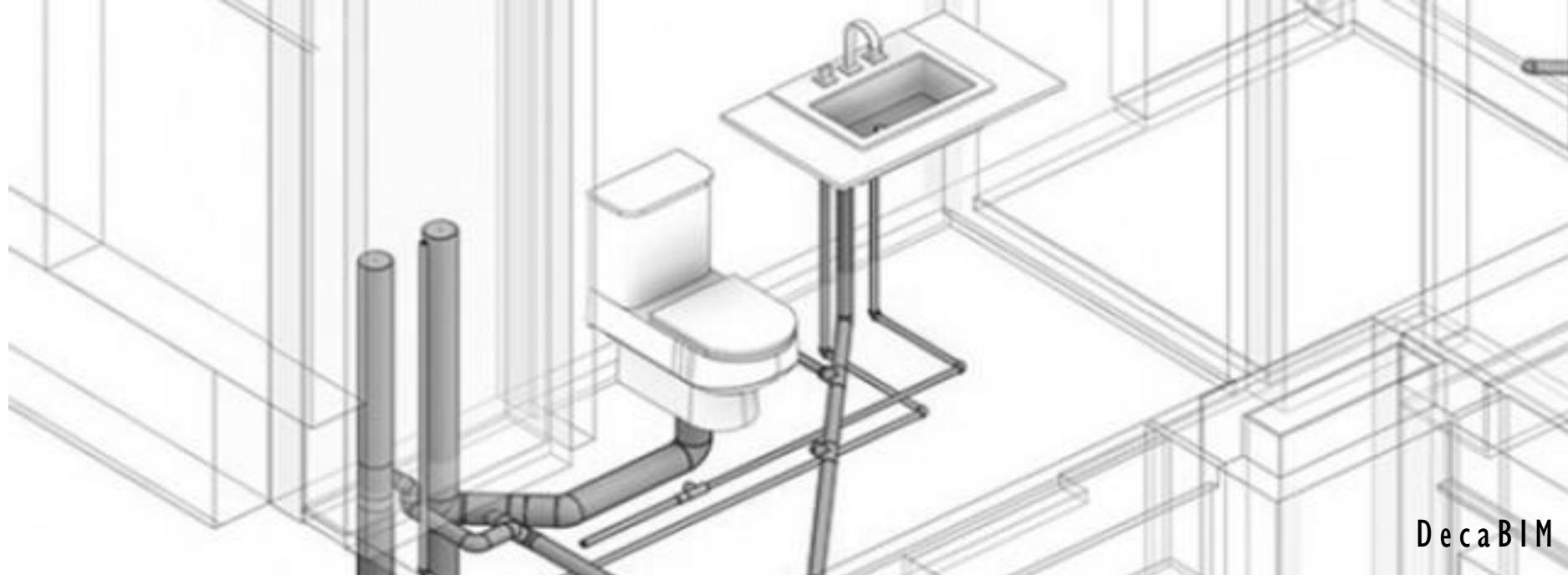
pode ser separada de uma compreensão do detalhe [...] ”. (FORD, 2011)

Tradução própria. (FORD, 2011, p. 13)

A respeito da **produção didática de detalhamento arquitetônico** as iniciativas partem de **profissionais da área** e alguns **professores universitários** - prática decorrente da **carência bibliográfica**.

“[...]pude constatar a **carência e a necessidade de uma bibliografia específica** que atendesse as necessidades de **aprendizagem e consulta** por parte dos profissionais da área de desenho de **Detalhamento de Arquitetura**. Nossa preocupação fundamental foi **suprir a deficiência** de tais **no mercado** de livros técnicos.” (COSTA, 1997)





DecaBIM

A produção de **bibliotecas digitais** de detalhamentos para **uso profissional** também é **escassa**. As principais interessadas são **empresas** que digitalizam seu **catálogo** de produtos disponibilizando **desenhos e/ou modelos técnicos digitalizados**.

PERGUNTA DE PESQUISA

COMO AS **TECNOLOGIAS DIGITAIS** APLICADAS AO
PROCESSO DE PROJETO CONTRIBUEM PARA O
DESENVOLVIMENTO DE **DETALHES ARQUITETÔNICOS**



OBJETIVO PRINCIPAL

CRIAR UMA ROTINA PARA DESENVOLVIMENTO DE **DETALHES ARQUITETÔNICOS**
QUE explorem **TECNOLOGIAS DIGITAIS** E AUXILIEM NO **PROCESSO DE ENSINO**
E APRENDIZAGEM DE PROJETO.

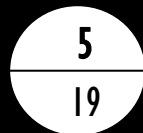
PALAVRAS CHAVE

**TECNOLOGIAS
DIGITAIS**

**PROCESSO DE ENSINO
E APRENDIZAGEM DE
PROJETO**

**DETALHES
ARQUITETÔNICOS**

PERGUNTA DE PESQUISA
OBJETIVO GERAL



UTILIZAÇÃO E PRODUÇÃO DIDÁTICA
DE BIBLIOTECAS DIGITAIS NO
PROCESSO DE DETALHAMENTO
DO PROJETO ARQUITETÔNICO

1

IDENTIFICAR MÉTODOS, TECNOLOGIAS DIGITAIS E TIPOS DE DETALHAMENTO MAIS UTILIZADOS NA LITERATURA E, EM UMA AMOSTRA DE ESCRITÓRIOS E ESCOLAS DE ARQUITETURA NO ÂMBITO DO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS;

2

INVESTIGAR MÉTODOS DE MODELAGEM PARAMÉTRICA, FABRICAÇÃO DIGITAL E PROTOTIPAGEM RÁPIDA QUE CONTRIBUAM PARA O DESENVOLVIMENTO DE DETALHAMENTOS ARQUITETÔNICOS VISANDO INTEROPERABILIDADE;

3

DISPONIBILIZAR UMA BIBLIOTECA DIDÁTICA DIGITAL DE MODELOS DINÂMICOS DE DETALHES ARQUITETÔNICOS PASSÍVEIS DE FABRICAÇÃO DIGITAL E PROTOTIPAGEM RÁPIDA.

PESQUISA QUALITATIVA DE CARÁTER DESCRITIVO E EXPLORATÓRIO.

AS TÉCNICAS EMPREGADAS SERÃO LIGADAS A CADA OBJETIVO ESPECIFICO:

- ➔ REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA;
- ➔ REVISÃO DO ESTADO DA ARTE;
- ➔ PESQUISA DE CAMPO: ENTREVISTAS SEMI ESTRUTURADAS;
- ➔ ANÁLISE DE CONTEÚDO.

1

FASE
INFORMATIVA

- ➔ APRENDIZADO DE SOFTWARE DE MODELAGEM PARAMÉTRICA:
TESTAGEM DE TÉCNICAS DIGITAIS DE PROTOTIPAGEM E
- ➔ FABRICAÇÃO DIGITAL;
- ➔ ELABORAÇÃO DE UMA PRÉ-ROTINA DIDÁTICA DE
DESENVOLVIMENTO DE DETALHAMENTO ARQUITETÔNICO.

2

FASE DE
INSTRUMENTAÇÃO
(PESQUISA AÇÃO)

➔ PRODUÇÃO DE FORMA DIDÁTICA DE UM CONJUNTO DE DETALHES ARQUITETÔNICOS BASEADOS EM PESQUISA ANTERIOR E/OU ACOMPANHANDO PROJETOS ACADÊMICOS EM ANDAMENTO IDENTIFICANDO NELES POSSÍVEIS DETALHAMENTOS:

➔ INCLUSÃO DOS DETALHAMENTOS NA PRÉ-ROTINA ELABORADA VERIFICANDO SUA UTILIZAÇÃO EM TERMOS DE MUDANÇAS PARAMÉTRICAS E PROTOTIPAGEM E SUA ADAPTAÇÃO AO PROJETO DO ALUNO;

➔ CUSTOMIZAR UMA BIBLIOTECA DIGITAL QUE ABRIGUE OS MODELOS DESENVOLVIDOS E ACEITE NOVOS.

3

FASE
DE PRODUÇÃO
(PESQUISA AÇÃO)

Marco FRASCARI acredita que é necessária a **compreensão e valorização de cada detalhe arquitetônico**, bem como sua **representação gráfica**. O resultado é um **processo projetual mais claro**, definido e **maior compreensão do campo visual** considerando que as **possibilidades de inovação e invenção estão nos detalhes**.

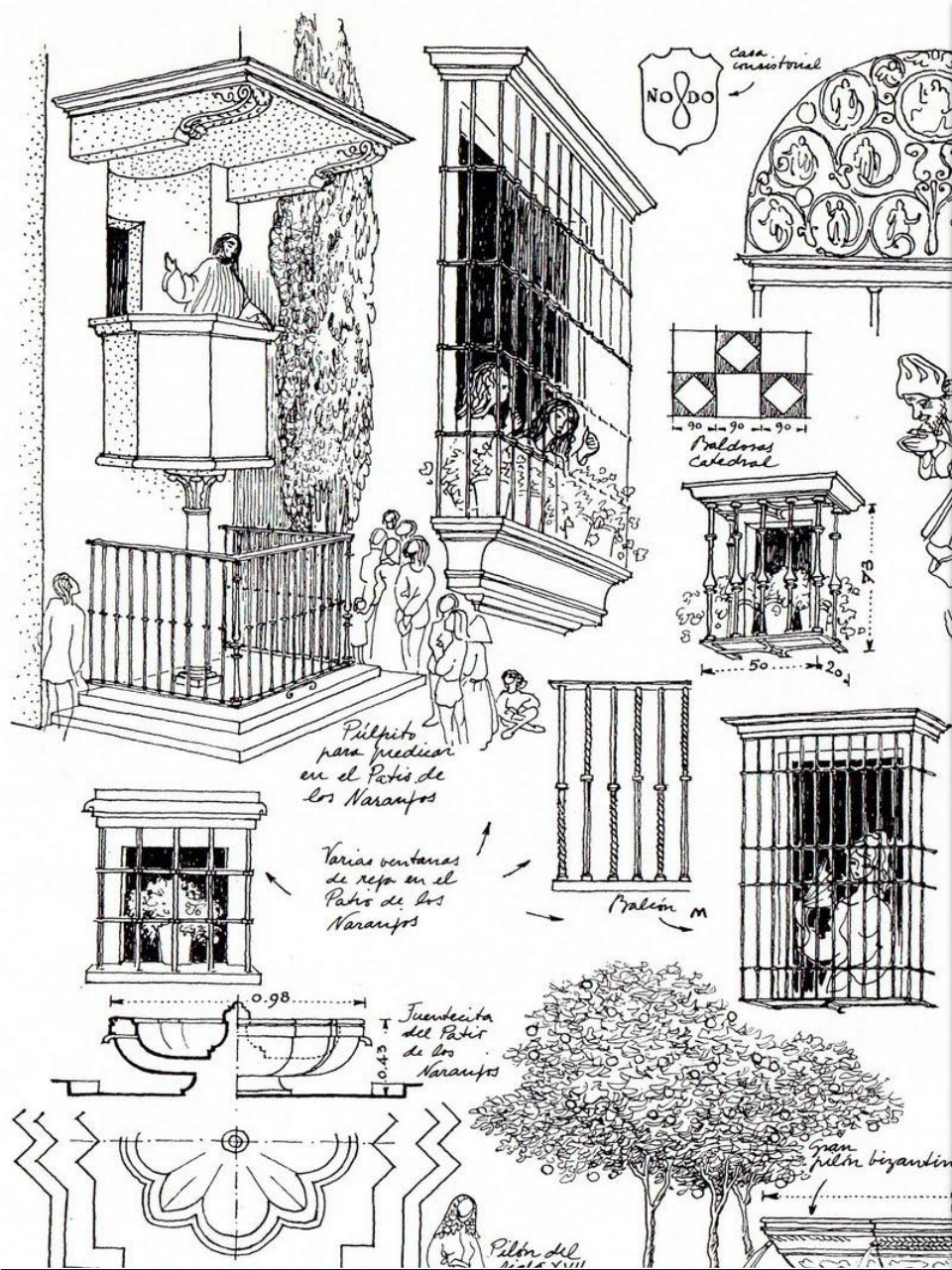


NESBITT, K. (org.) Uma Nova Agenda para a Arquitetura: Antologia teórica, 2006.

**JUSTIFICATIVA E
RELEVÂNCIA**

09
19

UTILIZAÇÃO E PRODUÇÃO DIDÁTICA
DE **BIBLIOTECAS DIGITAIS** NO
PROCESSO DE **DETALHAMENTO**
DO **PROJETO ARQUITETÔNICO**



Reafirmando sua crença, FRASCARI cita o Arquiteto francês Jean Labatut:

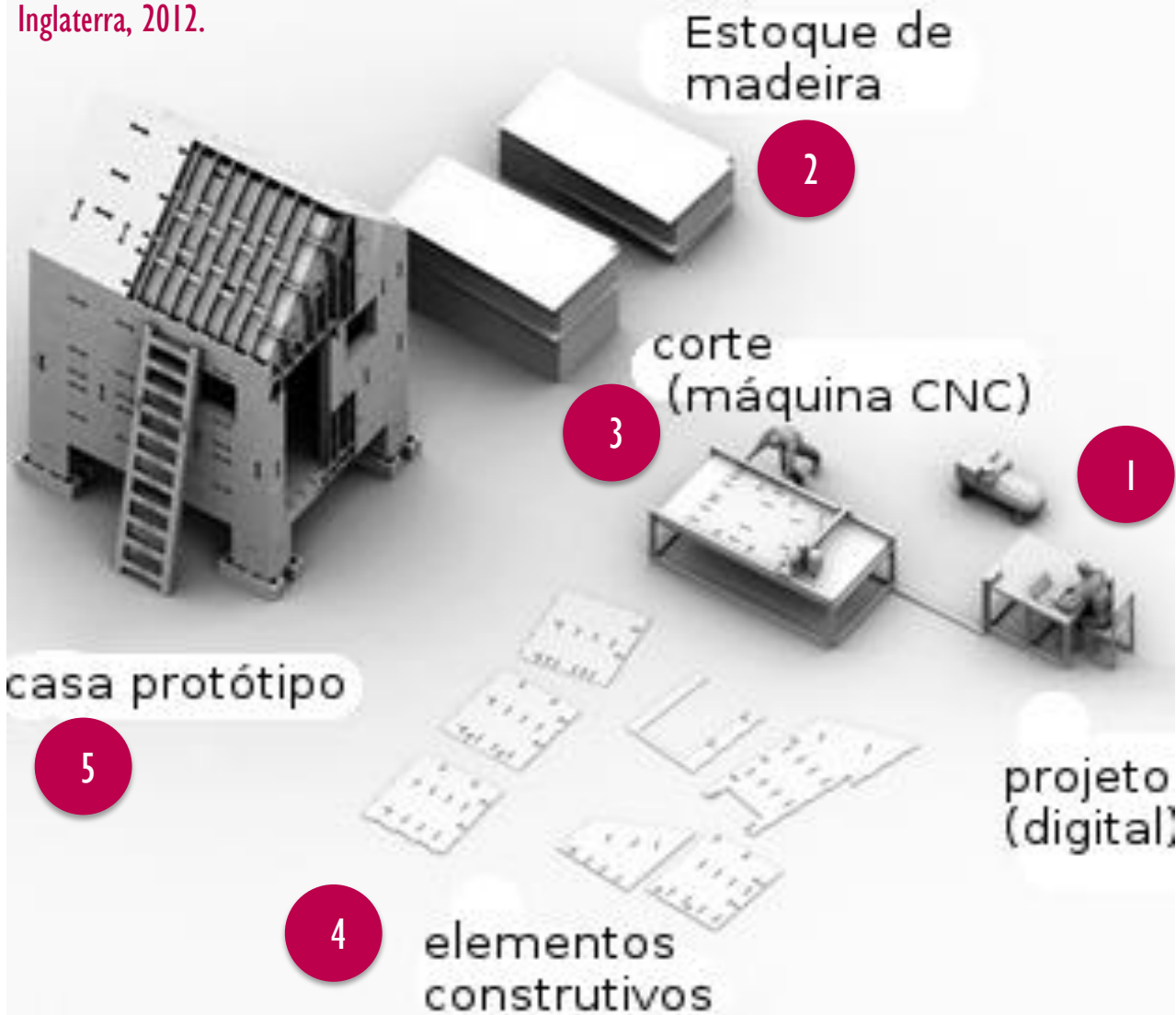
“Quaisquer que sejam os espaços aéreos, as superfícies e as dimensões envolvidas, o estudo preciso e a execução esmerada dos detalhes comprovam a grandeza da arquitetura.

O DETALHE CONTA A HISTÓRIA.”

Jean Labatut, Arquiteto francês

PROCESSO DE MATERIALIZAÇÃO DE PROJETO DIGITAL

Projeto ,“Imprimir uma Casa” (*Print a House*)
Inglaterra, 2012.



“A representação da arquitetura na forma de projetos se dá majoritariamente através dos meios digitais [...]”.

A utilização de **tecnologias digitais** como a **parametrização** e a **prototipagem** possibilitam a **materialização de detalhes** e do **projeto arquitetônico** em si.

(PENIDO e SOUZA, 2011)

JUSTIFICATIVA E
RELEVÂNCIA

11
19

UTILIZAÇÃO E PRODUÇÃO DIDÁTICA
DE BIBLIOTECAS DIGITAIS NO
PROCESSO DE DETALHAMENTO
DO PROJETO ARQUITETÔNICO

A possibilidade de **materializar detalhes** permite **maior compreensão** por parte de todos os **agentes do projeto**, tanto a **nível acadêmico** quanto **profissional**, incluindo o próprio **arquiteto**.

Projeto ,“Imprimir uma Casa” (*Print a House*) Inglaterra, 2012.



“O emprego de **novas tecnologias** no **processo de projeto** permitiu aos arquitetos **ultrapassar os limites da complexidade**, alcançando com muito **mais eficiência** as necessidades e exigências do **ser humano**.”

(PUPO, CELANI, 2009)

JUSTIFICATIVA E
RELEVÂNCIA

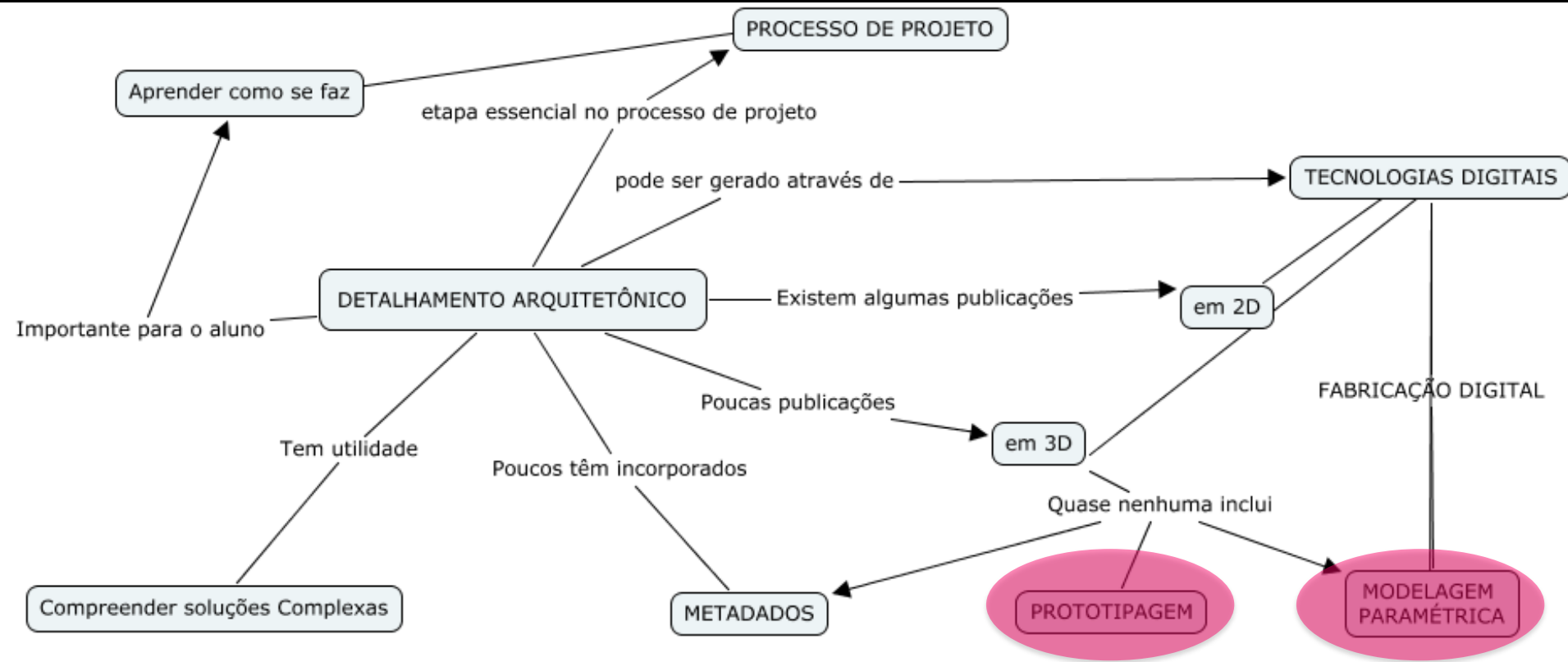
12

19

UTILIZAÇÃO E PRODUÇÃO DIDÁTICA
DE BIBLIOTECAS DIGITAIS NO
PROCESSO DE DETALHAMENTO
DO PROJETO ARQUITETÔNICO

ELEMENTOS INOVADORES DO PROJETO DE PESQUISA: UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE PROJETO

METADADOS — PROTOTIPAGEM — MODELAGEM PARAMÉTRICA



MAPA CONCEITUAL : Detalhamento Arquitetônico (Cmap Tools).

PROTOTIPAGEM DIGITAL

“[...] todas as técnicas de prototipagem rápida (sobreposição de camadas), corte a laser, fresas e corte com vinil, para a produção de maquetes em escalas reduzidas e protótipos em escala 1:1.” (PUPO, 2009, P. 09)

PROTOTIPAGEM RÁPIDA

“A prototipagem rápida é uma parte de um grande campo definido como fabricação digital, campo esse que divide as aplicações de prototipagem para o projeto e para a construção (CAD/CAM).” (KOLAREVIC Apud PUPO, 2009, P.08)

FABRICAÇÃO DIGITAL

“[...] inclui técnicas destinadas à produção de edifícios ou partes deles (file-to-factory, metal e tube bending). Estas, por sua vez, destinadas à produção de fôrmas ou peças finais de edifícios, com equipamentos de CNC. (PUPO, 2009, P. 09)

PARAMETRIZAÇÃO

“A parametrização é uma tecnologia que permite que o desenho seja automaticamente ajustado quando se modifica um elemento com um novo valor.” (HORTA, 2009 Apud OLIVEIRA, 2011, P. 20)

METADADOS

“Metadados são dados que descrevem dados. Os metadados proveem uma descrição concisa a respeito dos dados. Os dados podem ser documentos, coleção de documentos, gráficos, tabelas, imagens, vídeos, entre tantos outros.” (PEREIRA et al., 2011)

DETALHAMENTO

- ALLEN, Edward. RAND, Patrick. (2012)
- BIZLEY, Graham. (2010)
- COSTA, Antônio F. (1997-2006)
- FORD, Edward R. (2011)
- MCLEOD, Virginia. (2012)
- NESBITT, K. (2006)
- PENIDO, A. SOUZA, R. (2011)
- BELLEZA, Gilberto Silva Domingues de Oliveira. (2004)

MODELAGEM PARAMÉTRICA

- ANELLI, R., NOJIMOTO, C. TRAMONTANO, M. (2011)
- CELANI, M.G. (2006)
- GASPAS, J. (2010)
- MENDONÇA, M. (2008)
- MOREIRA, T. (2008)
- REAS, Casey. MCWILLIAMS, Chandler. LUST. (2010)
- STRALEN, M. (2012)

PROTOTIPAGEM e FABRICAÇÃO DIGITAL

- DUNN, N. (2012)
- IWAMOTO, L. (2008)
- KOLAREVIC, B. (2009)
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K. (2010)
- PUPO, R. CELANI, M.G. (2008)
- PUPO, R. CELANI, M.G. (2009)
- PUPO, R. (2009)
- OLIVEIRA, M.R. (2011)
- SCHODEK, D. (2005)

• LIVRO • ARTIGO • DISSERTAÇÃO/TESE

ANO / TRIMESTRE	2013/2			2013/3			-	2014/1			2014/2			2014/3			-	2015/1						
MESES	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
ETAPAS																								
DISCIPLINAS																								
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA/ PESQUISA DE CAMPO																								
APRENDIZAGEM DE SOFTWARE E TÉCNICAS																								
ELABORAÇÃO DE PRÉ ROTINA																								
PRODUÇÃO DIDÁTICA DE CONJUNTO DE DETALHES																								
ESTÁGIO DOCÊNCIA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA																								
QUALIFICAÇÃO																								
CUSTOMIZAÇÃO DA BIBLIOTECA DIGITAL																								
REDAÇÃO																								
DEFESA DA DISSERTAÇÃO																								

FASE INFORMATIVA

FASE DE INSTRUMENTAÇÃO

FASE DE PRODUÇÃO

CRONOGRAMA

16
19

UTILIZAÇÃO E PRODUÇÃO DIDÁTICA
DE BIBLIOTECAS DIGITAIS NO
PROCESSO DE DETALHAMENTO
DO PROJETO ARQUITETÔNICO

ANELLI, Renato L.S., NOJIMOTO, Cynthia., TRAMONTANO, Marcelo. **DESIGN PARAMÉTRICO: Experiência Didática.** XV Congresso SIGRADI: Santa Fé, Argentina, 2011.

BELLEZA, Gilberto Silva Domingues de Oliveira

CELANI, Gabriela. eCAADe'23, **A Busca de Novos Paradigmas para a Geração da Forma Arquitetônica Assitada pelo Computador,** São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/drops/06.013/1670> Acesso em: 17/02/2013.

CELANI, M.G.C.; GRANJA, A.D. Capítulo 18 – Prototipagem Rápida e Fabricação Digital. In: KOWALTOWSKI, D.C.C.K. **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia.** 2010.

COSTA, Antonio Ferreira da. **Detalhando a arquitetura.** Rio de Janeiro: Zoomgraf-K, 1997 – 2006.

DUNN, N. **Digital Fabrication in Architecture.** London: LAURENCE KING, 2012.

FORD, Edward R. **The Architectural Detail.** Princeton Architectural Press: New York, 2011.

GASPAR, João. **Google Sketchup pro 8: Passo a Passo.** São Paulo: VECTORPRO, 2010.

IWAMOTO, L. **Digital fabrications: architectural and material techniques.** New York: Princeton Architectural Press, 2008.

KOLAREVIC, B. **Architecture in the digital age: design and manufacturing.** New York; London: Taylor & Francis, 2009.

MENDONÇA, Mônica. **Tecnologia BIM na arquitetura.** Dissertação de Mestrado apresentada na UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE - FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO. São Paulo, 2008. Disponível em: < <http://www.plataformabim.com.br/2012/04/tecnologia-bim-na-arquitetura.html> > Acessado em 01/12/2013.

MITCHELL, W. J., **The theoretical foundation of computer-aided architectural design.** In: Environment and Planning B, volume 2, pg. 127-150. 1975

MITCHELL, W.J.; McCULLOUGH, M. **Digital design media.** New York: Van Nostrand Reinhold, 1995.

MOREIRA, Thomaz Passos Ferreira. **A influência da parametrização dos softwares CADD arquiteturais no processo de projeção arquitetônica.** Tese de Mestrado, UNB – Universidade De Brasília Faculdade De Arquitetura E Urbanismo. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.plataformabim.com.br/2012/04/influencia-da-parametrizacao-dos.html>. Acessado em 23/11/2013.

NESBITT, Kate (org.). **Uma nova agenda para a arquitetura: Antologia teórica 1965-1995.** São Paulo: Cosac Naify, 2006 - conteúdo parcialmente disponível em <http://tinyurl.com/3ecnkkz>

OLIVEIRA, M.R. **Modelagem Virtual e prototipagem rápida aplicadas em projeto de arquitetura.** 2011. 140p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

PENIDO, André R. SOUZA, Renato César F. **Detalhes Arquitetônicos – Uma Experiência Didática Segundo A Pedagogia Dos Projetos Para A Produção De Material Didático.** CONBEGE: Blumenau, 2011. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2011/sextoestec/art1933.pdf> Acessado em 28/09/2013.

POTTMANN, H. et al. **Architectural Geometry**. Londres: Bentley Institute Press, 2007.

PUPO, Regiane Trevisan. Celani, Maria Gabriela Caffarena. **Implementando a fabricação digital e a prototipagem rápida em cursos de arquitetura: dificuldades e realidades**. XIV Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura. Sigradi: Cuba, 2008. Disponível em: <<http://www.fec.unicamp.br/~lapac/papers/pupo-celani-2008.pdf>>. Acesso em: 04/03/2013.

PUPO, Regiane. **Inserção da prototipagem e fabricação digitais no processo de projeto: um novo desafio para o ensino de arquitetura**. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil, 2009. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000442574&fd=y> Acesso em: 10/02/2012.

PUPO, Regiane Trevisan. Celani, Maria Gabriela Caffarena. **Técnicas de Prototipagem Digital para Arquitetura**. XIX Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico. VII International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design: São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.fec.unicamp.br/~lapac/papers/pupo-celani2009.pdf>>. Acesso em: 28 Nov. 2013.

REAS, Casey. MCWILLIAMS, Chandler. LUST. **Form and Code in Design, Art and Architecture**. Princeton Architectural Press: New York, 2010. Parcialmente disponível em: <<http://formandcode.com/>>

SCHODEK, D. et al. **Digital Design and Manufacturing**. New Jersey: John Wiley and sons, 2005.

STRALEN, Mateus V.; BALTAZAR, Ana Paula; BERNARDO, Marcus. **Parametrização e fabricação como ferramentas para o avanço do processo de projeto**. SIGRADI – Fortaleza, 2012

Vargas, J. N. ; GONCALVES, B. S. ; PEREIRA, A. T. C. ; [BRITO, R. F.](#) ; [Bortolato, Marcia Melo](#) . **Objetos de Aprendizagem: um estudo comparativo entre modelos de metadados**. In: 5º CONAHPA - Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia de Aprendizagem, 2011, Pelotas/RS. Anais do 5 Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem.. Florianópolis: CCE/UFSC, 2011. v. 1.