

FABRICAÇÃO DIGITAL COMO APOIO A ANÁLISE DE SISTEMAS EM ARQUITETURA MODULAR VOLUMÉTRICA

SIMMLAB

BOLSISTA: LETÍCIA WEIJS

ORIENTADOR: BENAMY TURKIENICZ

O PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO DE EDIFICAÇÕES ENVOLVE, NA FASE DE PROJETO, O DESENVOLVIMENTO DE POSSIBILIDADES COMBINATÓRIAS ENTRE DIFERENTES COMPONENTES CONSTRUTIVOS. ESTA PESQUISA DESENVOLVE UM AMBIENTE COMPUTACIONAL QUE PERMITIRÁ O ARMAZENAMENTO, EM UMA BIBLIOTECA DIGITAL, DE COMPONENTES ESTRUTURAIS (VOCABULÁRIO) DE DIFERENTES SISTEMAS MODULARES VOLUMÉTRICOS E A ORGANIZAÇÃO DE REGRAS COMBINATÓRIAS (SINTAXE) ENTRE TAIS COMPONENTES.

ATÉ O MOMENTO FORAM MODELADOS PILARES, VIGAS E CONEXÕES NO AMBIENTE COMPUTACIONAL AUTODESK REVIT DE SISTEMAS DE ARQUITETURA MODULAR VOLUMÉTRICA; UNIDADES TRIDIMENSIONAIS INDEPENDENTES CONSTRUIDAS NA INDÚSTRIA, TRANSPORTADOS AO LOCAL DE IMPLANTAÇÃO, E UNIDAS NO SÍTIO PARA FORMAR O EDIFÍCIO PRETENDIDO.

COM O OBJETIVO DE FACILITAR A VISUALIZAÇÃO DA INTERFACE ENTRE PILARES E VIGAS DE DIFERENTES SISTEMAS CONSTRUTIVOS E APOIAR A DEFINIÇÃO DE ATRIBUTOS DE UM SISTEMA DE CONEXÃO UNIVERSAL, FORAM CONSTRUIDOS MODELOS FÍSICOS COM TÉCNICAS DE FABRICAÇÃO DIGITAL.

TANTO SUBTRAÇÃO COMO ADIÇÃO DE MATERIAL, FEITOS COM CORTE A LASER E IMPRESSÃO 3D RESPECTIVAMENTE.

OS ATRIBUTOS QUE SERÃO AFERIDOS COM OS PROTÓTIPOS SÃO:

- FUNÇÕES ATENDIDAS PELA PEÇA;
- VARIABILIDADE GEOMÉTRICA PERMITIDA;
- DIFICULDADE DE MONTAGEM.

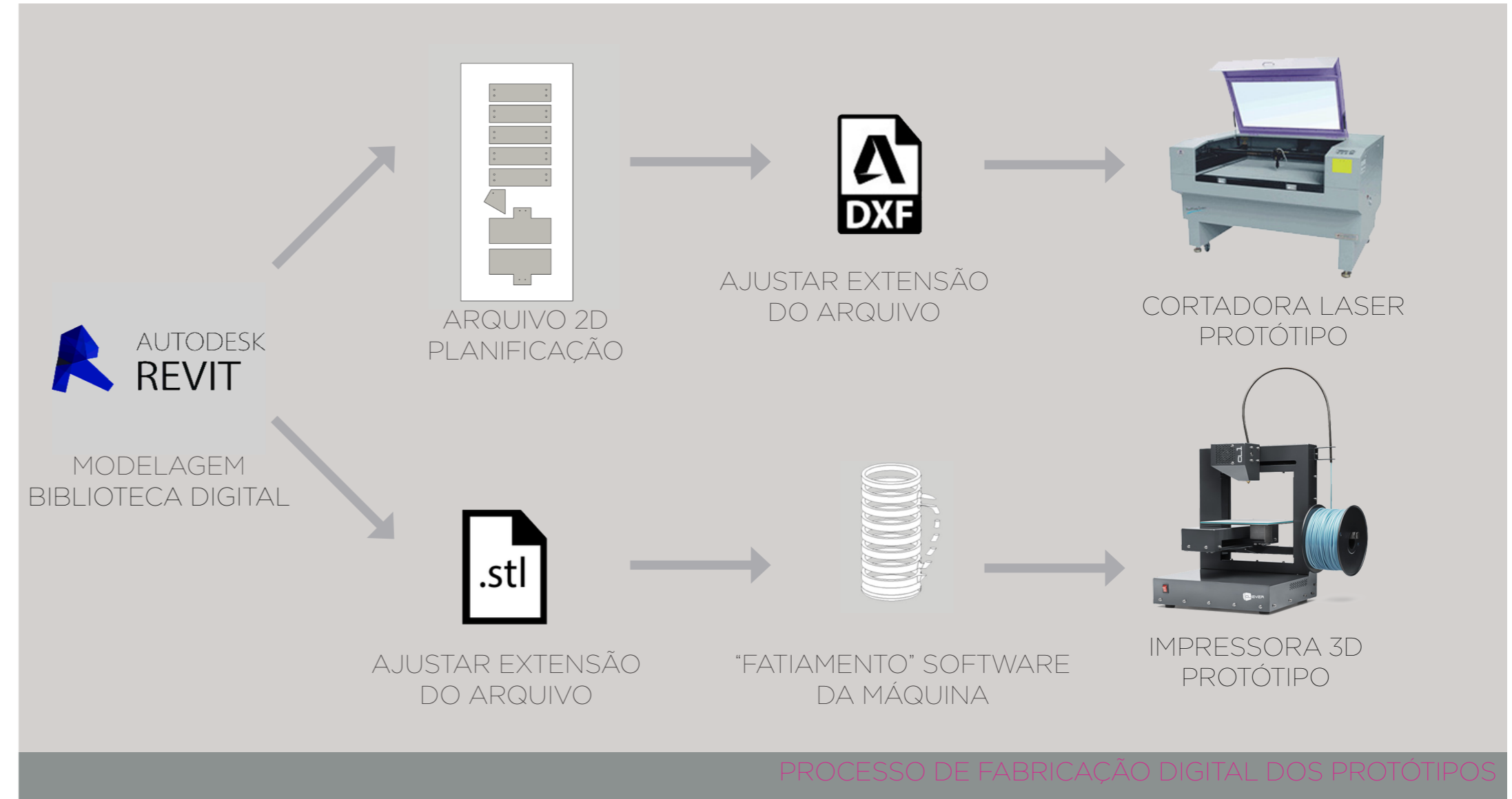
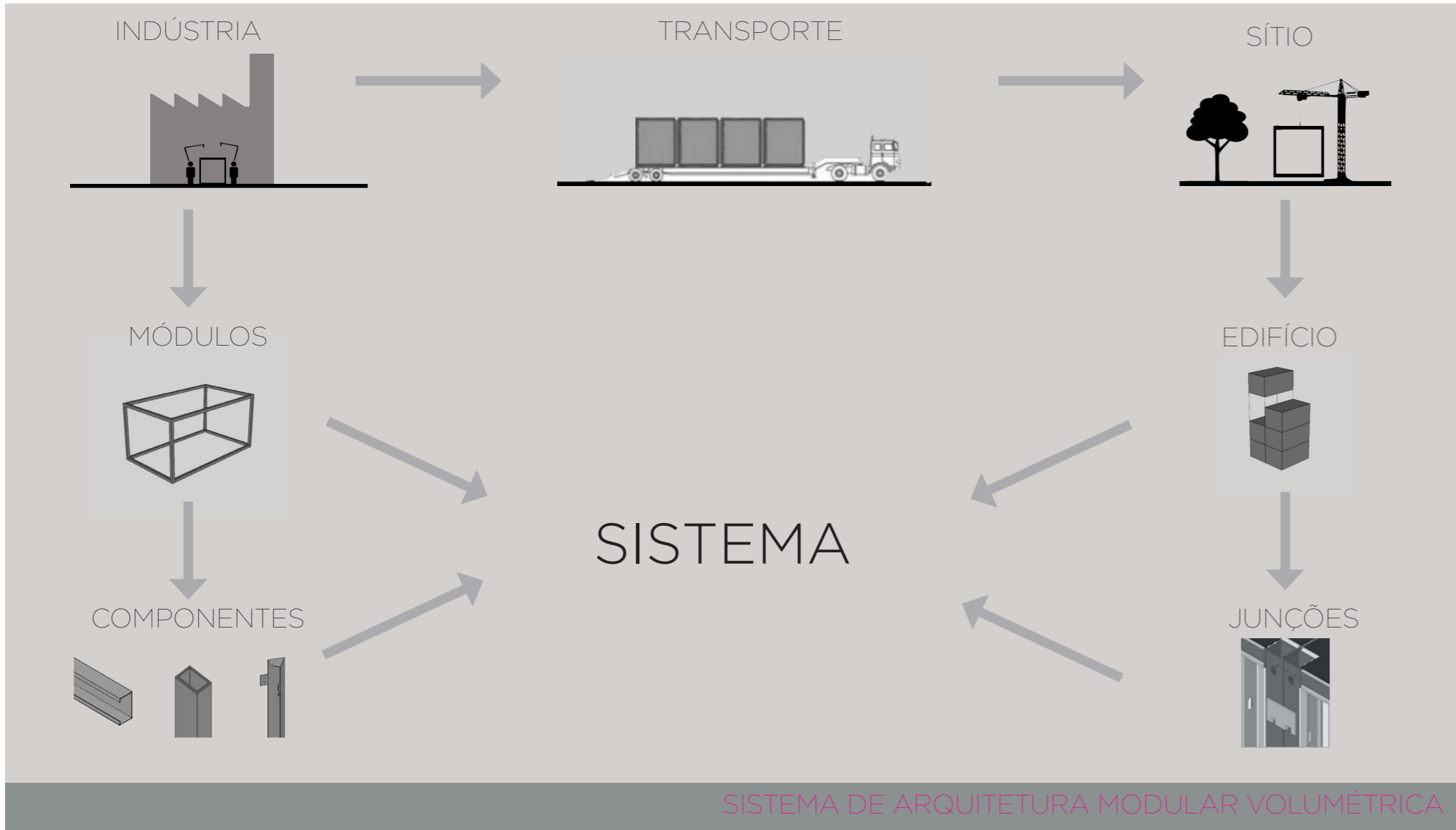
ANALISANDO O PRIMEIRO ATRIBUTO LISTADO, OBSERVOU-SE QUE ALGUNS SISTEMAS UTILIZAM UM MESMO COMPONENTE PARA ATENDER MAIS DE UMA FUNÇÃO, ACARRETANDO EM DIMINUIÇÃO DO NÚMERO DE PEÇAS. ESTE FATO FACILITA A PRODUÇÃO INDUSTRIALIZADA, POIS NECESSITA MENOR QUANTIDADE DE TIPOS DE COMPONENTES PARA ATENDER O SISTEMA.

- SISTEMA KOVEL UTILIZA A MESMA CONEXÃO PARA UNI PILAR E VIGA BEM COMO JUNTAR-SE A OUTROS MÓDULOS.
- SISTEMA ANDERSON UTILIZA MESMO TIPO DE PEÇA PARA ATENDER PILAR E VIGA.

O SEGUNDO ATRIBUTO DEMONSTRA QUE AS CONEXÕES ADEQUAM-SE AO ÂNGULO FORMADO PELO PILAR E PELA VIGA DEFININDO UMA ÚNICA FORMA PARA O MÓDULO.

- SISTEMA KOVEL APRESENTA MÓDULO COM BASE TRIANGULAR, POR ISSO A CONEXÃO FORMA ÂNGULO DE 60°.
- SISTEMA LAWRENCE APRESENTA CONEXÃO QUE PERMITE JUNÇÕES ORTOGONAIS GERANDO MÓDULOS RETANGULARES.

ATÉ O MOMENTO FORAM MODELADOS PARA A BIBLIOTECA DIGITAL 07 SISTEMAS, E FORAM CONSTRUIDOS 03 MODELOS FÍSICOS: UM EM ESCALA 1:2 USANDO CORTE A LASER E DOIS MODELOS EM ESCALA 1:5 USANDO IMPRESSÃO 3D. OS DEMAIS SISTEMAS AINDA ESTÃO EM PROCESSO DE FABRICAÇÃO, FATO QUE PERMITIRÁ A COMPLEMENTAÇÃO DAS ANÁLISES, PRINCIPALMENTE NO QUE REFERE-SE AO ÚLTIMO ATRIBUTO, DIFICULDADE DE MONTAGEM.

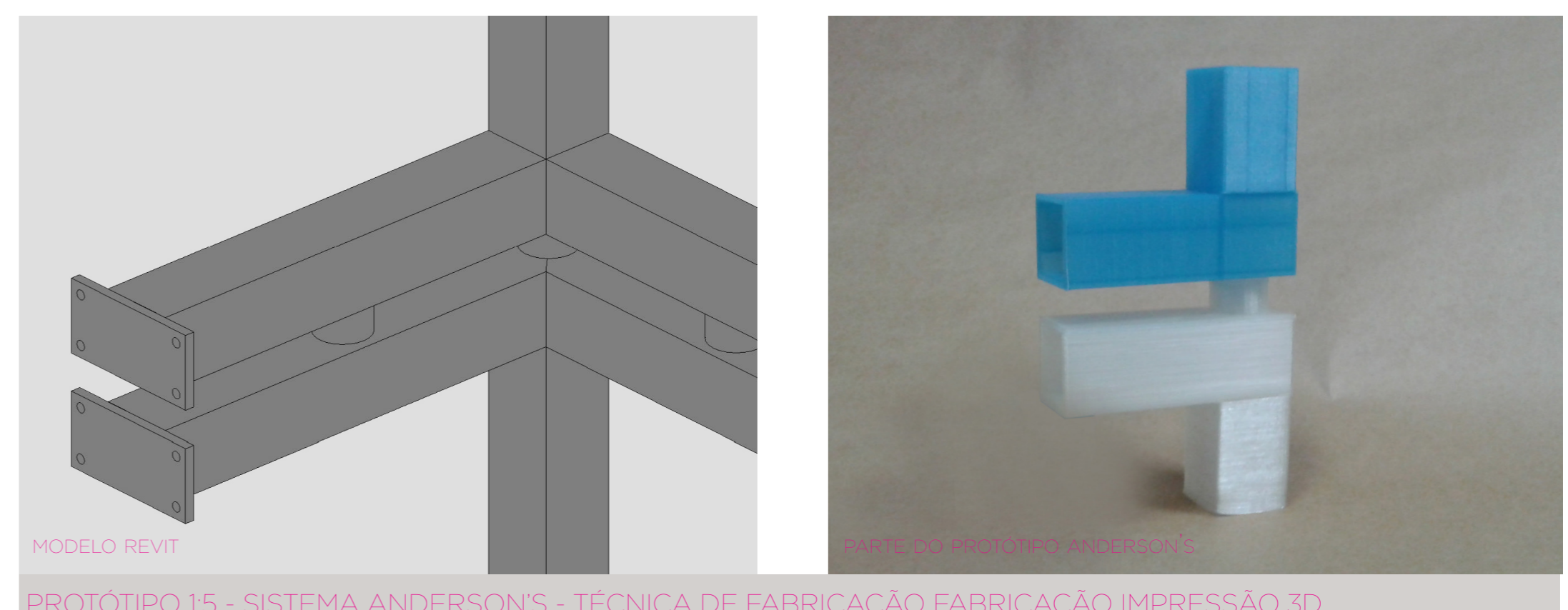
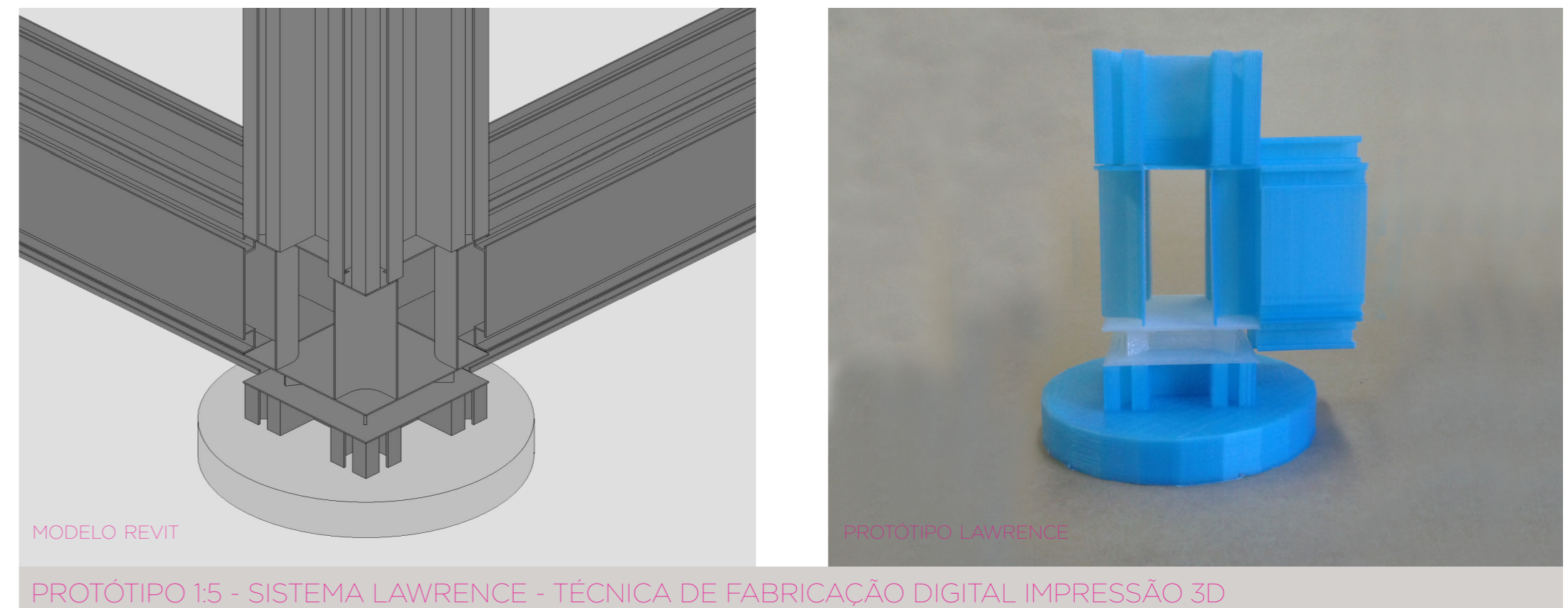
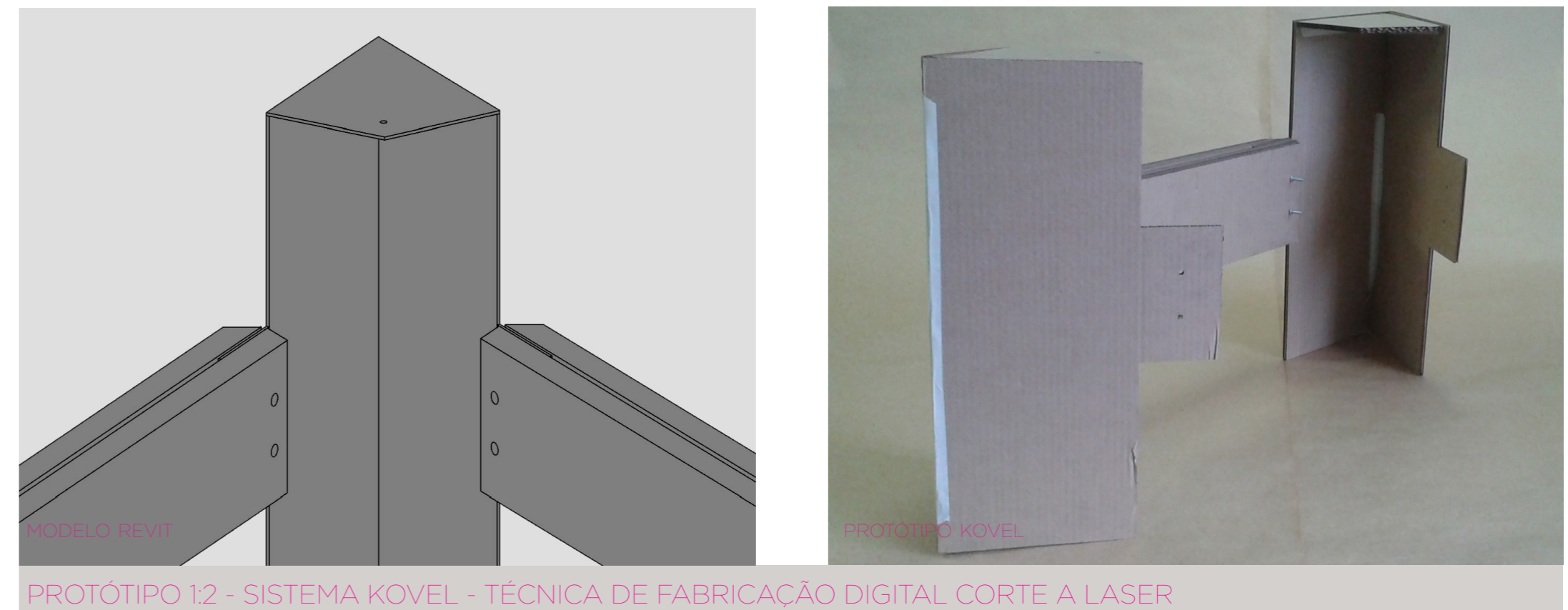


SISTEMAS ANALISADOS E SEUS COMPONENTES

SISTEMA	MÓDULO			EDIFÍCIO		QUANTIDADE DE PEÇAS
	PILAR	VIGA	CONEXÃO	JUNÇÃO HORIZONTAL	JUNÇÃO VERTICAL	
KULLMAN						5 PEÇAS
LAWSON						5 PEÇAS
YORKON						5 PEÇAS
ANDERSON'S						4 PEÇAS
KOVEL						3 PEÇAS
POLYGHOUS						3 PEÇAS
LAWRENCE						3 PEÇAS

OBS: O SISTEMA POLYGHOUS E LAWRENCE NÃO SÃO MODULARES.

CONSTRUÇÃO DOS MODELOS FÍSICOS



1. ANDERSON, M.; ANDERSON, P. Prefab prototypes : site-specific design for offsite construction. New York: Princeton Architectural Press, 2007. 263 p. ISBN 1568985606 (alk. paper) 9781568985602 (hbk.) Disponível em: <http://www.loc.gov/catdir/toc/ecip066/2006001193.html >

2. GARRISON, J. TWEEDEE, A. Kullman Design Guide: Kullman Buildings Corp. 2008.

3. KOVEL, J.; KOVEL, J. Modular construction systems and methods 2014.

4. LAWRENCE, T. T. Chassis + infill : a consumer-driven, open source building approach for adaptive, mass customized housing. 2003. 101 leaves S m. Massachusetts Institute of Technology.

5. LAWSON, M.; OGDEN, R.; GOODIER, C. Design in Modular Construction. CRC Press, 2014. ISBN 13978-0-415-55450-3. Disponível em: <http://www.crcpress.com/product/isbn/9780415554503 >

6. LAWSON, R. M. BUILDING DESIGN USING MODULES. 2007. Disponível em: <http://www.steelconstruction.info/SpecialImagePage >

7. LAWSON, R. M. et al. Developments in pre-fabricated systems in light steel and modular construction. 2005. Disponível em: <http://www.academia.edu/1212005/Developments_in_pre-fabricated_systems_in_light_steel_and_modular_construction >

8. TREMBLAY, J.-R.; INC., C. P. Modular construction system 2010.

9. YORKON, A. A Guide To Off-Site Construction and Procuring a Steel Framed Building 2007.

10. _____. Yorkon Design Guide 2012. 2012.

11. VOLPATO, Neri et al. PROTÓTIPO RÁPIDA TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES. ISBN 85 212 0388 8. 1ª Edição. Editora Edgard Blucher São Paulo, 2007.

BIBLIOGRAFIA