

USO DA FABRICAÇÃO DIGITAL NA ANÁLISE DE DESEMPENHO COMPOSITIVO DA ARQUITETURA MODULAR VOLUMÉTRICA

SIMMLAB BOLSISTA: LETÍCIA WEIJS ORIENTADOR: BENAMY TURKIENICZ

INTRODUÇÃO

A Arquitetura Modular Volumétrica caracteriza-se por unidades tridimensionais que possibilitam combinações para gerar formas e espaços.

Esta pesquisa analisa sistemas estruturais (pilar, viga, e conexões) utilizados na Arquitetura Modular Volumétrica com o objetivo de aferir possibilidades combinatórias destes sistemas. Para este fim é utilizado um modelo paramétrico implementado em ambiente computacional que incorpora o padrão geométrico de cada sistema e suas principais características estruturais condensadas em vocabulário e regras combinatórias. O vocabulário e as regras combinatórias acabam por gerar uma gramática compositiva estrutural de cada sistema.

MATERIAIS E MÉTODOS

Essa pesquisa concentra-se nos componentes estruturais: pilar, viga, conexão e conexões.

Serão analisados 6 sistemas de Arquitetura Modular Volumétrica: Kovel, Lawrence, Lawson, Polighome, Verbus, Yorkon. Até o momento foram analisados os sistemas com módulos ortogonais: Lawrence, Lawson, Verbus e Yorkon. Os dados de cada sistema foram resgatados de referências publicadas e de material descritivo constante em patentes registradas. Catalogados, foram registrados em banco de dados em ambiente computacional Autodesk Revit e modelos físicos fabricados com técnicas de fabricação digital, cortes a laser, usinagem e impressão 3D, visando identificar os padrões morfológicos de fixação entre os componentes e os módulos.

A análise dos sistemas identificou dois níveis de relações espaciais interdependentes:

- Fixação dos componentes,
- Fixação entre módulos,

A fixação dos componentes é representada pela decomposição do módulo tridimensional, dando origem a figura inicial do vocabulário, um retângulo no caso dos módulos ortogonais, Lawrence, Lawson, Yorkon e Verbus, um triângulo para o sistema Kovel e um trapézio para o sistema Polighome.

Após a definição da figura inicial do vocabulário, foi utilizado um grid, baseado na fixação entre módulos, que serviu de parâmetro para a aplicação de regras, implementado no plug-in Grasshopper do software Rhinoceros. O grid deu origem ao modelo paramétrico que representa a fixação entre 2 módulos de um sistema de arquitetura modular volumétrica. Com a combinação dos diferentes resultados do modelo paramétrico da fixação entre 2 módulos, serão aplicadas mais regras de operação compositiva, com um número maior de módulos, gerando mais possibilidades de composição, e assim poderá ser descrita as possibilidades combinatórias de cada sistema.

RESULTADOS PARCIAIS

Até o momento foi implementado o modelo geométrico paramétrico da fixação entre 2 módulos dos sistemas ortogonais, puderam ser aplicadas no grid 5 (regras compositivas); o sistema Lawrence e Yorkon são capazes de gerar 2 linguagens de fixação entre módulos, o sistema Lawson 4 linguagens e Verbus gerou 5 linguagens de fixação.

CONCLUSÕES PARCIAIS

Com base nas linguagens de fixação entre dois módulos dos 4 sistemas implementados até o momento, podem ser aplicadas regras de operação compositiva, para aferir possibilidades combinatórias dos sistemas, permitindo conhecer o potencial combinatório de cada um. Até o momento, o sistema Verbus se mostrou com maior capacidade combinatória que os sistemas Lawrence, Lawson e Yorkon.

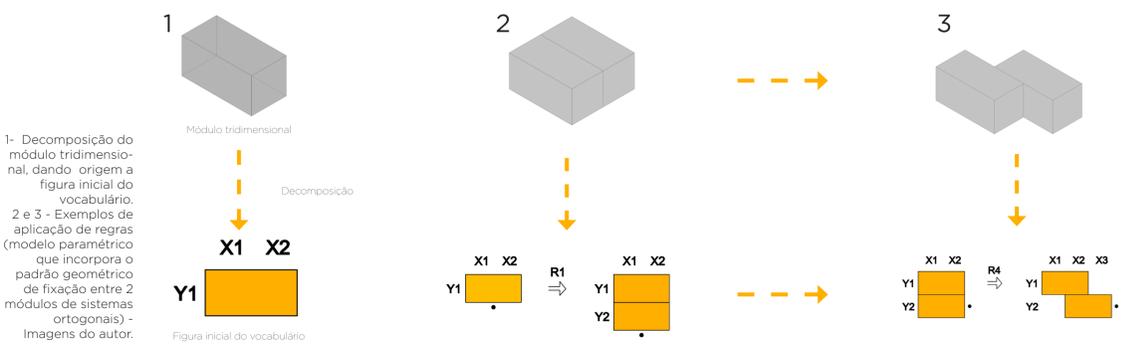
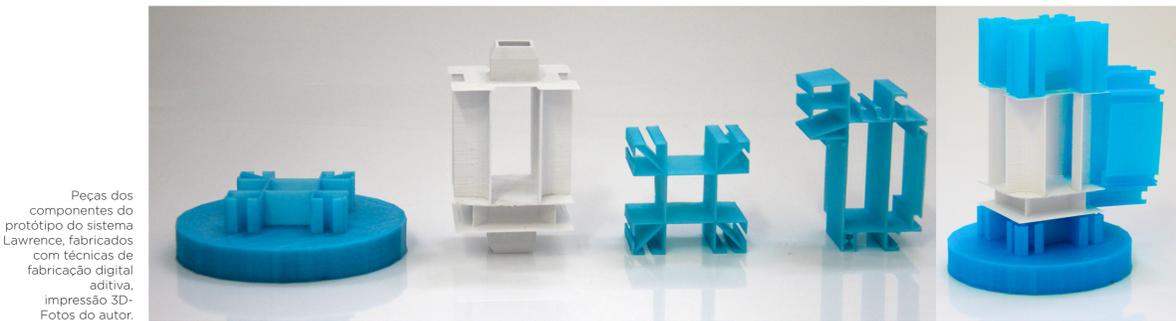
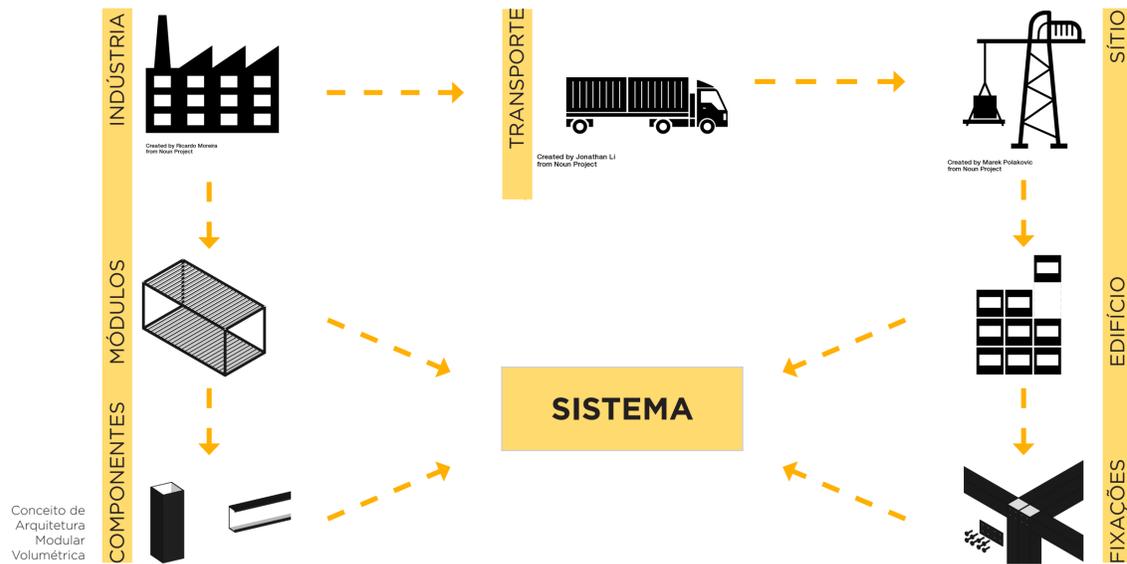
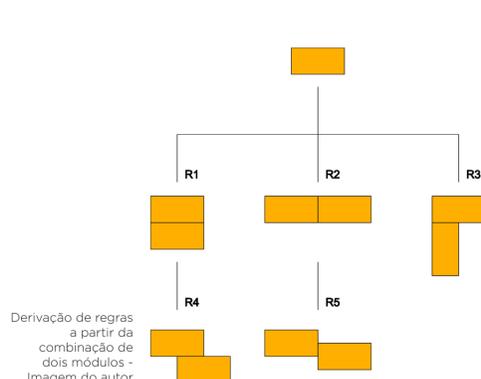


FIGURA INICIAL	R 1 - TRANSLAÇÃO	R 2 - TRANSLAÇÃO	R 3 - ROTAÇÃO	R 4 - TRANSLAÇÃO	R 5 - TRANSLAÇÃO
LAWRENCE	●	●			
LAWSON	●	●		●	●
VERBUS	●	●	●	●	●
YORKON	●	●			

Sistematização das regras aplicadas no modelo paramétrico que incorpora o padrão geométrico de fixação entre 2 módulos de sistemas ortogonais - Imagem do autor



BIBLIOGRAFIA

1. KOVEL, J.; KOVEL, J. Modular construction systems and methods 2014.
2. LAWRENCE, T. T. Chassis + infill - a consumer-driven, open source building approach for adaptive, mass customized housing. 2003. 101 leaves 5 m. Massachusetts Institute of Technology
3. 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 >
4. LAWSON, R. M. BUILDING DESIGN USING MODULES. 2007. Disponível em: < http://www.steelconstruction.info/SpecialImagePage >
5. 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 >
6. TREMBLAY, J.-R.; INC., C. P. Modular construction system 2010.
7. YORKON. A Guide To Off-Site Construction and Procuring a Steel Framed Building 2007.
8. _____. Yorkon Design Guide 2012. 2012.
9. VOLPATO, Neri et al. PROTOTIPAGEM RÁPIDA TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES. ISBN 85 212 0388 8. 1ª Edição. Editora Edgard Blucher. São Paulo, 2007.
10. _____. Verbus System Design Manual. 2009