



Sistemas construtivos leves em madeira – A obra de Eric Owen Moss 3555 Hayden, Culver City - Los Angeles

*Constructive systems light wood - the work of Eric Owen Moss Hayden
3555, Culver City - Los Angeles*

Silvio Stefanini Sant'Anna* e Célia Regina Moretti Meirelles**

*Formado em Arquitetura e Urbanismo (1986), mestrado em Arquitetura e Urbanismo a (1998) e doutorado em Arquitetura e Urbanismo todos pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (2012) Atualmente é professor assistente II da Universidade Presbiteriana Mackenzie onde participa em comissões administrativas acadêmicas da escola. Professor da Faculdade das Américas FAM e autor do projeto do Campus Mooca da mesma Faculdade.

**Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Maringá (1984), mestrado em Engenharia Civil pela (1993) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1998). Professor adjunto I da Universidade Presbiteriana Mackenzie, no curso de Arquitetura e Urbanismo graduação e pós-graduação stricto-sensu. Atua no ensino e Pesquisa com ênfase na área de Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo

Resumo

O presente artigo discute na abordagem da arquitetura contemporânea sua correlação com os sistemas construtivos leves em madeira. Analisa a obra projetada e construída pelo escritório Eric Owen Moss Arquitetos, dada a sua reconhecida produção, avalia as estratégias de projeto, a linguagem, as materialidades e as questões tectônicas, etc. O método proposto tem como base um estudo de caso, a análise da obra 3555 Hayden pois esta permite a verificação do papel da tecnologia e o desenvolvimento dos sistemas construtivos leves nas configurações da arquitetura. A pesquisa conclui a importância de arquitetos contemporâneos, experimentarem novas tecnologias como os sistemas leves em madeira vencendo tradições construtivas, mas observa que devem refletir sobre seu processo de projeto de modo crítico, avaliando se este é adequado ao local, a cultura tectônica, e ao meio ambiente.

Palavras-chave: Sistemas construtivos leves. Tectônica. Construções em madeira.

Abstract

The present article discusses in the approach of contemporary architecture its correlation with lightweight construction systems in wood. Analyzes the work built by the office of Eric Owen Moss Architects because of its recognized production by evaluate the design strategies, the language, the materiality and tectonic issues, etc. The proposed method is based on the case study, the analysis of Eric Owen Moss' 3555 work Hayden, because this allows the verification of the role of technology and the development of light construction systems in contemporary architecture configurations. The research concludes the importance of contemporary architects experimenting with new technologies, such as light wood systems overcoming constructive traditions, but these should reflect on their design process in a critical way, assessing if it is appropriate to the site, the tectonic culture, and the environment

Keywords: Light Construction systems. Tectonic. Wood construction.

Introdução

A evolução da tecnológica pela qual vem passando a construção civil, com novas ferramentas de desenho e de produção, possibilita à geração de arquitetos contemporâneos como, Frank Gehry, Daniel Libeskind - Wolf D. Prix, Helmut Swiczinsky, Michael Holzer - Coop Himmelb(l)au, Farshid Moussavi e Eric Owen Moss, criem formas ousadas aproximando a arquitetura com a arte.

Os estudos da Saylor Academy (2011, p.5) destacam a importância da “modelagem (virtual e física)” bem como da “fabricação digital (CAM - fabricação assistida por computador)” permitindo a “produção em massa de elementos modulares sutilmente diferentes a custos acessíveis”. Farshid Moussavi (2016, p.1) observa que as novas tecnologias associadas ao “impacto da internet e a globalização na prática arquitetônica desde a década de 1990 alteraram radicalmente o processo de projeto, abrindo uma nova maneira de pensar sobre edifícios exigindo uma abordagem diferente da questão do estilo”.

Kenneth Frampton é um dos principais pesquisadores a discutir a relação entre a cultura e a materialidade do edifício, faz diversas críticas à globalização da arquitetura. Ele relata que a arquitetura contemporânea corre o risco de se afastar das questões relevantes que determinam a qualidade do projeto e construção, e passar a valorizar fatores subjetivos (ROTH; CLARK, 2016).

O presente artigo discute a arquitetura contemporânea e aborda sua correlação com os sistemas construtivos leves em madeira. Analisa de forma crítica uma obra projetada e construída pelo escritório Eric Owen Moss Arquitetos devido a sua reconhecida produção, analisando as estratégias de projeto, a linguagem, as materialidades e as questões tectônicas.

Os sistemas construtivos leves são relevantes, pois estes determinam uma estrutura mais eficiente. Neste sentido, as coberturas em madeira, são em média três vezes mais leves que uma co-

bertura em aço, e quando associadas às formas curvas ampliam está eficiência (ADDIS, 2009).

O método proposto tem como base: a revisão da literatura; o estudo de caso único com análise da obra 3555 Hayden, devido à sua relevância confirmada pelas premiações recebidas; a modelagem da estrutura da cobertura com o programa Rhino; o redesenho da obra por meio do croqui e a análise crítica. Esta obra, por meio da análise do processo de projeto do escritório Eric Owen Moss Arquitetos, permite a verificação do papel da tecnologia e do desenvolvimento dos sistemas construtivos leves nas configurações da arquitetura contemporânea.

A aplicação dos sistemas leves

Os sistemas construtivos leves são pouco discutidos nos meios acadêmicos Brasileiros bem como por organizações regulamentadoras e normativas. O artigo *Lightweight Construction Part I* publicado no *International Building Code* define o termo *Light Frame Construction* como “um sistema construtivo composto de elementos estruturais verticais e horizontais repetitivos”, que são associados de modo a oferecer uma resistência espacial, formando uma trama leve (THOMAS, 2009, p.1).

Observa-se que a definição acima não contempla todos os sistemas leves, entre eles destaca-se que as coberturas tensionadas não estão caracterizadas. Nesse sentido Brannigan (2008, p.22) ob-

serva que os materiais e as técnicas construtivas devem ser mais eficientes. Os primeiros edifícios de múltiplos pavimentos, construídos em aço nos Estados Unidos em 1931, pesavam “370 quilos por metro cúbico”, contrapondo-se aos atuais edifícios altos que pesam cerca de “130 quilos por metro cúbico”. Este fato mostra que conceito e direcionamento das tecnologias construtivas caminham em direção aos sistemas leves.

Na produção do habitat, o sistema denominado *Balloon Frame* (Figura 1) se caracterizou por ser um dos principais propulsores do crescimento da construção civil nos Estados Unidos. Este sistema construtivo ganhou popularidade por ser leve e de rápida montagem (TURAN, 2009).

O termo *Balloon* vem de uma técnica construtiva, utilizada na França conhecida como enxaimel, reproduzida nas ocupações coloniais ao longo do rio Mississippi, no Missouri. Em um documento que descreve a compra de um imóvel, surge a palavra latina adaptada à língua inglesa *Maison en Boulin* (AMERICAN HERITAGE, 2012). O sistema originalmente era formado de peças longas de madeira que formavam os quadros estruturais portantes, sem o uso de pórticos, pilares ou vigas. Neste sistema os carregamentos, são distribuídos ao longo das paredes, e encaminhados verticalmente para a base. Os elementos horizontais que suportam os pisos atuam como um travamento da edificação. A técnica construtiva permite a coordenação modular, facilitando a sua produção e a montagem,



Figura 1. Balloon Frame. Fonte: National Building Museum - William Henry

não necessitando de grandes equipamentos para a sua execução. A figura 1 apresenta a ossatura de uma habitação em Balloon frame, construída por volta de 1832 a 1887.

George E. Woodward foi um dos principais defensores do sistema *Balloon Frame*. Ele publicou artigos nos jornais, entre 1859 e 1861, destacando sua patente que não havia sido atribuído a nenhum construtor nos Estados Unidos. Outros autores consideram que os construtores de Chicago, *George W. Snow* e *Augustine Deodat Taylor*, foram antecedentes desta técnica, com edifícios construídos por volta 1830. (GIEDION, 1982).

Woodward defendia que a sua aplicação em grande escala era um sucesso devido, ao baixo custo, à facilidade de montagem sem a necessidade de uma mão de obra especializada, atendendo à indeterminação social e às necessidades da população. Os construtores da época buscavam proporcionar um estilo aos edifícios. O sistema sofreu modificações para tornar o processo mais racional e permitir construções mais verticalizadas, e passou a ser conhecido como *Platform Frame* ou *Platform Construction*. (GIEDION, 1982).

O Platform Frame foi subdividido em três elementos, parede, plataforma de piso, e cobertura. Diferentemente do Balloon Frame, os montantes que formam as paredes são curtos apresentando à altura de um andar. Em 1954, o então jovem arquiteto Frank O' Gehry, desenvolveu seu tra-

balho utilizando-se dessa inovação construtiva e acabou por ser considerado um dos precursores dessa técnica (NASFA, 2001)

Os sistemas leves e a cultura tectônica

Na arquitetura o termo Tectônico incorporou diferentes significações ao longo da história. Na Grécia antiga o termo *tekton* representava o ofício do carpinteiro, mas sua compreensão foi modificada em função do contexto graças a teóricos, como Karl Bötticher, Gottfried Semper, Eduard Sekler e o crítico de arquitetura Kenneth Frampton (FRAMPTON, 1995).

Semper, em 1863, definiu que o conceito tectônico, parte de uma arquitetura coerente na aplicação dos materiais locais com a composição estética da obra, além de apresentar um vínculo entre matéria e forma, criando uma relação de causa e efeito definidos nas culturas locais (SEMPER, 2004).

Eduard Sekler publicou o artigo *Structure, Construction, Tectonics* em 1965, nesse texto o autor discute a importância da valorização da estrutura como expressão da obra, mas destaca que a tectônica é a expressão da técnica construtiva de cada povo. Ele considera como atectônico quando se mascara a estrutura e a técnica construtiva local (SEKLER, 1965).

Frampton (1995) no livro *Studies In Tectonic Culture* discute a importância de uma arquitetura que

valoriza as técnicas e a cultura local, ele analisa as características tectônicas da arquitetura de diversos povos. Para o autor, a tectônica deveria reunir as características construtivas da materialidade da arquitetura às culturais e à estética, se alinhando ao pensamento de Semper.

Izabel Amaral observa que a definição do termo tectônico, não está consolidada passando a incorporar, além da compreensão da expressão construtiva, as questões ambientais (AMARAL, 2009, pg. 151).

Kenneth Frampton, ao longo de sua carreira, analisa de forma crítica a influência da globalização e a uniformização da cultura tectônica na arquitetura contemporânea. Isto se deve às suas preocupações com relação ao afastamento do projeto de arquitetura das questões locais, culturais e sua aproximação com questões voltadas para impacto visual da obra (FRAMPTON, 2002) (HANDEM, 2016).

O processo de projeto de Eric Owen Moss

Sant'Anna (2012) observa que o processo de projeto do escritório Eric Owen Moss Arquitetos é diferenciado de outros arquitetos conhecidos por uma produção linear e aponta que é difícil examinar seu trabalho para identificar uma evolução lógica ou parâmetros metodológicos de concepção.

Eric Owen Moss cresceu em um ambiente apropriado à criatividade, pois gostava muito de li-

teratura, formou em Artes na “Universidade da Califórnia em 1965”, fez o primeiro mestrado em Arquitetura em “Berkeley, no College of Environmental Design” em 1968. Em “1972” cursou a segunda pós-graduação em arquitetura na “Universidade de Harvard.” Fundou o ateliê “Eric Owen Moss Arquitetos em 1974” (MOSS; GANNON, 2016, prefácio). Eric Owen Moss recebeu inúmeros prêmios devido a sua contribuição no contexto do projeto de arquitetura. Em 1996, foi convidado entre quatro arquitetos para representar os Estados Unidos na Bienal de Veneza. (ARCHIMAGAZINE, 2018).

Os arquitetos, “Thom Mayne, Michel Rotondi, Frank Israel e Eric Owen Moss” fazem parte de um grupo da Escola de Los Angeles que os críticos de arquitetura chamaram “As crianças de Gehry”, identificando que suas produções arquitetônicas se alinhavam aos trabalhos de Frank Gehry. Sant'Anna (2012, p.134) observa que a influência de Frank Gehry foi relevante ao “libertar os jovens arquitetos dos rígidos dogmas da arquitetura moderna regidos pela triangular relação entre forma, função e materialidade”. Em 1972, um grupo de professores e alunos liderados pelo arquiteto “Ray Kappen”, entre eles Eric Moss, abandonaram o rígido curso de arquitetura da “Califórnia Polytechnic State University” para fundar o curso na “Southern Califórnia Institute of Architecture SCI-Arc” buscando aproximar arquitetura da arte, e aumentar o potencial criativo dos alunos.

Neste contexto, a arquitetura desconstrutivista considerou que o

(...) pós-modernismo teve em comum sua tentativa de refletir um mundo desorganizado, produzindo uma ruptura nas nossas habituais maneiras de perceber a forma e o espaço. A fragmentação, o caos, a colagem, a ficção, o ecletismo e a desordem dentro de uma ordem aparente. (SANT'ANNA, CARDAMONI 2011, p. 9).

Para Colin (2009, p.2) os arquitetos desconstrutivistas aplicaram nos edifícios “linhas e planos inclinados em posições aparentemente instáveis” representando um “desafio à natureza” significando “a incompletude, a imperfeição e o desequilíbrio”.

Johnson; Wigley (1988, p. 2-3) observaram na exposição do MOMA *Deconstructivist Architecture*, em 1988, que a linguagem desconstrutivista integrava “volumes torcidos, linhas entrelaçadas” transgredindo “intencionalmente os cubos e os ângulos retos do modernismo”, aproximando arquitetura e arte. Sant'anna, Cardamoni (2011) observaram que os trabalhos de Eric Owen Moss apresentam estes elementos da linguagem desconstrutivista.

Em 1980, Moss foi convidado, pelos incorporadores “Frederico e Lamurie Smith”, para estudar um projeto de transformação urbana para a região denominada Hayden Tract em *Culver City* na Califórnia, devido ao abandono de 90 % dos galpões industriais. Os projetos deveriam ser

ousados resgatando para a região uma nova perspectiva, nos “moldes da pujança da indústria cinematográfica do entretenimento gerando empregos e a valorização imobiliária” (WONDERLAND; GIOVANNINI, 2001, p. 106).

Associado ao projeto urbano o escritório Eric Owen Moss Arquitetos desenvolveu projetos para mais de trinta edifícios. Os armazéns antigos receberam projetos de revitalização, alguns foram integrados, outros abertos, para quebrar os volumes prismáticos puros. Neste sentido o arquiteto aplicou diversas estratégias desconstrutivistas como, volumes torcidos, paredes inclinadas, “superfícies fluidas”, bem como a mistura de materiais, componentes estruturais escultóricos, entre outras. Estas estratégias foram chamadas por Moss, de “anomalias que cruzam o passado industrial desconstruído” (MONDKAR, 2014, p.1).

As figuras 2, 3 e 4 representam a expressão contemporânea de Eric Moss na região de *Culver City*, as obras incorporaram elementos escultóricos às questões da linguagem desconstrutivista. O Edifício Beehive (figura 2) abriga um centro de conferências e salas comerciais, sua entrada é demarcada pelo volume cilíndrico em aço e vidro, quebrando a ortogonalidade dos armazéns. O *Stealth* é um edifício comercial, sua fachada se integra à cobertura e se transforma ao longo do comprimento remetendo a uma superfície fluida (figura 3). A superfície surge da integração na forma dos dois volumes



Figura 2. Edifício Beehive - Conjunctive Point - Culver City Fonte: foto dos autores.



Figura 3. Edifício Stealth - Conjunctive Point, Culver City de Culver City Fonte: foto dos autores.



Figura 4. Treliça em balanço na entrada do Edifício Umbrella - Conjunctive Point Culver City Fonte: foto dos autores

um prisma triangular facetado para um prisma retangular. Ele elevou parte do edifício permitindo a escavação para retirada de terras contaminadas com criação de aéreas verdes. Eric Moss, também é conhecido como “relojeiro do lixo”, devido a aplicar materiais reutilizados, e componentes, como pode ser visto na estrutura em aço, na entrada do edifício *Umbrella*. (MONDKAR, 2014, p.1). Esta escultura em treliça nasce dentro do edifício, rasga a cobertura, e projeta um balanço (figura 4).

O estudo de caso: análise do processo construtivo edifício localizado no endereço 3555 HAYDEN

A obra chamada de 3555 HAYDEN faz parte dos edifícios revitalizados por Eric Owen Moss Arquitetos em Culver City, pois o projeto é uma intervenção em um edifício antigo que já havia pas-

sado por diferentes reformas. A estrutura original em tijolos vermelhos, foi construída no início dos anos 1950 para abrigar um armazém da indústria têxtil. No final de 1990, as empresas cinematográficas se instalaram na região, o edifício sofreu uma ampliação para abrigar um estúdio de som, recebendo um segundo andar, que foi construído com blocos cimentícios no tom cinza escuro. A terceira etapa de ampliação foi projeto de Eric Owen Moss Arquitetos para abrigar a sede da empresa de transmissão de televisão à cabo (GIACONIA,2006). A figura 5 mostra as três fases da obra e a estrutura da cobertura em forma curva. O croqui da figura 7 representa o edifício acabado inserido no entorno urbano.

A concepção da cobertura buscou um sistema construtivo leve, optando pela madeira para atender a forma da geometria não euclidiana. A

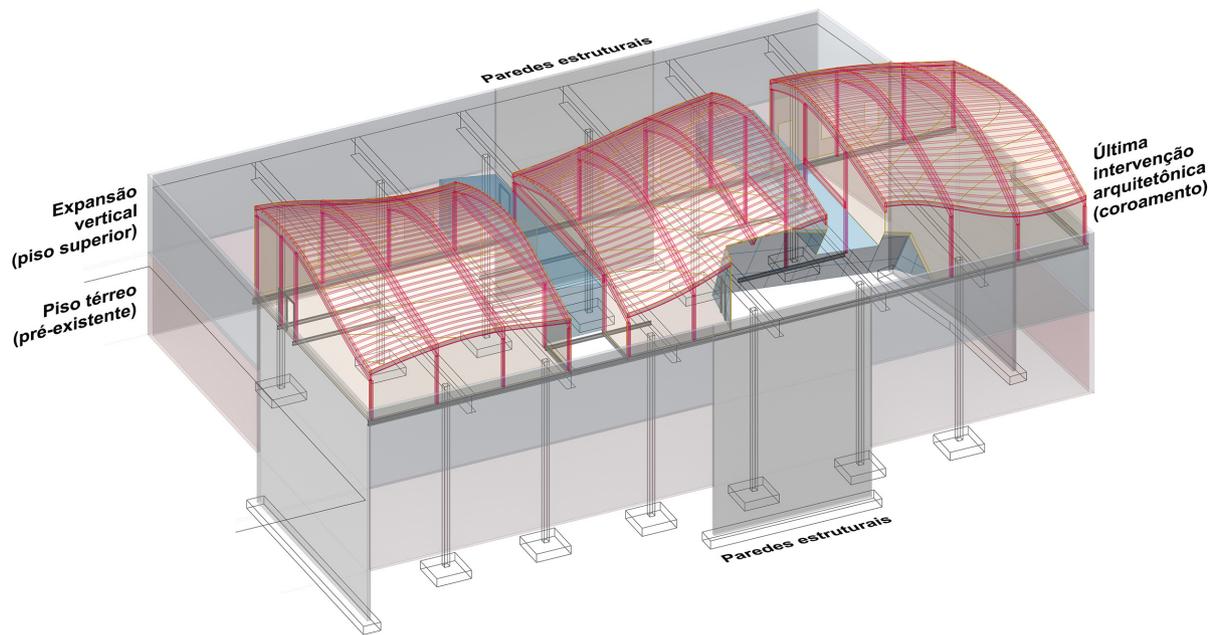


Figura 5. Componentes estruturais da obra - Diagramas 3D programa Rhino. Fonte: dos autores adaptado dos croquis de Eric Owen Moss

opção pela madeira também ocorreu devido a fatores como: a alta resistência mecânica versus a leveza da madeira; responder melhor aos abalos sísmicos; e por ser um material natural e sustentável gerando um espaço mais humano e confortável ao ser humano. O sistema estrutural com um todo é misto de alvenaria, madeira e aço. (WOODWORKS, 2012)

A cobertura foi projetada com o programa Rhino, pois ele permite modelagem de formas complexas não euclidianas e

(...) opera com recursos NURB, e com o Grasshopper, pôde-se avançar na investigação de formas e superfícies de terceiro grau ou superior. Não se trata mais de operar apenas sobre elementos geométricos como linhas e planos, trata-se de operar sobre parâmetros que subjazem à construção da forma no espaço (FLORIO, 2011, p. 2).

O projeto deveria complementar um novo volume ao edifício existente de maneira a ampliar o espaço necessário às atividades da empresa de televisão. Para minimizar as cargas da nova cobertura sobre a edificação existente, foram criados pórticos metálicos internos às alvenarias como mostra a figura 5. Os pórticos foram travados por vigas de aço, distribuídas ao longo do perímetro da edificação, estas sustentam, a carga distribuída da cobertura e das novas paredes de vedação. A viga metálica trabalha como um elemento de transição, pois ela recebe os pilares que suportam os arcos de madeira laminada de sustentação da cobertura. Cada arco apresenta “uma curvatura diferenciada formando uma superfície regrada descontínua”. A produção dos arcos de madeira laminada colada foi realizada pela empresa Canadense da cidade de *Penticton*. Já as vigas secundárias foram executadas por uma empresa a Califórnia. Para estabelecer formas curvas diferenciadas e encaixes precisos, a empresa utilizou a máquina de controle numérico CNC (*computer numerical control*). (WOODWORKS, 2012, p.2). Estas tecnologias auxiliam o projeto, permitindo a produção de for-



Figuras 6. Modelo desenvolvido no estúdio de arquitetura com detalhes precisos da cobertura. Fonte: foto dos autores

mas curvas complexas com produção rápida de elementos sutilmente diferentes.

A visita realizada ao ateliê de Eric Owen Moss Arquitetos ocorreu em outubro de 2007 (Figuras 6) e permitiu observar, que no processo de projeto e construção, eles utilizam maquetes em vários tamanhos, simulando as etapas de montagem da obra. Paralelamente aos modelos, os detalhes de projeto executivo foram produzidos pelo programa de modelagem (Rhino) e os desenhos técnicos por programas de CAD (AutoCAD). Na obra do 3555 *Hayden* os arquitetos trabalharam com diversos catálogos de produtos industrializados utilizando referenciais construtivos e especificações técnicas, para dar suporte aos desenhos.

No desenvolvimento dos projetos observou-se o domínio técnico sobre os materiais e processos construtivos. Na obra do 3555 HAYDEN, os arquitetos fizeram uma pré-montagem da estrutura na escala final, para evitar erros devido a curvatura e para compatibilizar os dois fabricantes de madeira. Observou-se que o trabalho experimental para Moss é uma constante auxiliando a criatividade e a inventividade (MOSS, 2009). Como mostra a figuras 6.

Na busca da qualidade do projeto de arquitetura e sua construção, os revestimentos das superfícies das envoltórias devem garantir a estabilidade, a segurança ao fogo, a estanqueidade e o isolamento termo acústico. Observou-se que estas diretri-

zes atendidas no projeto do 3555 Hayden.

Para melhorar o desempenho térmico do edifício, foi aplicada nas paredes laterais e na superfície curva uma dupla camada de painéis de vedação (fibrocimento + *plywood*) entre cada camada, foi deixada uma câmara de ar. A câmara de ar da cobertura foi estruturada por perfis dobrados a frio em aço. (MOSS, 2009).

Os painéis de fibrocimento na cobertura e vedação foram produzidos especialmente para a obra com uma tonalidade dourada que lembra a cor da madeira. Sobre os painéis foi aplicado um produto impermeabilizante, produzidos a partir da fibra de vidro em conformidade com o teto curvo. Observa-se que uma das principais características estruturais das paredes do terceiro andar era a leveza, por este fato as vedações foram executadas em *Wood frame*. (MOSS, 2009).

Nesta análise, observamos que o sistema leve em *wood frame* não nasceu na América do Norte, mas foi abraçada pela cultura Americana, inclusive sofrendo transformações e uma evolução da técnica, portanto pode ser considerado como uma cultura tectônica deste país.

Nas imagens da obra, figuras 8, 9,10, 11,12, notamos uma clara evidência do uso da madeira associado às conexões metálicas dando maior leveza ao conjunto. As nervuras em madeira laminada colada recordam a ossatura de um animal,

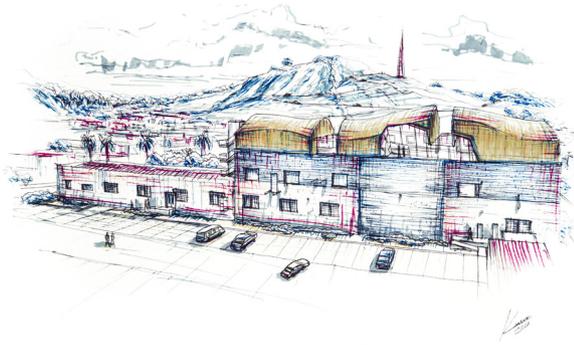


Figura 7. Croqui do edifício 3555 Hayden- topografia Fonte: Kássio Maeda sob a orientação dos autores

suas repetições determinam uma pluralidade formal ao edifício. Os encaixes e ajustes realizados em fábrica, bem como a montagem com conectores metálicos facilitam a execução e reduzem os prazos da obra (WOODWORKS, 2012).

A figura 7 mostra um croqui de interpretação da obra concluída em relação a topografia local

As imagens apresentadas nas (Figuras 08, 09 e 10) mostram a montagem da estrutura do terceiro andar, a estrutura da cobertura e vedações em *Wood frame*. A estrutura da cobertura (Figuras 08, 09 e 10). As figuras 11 e 12 mostram a obra finalizada, a vista externa e interna.

A abertura do lado norte, apresenta uma trama metálica não regular, associado a um vidro drasticamente inclinado e estruturado por um sistema em alumínio com reforço em aço. Esta abertura pode ser considerada um dos componentes de linguagem desconstrutivista da obra, pois ela rompe a ortogonalidade do espaço e cria uma área de descanso. Ela permite a iluminação natural aliada às claraboias da cobertura (figura 12) em conjunto com janelas posicionadas do lado oposto.

Diferentemente de outros arquitetos que utilizam a geometria euclidiana para expressar as

suas formas curvas, o projeto aplica a geometria de curvas complexas para expressar a forma da cobertura do edifício do 3555 Hayden. Os caminhos percorridos por trabalhos como este demonstram que a arquitetura resultante de um processo inovador integrada com sistemas construtivos industrializados deve atender às solicitações da criatividade humana. O resultado plástico final na obra mostra uma sensível variação espacial, onde os valores arquitetônicos das percepções informativas estão amplificados.

Analisa-se que a questão tectônica criticada e levantada por Frampton (1995) está contemplada no projeto do edifício do 3555 Hayden, pois o projeto adota um sistema construtivo reconhecido como um sistema leve em *Wood frame*, um sistema construtivo apropriado com questões da cultura tectônica Americana. O projeto atende às considerações de Sekler (1965) valorizando a estrutura em madeira, deixando as vigas de madeira laminada expostas no espaço interno, entretanto a estrutura não é a expressão da obra como destaca a definição de Sekler. Eric Moss aproxima neste projeto condicionantes de Semper, em 1860-1863 (2004), integrando as questões da materialidade à estética e às questões culturais.



Figura 8. Etapas de montagem da vedação em Wood fame - edifício 3555 Hayden. Fonte: foto dos autores.



Figura 9. Montagem cobertura arcos laminados - edifício 3555 Hayden -. Fonte: foto dos autores.



Figura 10. Vista externa da estrutura da vedação e cobertura curva - edifício 3555 Hayden. Fonte: foto dos autores.



Figura 11. Vista externa da cobertura finalizada - edifício 3555 Hayden. Fonte: ERIC OWEN MOSS ARCHITECT.



Figura 12. Vista interna viga em madeira laminada e esquadrias - edifício 3555 Hayden. Fonte: ERIC OWEN MOSS ARCHITECT.

A tabela abaixo apresenta a síntese dos principais pontos analisados na obra do edifício 3555 Hayden de Eric Moss relativos às questões conceituais, a materialidade, o processo construtivo, e as questões tectônicas.

Questões conceituais	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliação do projeto existente sem descaracterizar as intervenções anteriores – chamada por Moss de camadas sobrepostas. • Fachadas norte apresenta uma abertura em plano inclinado quebrando à ortogonalidade do espaço. Este componente da arquitetura desconstrutivista foi identificado na concepção de Eric Moss como discutido na análise do estudo de caso.
Tectônica	<ul style="list-style-type: none"> • O projeto se alinha aos conceitos da cultura tectônica discutidos por Frampton, pois adota um sistema construtivo local, reconhecido como um sistema leve Americano. • Alinha-se aos conceitos discutidos por Semper quando integra a materialidade às questões culturais e a estética.
Materialidade forma estrutura	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura - Vigas laminadas curvas expostas no interior • Vedação - Fechamento leve em Wood frame. • Estrutura - embasamento pórticos metálicos com pilares internos com um pequeno balanço travado por vigas de borda sobre as quais apoiam as novas paredes do terceiro pavimento em Wood frame.

Figura 13. Tabela síntese de análise da obra Fonte: autores

Considerações finais

O projeto e construção do edifício 3555 Hayden, se contrapõe aos projetos do escritório Eric Owen Moss Arquitetos na região do Culver City onde os elementos da linguagem são valorizados, com elementos escultóricos, superfícies fluídas. Na obra da 3555 Hayden, a arquitetura apresenta um projeto pensado na qualidade do espaço, no conforto, na iluminação, na durabilidade entre

outros fatores que afetam diretamente o projeto. Pode-se afirmar que nesta obra foi aplicada uma técnica construtiva diretamente associada à cultura Americana, com embasamento no contexto histórico, sem deixar de incorporar elementos da linguagem desconstrutivista, integrando criatividade e a inovação.

Os processos construtivos leves não são muito utilizados na arquitetura Brasileira, mas apresentam um grande potencial para aplicação em diversas situações de projeto. Eric Owen Moss demonstra no projeto, 3555 HAYDEN, que os sistemas leves podem ser aplicados em formas curvas ousadas.

O processo de projetos do escritório Eric Owen Moss Arquitetos demonstra a importância da investigação, dos novos materiais bem como de processos construtivos adequados ao projeto, por meio de experimentação com modelos físicos e digitais em todo o processo de projeto e construção. A obra do 3555 HAYDEN integra as questões da cultura tectônica ao aplicar uma técnica construtiva local.

A avaliação e crítica do processo de projeto na arquitetura devem ser constantemente realizadas, devido às rápidas mudanças que vêm ocorrendo, nas ferramentas de apoio ao projeto, no modo de produção, e nas técnicas construtivas. Estes avanços permitem uma maior criatividade e inventividade, mas dificultam a fixação de uma

linguagem arquitetônica, bem como promove a rápida incorporação da linguagem tectônica de outras culturas.

Nesse sentido, os arquitetos contemporâneos podem experimentar as novas tecnologias vencendo tradições construtivas, mas devem refletir sobre o processo de projeto/construção, de modo crítico, analisando as questões que determinam a qualidade ao projeto, bem como, se este projeto é adequado ao local considerando a cultura tectônica, e avaliando o impacto sobre o meio ambiente.

Referências:

ADDIS, BILL. **3000 Anos de Projeto Engenharia e Construção**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2009.

ARCHIMAGAZINE. **Biografie**: Eric Owen Moss. Disponível em <<http://www.archimagazine.com/bmoss.html>>. 15 jan. 2018.

AMARAL, Izabel. Quase tudo que você queria saber sobre tectônica, mas tinha vergonha de perguntar. **Revista Pós**. São Paulo, n. 26, 2009.

AMERICAN HERITAGE. **If walls could speak a short history of an American house construction**. ARTICLE (Revisions to paragraphs 3, 4 & 5). November 16, 2012. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/227056713/2011-Cavanagh-If-Walls-Could-Speak> Acesso em 15 ago. 2017.

BRANNIGAN, Francis. **Building Construction for the Fire Service**, [S.l.] Ontario: Jones and Bartlett Publishers, 2008. 4th Edition.

COLIN, Silvio. Para entender o desconstrutivismo Estruturalismo, pós-estruturalismo e arquitetura. **Revista AU**, São Paulo, Edição 181 - Abril/2009.

FLORIO, Wilson. **Raciocínio Analógico Paramétrico**: uma experiência criativa em arquitetura. In: XV CONGRESO DE LA SOCIEDAD IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL, SIGRADI 2011. Disponível <em http://cumincades.scix.net/data/works/att/sigradi2011_086.content.pdf> acesso em 20. Nov. 2014.

FRAMPTON, Kenneth. **Rappel à l'Ordre**: The Case for the Tectonic: Labour, Work and Architecture. London: Phaidon, 2002.

FRAMPTON, Kenneth. **Studies in tectonic culture**: The poetics of construction in nineteenth and twentieth century architecture. John Cava (E.) Cambridge: MIT Press, 1995.

GIACONIA, Paola. **Eric Owen Moss**: The Uncertainty of Doing. Italy: Publish by Skira, 2006.

GIEDION, S. **Space, Time and Architecture**: The Growth of a New Tradition. New York: Charles Eliot Norton Lectures, 1982.

WONDERLAND, IC. I.; GIOVANNINI, J. Culver City, **Architecture**, v.90, p.104-112, 2001.

HANDEM, Claudia de Almeida. **Tectónica e Arquitectura Contemporânea: o caso da Arquitectura Suíço-alemã de finais do século XX.** Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitectura e Tecnologia, Universidade de Coimbra, FCTUC, Coimbra, julho 2016.

JOHNSON, Philip; WIGLEY, Mark. **Deconstructivist Architecture.** New York: MOMA, 1988. Disponível em 1988. https://www.moma.org/momaorg/shared/pdfs/docs/press_archives/6559/releases/MOMA_1988_0062_63.pdf. Acesso 20.jun.2016.

MOSS, Eric Owen, GANNON, Todd. **Eric Owen Moss Architects / 3585.** San Francisco: Applied Research & Design, 2016.

_____. **Eric Owen. Eric Owen Moss Construction Manual 1988-2008.** California: AACDCU Publication, 2009.

ERIC OWEN MOSS ARCHITECT. Disponível em <http://ericowenmoss.com/project-detail/3555/> Acesso 11. Nov. 2017

MOUSSAVI, Farshid. **Lecture March 2016.** Disponível em <https://sciarc.edu/events/lectures/farshid-moussavi-lecture/> March 28, 2016 acessos em 10. jun. 2017.

MONDKAR, Bhushan. **A Tale of Two Culver Cities in Los Angeles:** Reshaped by Architect Eric

Owen Moss. 2014. Disponível em <http://untappedcities.com/2014/10/27/a-tale-of-two-culver-cities-in-los-angeles-reshaped-by-architect-eric-owen-moss/> acesso em 4.jan.2017.

NATIONAL BUILDING MUSEUM. **Balloon Frame.** Disponível em <http://www.nbm.org/about-us/press-room/press-images/house-home-press-images.html> Acesso em: 04 jul.2017.

NASFA. **Annual Report North American Steel Framing.** 2001. Disponível em <https://shop.steel.org/c/40/2001-edition-standards>. Acesso em 20.dez.2013.

ROTH, Leland M.; CLARK, Amanda C. Roth. **American Architecture: A History.** UK: Hachette, 2016.

SANT'ANNA, S. S.; CARDAMONI, S. P. C. F. Análise crítica do arquiteto Eric Owen Moss. In: **V Projetar**, 2011, Belo Horizonte. Congresso projetar: processos de projeto teorias e práticas UFMG NPGAU, Belo Horizonte, 2011. v. 1.

SANT'ANNA, Silvio Stefanini. **Sistemas construtivos leves: e as formas geométricas não euclidianas.** Tese de Doutorado em arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012.

SAYLOR ACADEMY. **Deconstructivism.** Disponível em <https://www.saylor.org/site/wp-content/uploads/2011/05/>. Acesso em 26.jun.2017.

SEKLER, Eduard. **Structure, Construction, Tectonics**. Disponível em https://610f13.files.wordpress.com/2013/10/sekler_structure-construction-tectonics.pdf acesso em 12.abr. 2016

SEMPER, Gottfried (1860, 1863). Style in the technical and tectonic arts, or, practical aesthetics. **Getty Research Institute**, Los Angeles, v. 2, 2004.

TURAN, Mete, H. **Reconstructing the Balloon Frame: A Study in the History of Architectonics**. Ph.D. Worcester Polytechnic Institute, Columbia University, Registered Architect, Registered Professional Engineer, New York, 2009.

THOMAS, James. **Lightweight Construction**. Parte I. FF-2 e FSI de Educação Continuada. Artigo do Batalhão Chief Sean DeCrane CFD, 2009. Disponível em <<https://www.uhems.org/ClevelandFireDepartment/clevelandfirestudymaterials/Continuing%20Education%20-%20January%2029%202008%20Revised.pdf>>acesso em 30.jun.2017.

WOODWORKS.**3555 Hayden: Takes Warehouse from Ordinary to Extraordinary**. North American: Wood Products Council, 2012. Disponível em<<http://www.woodworks.org/wp-content/uploads/CS-3555-Hayden.pdf>>Acesso em 20.jan.2017. ■