

TECNOLOGIA, AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

Coletânea de Artigos

Organizadores:

João da Costa Pantoja
Márcio Augusto Roma Buzar
Naiara Guimarães de Oliveira Porto



Universidade de Brasília

	UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Reitora: Vice-Reitor: Decana de Pesquisa e Inovação: Decanato de Pós Graduação:	Márcia Abrahão Moura Henrique Huelva Maria Emília Machado Telles Walter Lucio Remuzat Rennó Junior
Diretor da FAU Vice Diretoria da FAU Coordenadora de Pós-Graduação: Coordenadora do LaSUS: Coordenador do LaBRAC:	FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - UnB Marcos Thadeu Queiroz Magalhães Cláudia da Conceição Garcia Luciana Saboia Fonseca Cruz Marta Adriana Bustos Romero João da Costa Pantoja
Coordenação de Produção Editorial, Preparação, Revisão e Diagramação: Capa:	João Vitor Lopes Lima Farias Ana Luiza Alves de Oliveira Stefano Galimi
Conselho Editorial	Humberto Salazar Amorin Varum Osvaldo Luiz de Carvalho Souza Yara Regina Oliveira Paulo de Souza Tavares Miranda
Organização:	João da Costa Pantoja Marcio Augusto Roma Buzar Naiara Guimarães de Oliveira Porto

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Tecnologia, ambiente e sustentabilidade [livro eletrônico] : coletânea de artigos / organização João da Costa Pantoja , Marcio Augusto Roma Buzar , Naiara Guimarães de Oliveira Porto. -- 1. ed. -- Brasília, DF : LaSUS FAU : Editora da Universidade de Brasília-UnB, 2021.
ePDF

ISBN 978-65-992384-4-4

1. Artigos - Coletâneas 2. Meio ambiente 3. Sustentabilidade ambiental 4. Tecnologia I. Pantoja, João da Costa. II. Buzar, Marcio Augusto Roma. III. Porto, Naiara Guimarães de Oliveira.

21-63042
CDD-660.02

Índices para catálogo sistemático:

1. Tecnologia 660.02 Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

1ª Edição

FAU - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo / LaSUS – Laboratório de Sustentabilidade Aplicada a Arquitetura e ao Urbanismo.
Caixa Postal 04431, CEP 70842-970 – Brasília-DF. Telefones: 55 61 3107-7458. Email: lasus@unb.br / www.lasus.unb.br

ORGANIZADORES E AUTORES

João da Costa Pantoja | Organizador e Autor | Brasil

Márcio Augusto Roma Buzar | Organizador e Autor | Brasil

Naiara Guimarães de Oliveira Porto | Organizador e Autor | Brasil

Alexandre M C Dutra | Autor | Brasil

Ana Luiza Alves de Oliveira | Autor | Brasil

Clarice C. D. da Silva | Autor | Brasil

Daniel Richard Sant'Ana | Autor | Brasil

Eduardo Bicudo de Castro Azambuja | Autor | Brasil

Francisco Afonso de Castro Júnior | Autor | Brasil

Hillary Damaceno de Brito | Autor | Brasil

Hugo Rodrigues Pinheiro | Autor | Portugal

Iberê Pinheiro de Oliveira | Autor | Brasil

Igor Rafael Mendes Guimarães Alcantara | Autor | Brasil

Joára Cronemberg Ribeiro Silva | Autor | Brasil

Leonardo da Silveira Pirillo Inojosa | Autor | Brasil

Louise Boeger Viana dos Santos | Autor | Brasil

Luiza Teixeira Naili | Autor | Brasil

Mafalda Fabiene Ferreira Pantoja | Autor | Brasil

Marcelo Aquino Corte Real da Silva | Autor | Brasil

Márcio Busón | Autor | Brasil

Pedro Pantoja Luz | Autor | Brasil

Philipe Queiroz Rodrigues | Autor | Brasil

Rudi Sato Simões | Autor | Brasil

Thaís Aurora Vilela Sancho | Autor | Brasil

Stefano Galimi | Autor | Brasil

Valmor Cerqueira Pazos | Autor | Brasil

Victor Villar de Queiroz Milani | Autor | Brasil

Vitor Ramos de Quadros | Autor | Brasil

Wender Camico Costa | Autor | Brasil

ÍNDICE

Tema 1 - Estruturas e Arquitetura

I - Manutenção de helipontos elevados - Plataformas de distribuição de cargas em estruturas de concreto/aço instaladas em edifícios já construídos	07
II - A ponte de ferro de Cachoeiro do Itapemirim.....	28
III - Caracterização dos blocos de apartamento da Colina Velha na Universidade de Brasília: História, arquitetura, pré-moldado, sistemas estruturais e patologias	47
IV - Arquitetura de madeira roliça brasiliense: Um estudo de caso, Maloca e academia Unique	83
V - Aplicação do método de bielas e tirantes em vigas de equilíbrio na ferramenta Cast	97

Tema 2 - Sustentabilidade, Qualidade e Eficiência do Ambiente Construído

VI - Edificações de porte monumental de arquitetura modernista: Uma contribuição para a avaliação Acústica	119
VII - Técnicas de auditoria do consumo de água: Relatos de experiência em campo	142
VIII - Elaboração de algoritmo de uso e ocupação do solo para terrenos do Distrito Federal - Brasill	157
IX - Aproveitamento de águas pluviais em edificações públicas: O caso da procuradoria geral da república	180
X - Análise de uma cobertura paramétrica de bambu composta por paraboloides hiperbólicos	194
XI - Análise da ventilação natural e de qualidade do ar interno: Hospitais Sarah Brasília e Sarah Lago Norte	206

Tema 3 - Tecnologia de Produção do Ambiente Construído

XII - Trincas em sistemas de vedação decorrentes da resistência do concreto	229
XIII - Avaliação probabilística do nível de segurança e durabilidade de estruturas existentes em concreto armado	241
XIV - A conservação do patrimônio moderno através das práticas de retrofit na infraestrutura urbana de Brasília.....	261
XV - A influência da fabricação digital junto ao design aberto nas novas gerações de produtos	283
XVI - Degradação e processo de recuperação de obra de infraestrutura: Viaduto Galeria dos Estados.....	302

TEMA 1: ESTRUTURAS E ARQUITETURA

Sistemas estruturais, equilíbrio e desempenho estrutural na arquitetura e engenharia. Estudo da forma e função estrutural. Modelagem física e computacional de estruturas. Arquitetura em aço. Arquitetura em concreto armado e protendido.

Artigos:

- I. *Manutenção De Helipontos Elevados - Plataformas De Distribuição De Cargas Em Estrutura De Concreto/Aço Instaladas Em Edifícios Já Construídos*
Dutra, A.; Pantoja, J.;
- II. *A Ponte De Ferro De Cachoeiro Do Itapemirim*
Azambuja, E.; Brito, H.; Pantoja, J.
- III. *Caracterização Dos Blocos De Apartamento Da Colina Velha Na Universidade De Brasília: História, Arquitetura, Pré-Moldado, Sistemas Estruturais E Patologias*
Silva, M.; Buzar, M.; Pantoja, J.; Inojosa, L.
- IV. *Arquitetura De Madeira Roliça Brasiliense: Um Estudo De Caso, Maloca E Academia Unique*
Luz, P.; Pantoja, J.; Pantoja, M.
- V. *Aplicação Do Método De Bielas E Tirantes Em Vigas De Equilíbrio Na Ferramenta Cast*
Rodrigues, P.; Pantoja, J.

IV**ARQUITETURA DE MADEIRA ROLIÇA BRASILIENSE: UM ESTUDO DE CASO, MALOCA E ACADEMIA UNIQUE****ROUND BRASILIENSE WOOD ARCHITECTURE: CASE OF STUDY, MALOCA AND UNIQUE GYM****Pedro Pantoja Luz**

Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Brasília – DF, Brasil

ppantojaluz@gmail.com

<http://lattes.cnpq.br/0044123845802364>

João da Costa Pantoja

Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Brasília – DF, Brasil

joaocpantoja@gmail.com

<http://lattes.cnpq.br/6879105340639188>

Mafalda Fabiene Ferreira Pantoja

Centro Universitário Euro Americano, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Brasília – DF, Brasil

mfabiene@gmail.com

<http://lattes.cnpq.br/4110366813339671>

Resumo: Este trabalho tem o intuito de apresentar um panorama geral do uso da madeira na Arquitetura Brasileira. Fazendo uma análise sobre aspectos históricos e estruturais nos âmbitos nacional e regional do uso da madeira. Para isto, foi utilizada uma metodologia de estudo de caso, no qual vai abordar e aprofundar características de obras icônicas de Brasília em madeira roliça, mostrando suas similaridades e suas diferenças, tentando assim traçar um panorama da arquitetura contemporânea de Brasília em madeira. O estudo de caso vai trazer duas obras singulares em madeira roliça de Brasília, a Maloca e a Academia Unique. Esta análise busca destrinchá-las estruturalmente mostrando seu sistema, suas peças e suas ligações, a partir de maquetes virtuais 3D e fotos das estruturas para melhor compreensão dos seus esqueletos.

Palavras-chave: Madeira, Roliça, Arquitetura, Contemporânea, Brasileira

Abstract: This work aims to present an overview of the use of wood in the Brazilian Architecture. Analyzing historical and structural aspects at the national and regional levels of wood use. The methodology used was analyzing a case of study, it will approach and deepen particularities of Brasilia's iconic works in roundwood, showing their similarities and differences, trying to draw a panorama of the contemporary architecture of Brasilia in wood. The case of study will bring two unique works in roundwood from Brasília, Maloca and Academia Unique. This analysis seeks to structurally analyze it by showing their system, their parts and their connections, from 3D virtual models and photos of the structures for a better understanding of their skeletons.

Keywords: Roundwood, Contemporary Architecture, Brazilian, Brasileira

1. INTRODUÇÃO

Este artigo busca discorrer sobre a historicidade do uso da madeira no Brasil e, principalmente, em Brasília, seu uso, suas características tectônicas e a sustentabilidade derivada de seu uso. A partir dessas análises, o objetivo do trabalho é contextualizar o uso da estrutura de madeira roliça na arquitetura contemporânea brasiliense, mostrando toda sua potencialidade plástica/estética e estrutural.

Para exemplificar isso, usaremos de estudo de caso duas estruturas icônicas da arquitetura brasiliense, a Maloca situada no campus Darcy Ribeiro da Universidade de Brasília e a Academia Unique situada no bairro Sudoeste, também em Brasília. Estes dois edifícios trazem uma plasticidade latente em sua concepção arquitetônica e duas soluções estruturais distintas, mas usando o mesmo material como sistema estrutural.

O estudo de caso partirá de análises imagéticas em maquete estrutural modelada tridimensionalmente e levantamento fotográfico, a fim de mostrar o sistema estrutural completo, com suas conexões e encaixes, a fim de exemplificar como o uso da madeira roliça pode ser impactante, sustentável e esteticamente agradável.

2. HISTÓRICO DA MADEIRA

O Brasil como um país de territorialidade extensa, possui uma flora muito diversificada, tendo nela inúmeras espécies de madeira, que por sua vez possuem propriedades físico-mecânicas diferentes, abrindo o leque para o uso de suas diversas espécies na construção civil nacional. O ex-professor da Universidade de Brasília, Júlio de Melo, especialista na área de madeira, escreveu:

“A madeira é utilizada no Brasil de forma empírica e tradicional, sem a preocupação com o emprego de novas técnicas construtivas e de manutenção já desenvolvidas, o que possibilitaria sua utilização mais racional, tornando-a mais competitiva com os outros materiais de construção. A grande extensão territorial brasileira, aliada às diferenças regionais de desenvolvimento econômico, social e disponibilidade de matéria prima, exige que sejam utilizados os recursos naturais presentes

em cada região, para atender as suas próprias necessidades.”

DE MELO (2013)

A partir de um estudo histórico, é possível perceber a evolução dos materiais utilizados na construção civil brasileira, remetendo a vanguardas específicas que consigo traziam diferentes formas de construção e diferentes materiais empregados, como a utilização da madeira na arquitetura pré-colonial brasileira, o uso da pedra e da taipa na época colonial e o concreto na época modernista. Porém, esse parâmetro da utilização de materiais não se aplica à época contemporânea, devido a mistura de diversos materiais no mesmo sistema estrutural, como madeira e concreto, aço e concreto ou até madeira e aço.

A utilização da madeira no Brasil, foi muito forte nas habitações indígenas, porém após esse período teve um leve declínio em sua utilização, e voltou a ser usada após a revolução industrial com as novas técnicas trazida pelos europeus, como afirma Batista:

...”as transformações ocorridas no Brasil após a segunda metade do século XIX foram marcadas por um início de modernidade. O modelo urbano colonial foi sendo gradativamente substituído e a intensa imigração proveniente da Europa foi um fator determinante destas mudanças. O imigrante europeu introduziu no país novas tecnologias construtivas e o início da industrialização possibilitou a confecção de novos equipamentos e a produção de novos materiais. Surgem no cenário paranaense as construções em madeira, inicialmente executadas com pouco apuro tecnológico, construídas com troncos empilhados encaixados, sendo estas construções introduzidas pelos imigrantes poloneses. Com o surgimento das primeiras serrarias movidas por máquinas a vapor foi possível uma maior eficiência no desdobramento da madeira, surgindo, então, uma padronização de bitolas, que possibilitou uma maior eficiência construtiva.” BATISTA (2007)

2.1 Histórico do uso da madeira em Brasília

Durante o apogeu do Modernismo, nos panoramas nacionais e internacionais, além dos conceitos arquitetônicos que caracterizavam o movimento, a eleição de materiais construtivos industrializados, como o concreto, entre outros, acabou por limitar a utilização de outros materiais de

construção – como, por exemplo, a madeira, na produção da Arquitetura. No panorama de Brasília, este aspecto é ainda mais evidente, por ser uma cidade criada aos moldes modernos, por Lucio Costa e Oscar Niemeyer, foram privilegiadas as construções em concreto, deixando uma margem estreita para a utilização de outros materiais na construção da cidade. Esta perspectiva da cidade começou a mudar recentemente, devido a nova era de arquitetos e da arquitetura, na qual buscam novos materiais e novas alternativas na construção, portanto, a partir disso a madeira começou a ser mais empregada na cidade de Brasília, trazendo um contraponto a cidade concreta modernista.

3. USOS DA MADEIRA

3.1 Questão da sustentabilidade

A partir desta nova geração de arquitetos brasileiros, a utilização da madeira tornou-se mais abundante, por ser um material de qualidades intrínsecas, que pode ser completamente reciclado e seu estoque repostado, a partir de um programa de reflorestamento adequado às realidades locais de plantio, articuladas com mudanças de paradigmas e posturas governamentais e da organização da própria sociedade. Soma-se a isso, tratar-se de um material que é a própria fonte de energia e que, por sua vez, não agride a sustentabilidade do meio ambiente, que se tornaram premissas da arquitetura atual, uma arquitetura sustentável e por isso a utilização da madeira vem crescendo novamente.

3.2 Questão estrutural e estética

As construções em madeira, no entanto evoluíram também, devido a utilização de elementos menores (montantes e barras), arranjadas estruturalmente para a obtenção de grandes elementos (empenas) a partir de elementos menores de madeira. A construção da estrutura evoluiu, subsequentemente, a partir da adoção do sistema pilar/viga, distinta do método construtivo dos arranjos, onde os pilares e as vigas variam no tamanho e na espessura, de acordo com as exigências da estrutura.

Leandro Dussarrat Brito, em sua tese de mestrado sobre madeira roliça, explica o porquê deste sistema estrutural ser tão eficiente e precisar ser mais empregado na arquitetura brasiliense.

Grande parte das construções com peças roliças de madeira no Brasil não

são projetadas e construídas por técnicos e construtores especializados em madeiras.

Isso resulta em estruturas caras, inseguras e de baixa durabilidade refletindo num quadro negativo no uso da madeira como um material estrutural. A utilização tecnológica da madeira como material para a construção civil apresenta inúmeras vantagens, por mais que ainda persista a equivocada idéia de que a madeira tem pequena vida útil. A resistência da madeira roliça, baixo peso, baixo consumo energético para processamento, sua disponibilidade e seu fácil manuseio fazem com que ela se torne um material altamente competitivo e sustentável. A baixa densidade da madeira, se comparada com outros materiais, traz um alívio às estruturas de fundações assim como sua resistência faz com que as estruturas sejam mais esbeltas. Ela é capaz de suportar sobrecargas de curta duração sem efeitos nocivos.

Sua disponibilidade, baixo consumo energético e fácil manuseio fazem com que os custos sejam reduzidos, que seja desnecessária o emprego de mão-de-obra altamente especializada e a execução de sua construção seja efetivamente rápida. “ Brito (2010)

4. CONSTRUÇÃO BRASILIENSE EM MADEIRA ROLIÇA

O objeto deste estudo é a construção brasileira em madeira roliça. Este tipo de madeira se usado corretamente, traz diversos benefícios a estrutura e permite que o material concorra contra os outros materiais. Neste artigo veremos como a madeira roliça pode ser empregada em edificações com um apelo estrutural e estético único, formando obras singulares no contexto urbano na qual está inserida.

A partir dos conceitos apresentados, é possível perceber a partir de um panorama histórico cultural porque a madeira ainda é um material pouco utilizado no Distrito Federal, mesmo possuindo todas as condições climáticas e estruturais necessárias para sua implantação. Entretanto, um contexto histórico construído sobre a cidade modernista concomitante com a rápida industrialização brasileira na época de Brasília, os arquitetos acabaram por preterir o uso da madeira em decorrência do uso do concreto armado. Mesmo neste contexto é possível perceber algumas construções em madeira roliça na cidade e, sendo assim, podemos perceber que algumas se sobressaem em

relação às outras como é o caso do Centro de Convivência Multicultural dos Povos Indígenas, na Universidade de Brasília e a academia UNIQUE, localizada no Sudoeste.

5. ESTUDO DE CASO

Este estudo de caso decidiu analisar esses dois edifícios icônicos da capital brasileira por serem únicos dentro do contexto urbano. Além de apresentarem soluções estruturais coesas é possível perceber uma estética apurada em questões topológicas, sendo exemplos de edificações em madeira roliça.

5.1 Centro de Convivência Multicultural dos Povos Indígenas (Maloca)



FIGURA 1

O Centro de Convivência Multicultural dos Povos Indígenas, ou como é popularmente chamado: Maloca, está localizada na Universidade de Brasília. Projetada no ano de 2009, pela arquiteta Sônia Christina de Almeida e calculada pelo grupo Carpinteria Estruturas de Madeira, inaugurou-se em 2014 e tornou-se um marco para a Universidade.

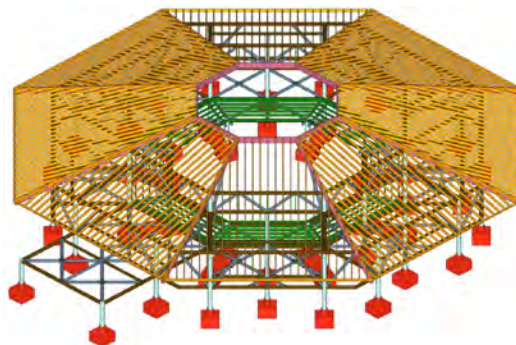


FIGURA 2

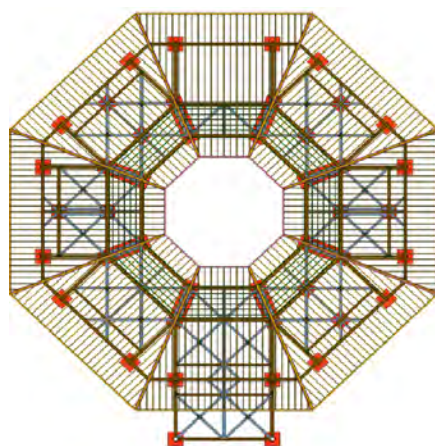


FIGURA 3

O edifício possui formato circular, derivado de uma rotação de uma rotação de pórticos a partir de um pátio central (figura 3), dando assim uma volumetria singular ao projeto. O resto da estrutura é basicamente tradicional, feita de pilares e vigas. O material escolhido foi a madeira de eucalipto tratado sendo usada em peças roliças. Esta espécie de madeira possui excelentes características físico-mecânicas e ganha longa durabilidade com o tratamento industrial (Autoclave) e normatizado. Ele é indicado para vigas, caibros e peças estruturais. O que se obtém com o uso desse método na madeira é: uma peça limpa e seca, livre de odores e de óleo; uma peça inerte; boa relação de custo x benefício e uso de madeira reflorestada, sendo uma opção sustentável.

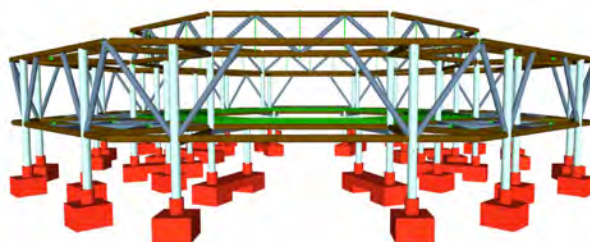


FIGURA 4

A estrutura proposta possui algumas singularidades, como: suas ligações e suas soluções estruturais. Uma delas foi a utilização de mãos francesas para minimizar o momento gerado pela grande cobertura nos pilares, que tem o objetivo de diminuir o vão de ação da estrutura, apoiando a viga da cobertura aos pilares de sustentação em peças diagonais, sendo fixadas uma peça a outra por barras rosqueadas, dando estabilidade ao projeto.

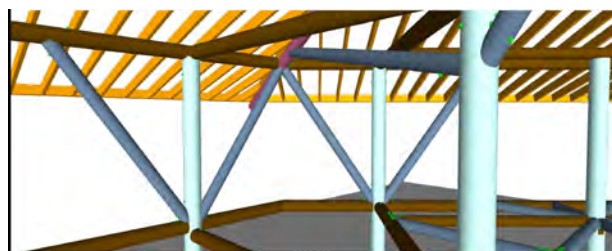


FIGURA 5

Outra solução estrutural encontrada no Centro de Convivência Multicultural dos Povos Indígenas foi a utilização de treliças como suporte da cobertura, o que permitiu uma esbeltes maior a estrutura, ou seja, foi possível a utilização de menos materiais e peças menores em sua construção. Além disto, na fachada frontal foi utilizado um atirantamento como solução estrutural, deixando assim a entrada da edificação com um vão livre maior. Seu assoalho do pavimento superior é composto por barrotes de madeira apoiados em vigas diagonais, paralelos às vigas que ligam os pilares seguindo a circunferência do edifício. Apoiados nos barrotes existem placas de mármore que são a base do piso acima. Para proteção contra cupins e umidade, seus pilares de madeira são apoiados em uma estrutura de concreto que eleva a estrutura do chão, além de ter sua base impermeabilizada para maior segurança.

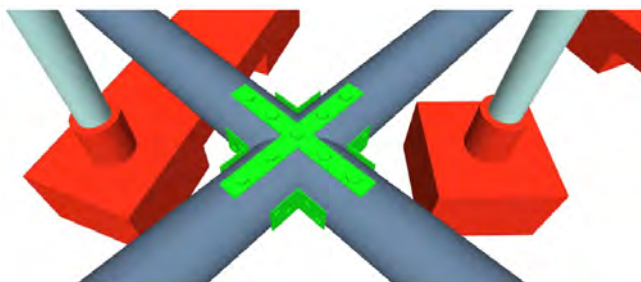


FIGURA 6



FIGURA 12

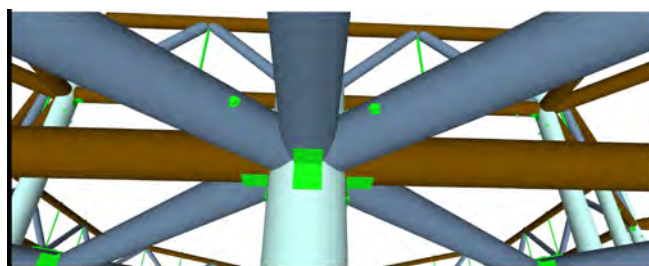


FIGURA 7



FIGURA 13

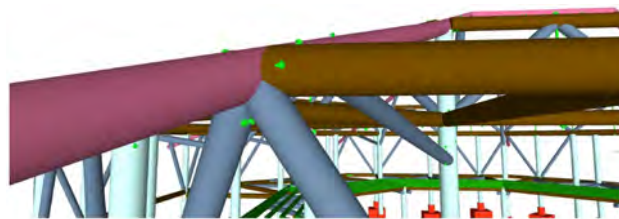


FIGURA 8

Figura 8 – Ligação entre espigão e vigas a partir de parafusos rosqueados – Arquivo Pessoal

As ligações das vigas entre si e das vigas entre os pilares, dão por suportes metálicos de diversos tipos, dando mais estabilidade a estrutura e tornando a ligação das peças mais rígidas.

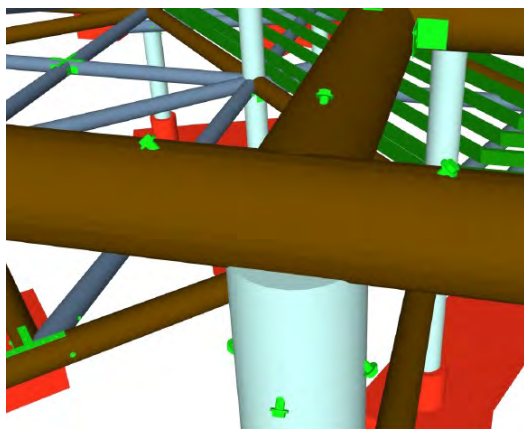


FIGURA 9



FIGURA 15

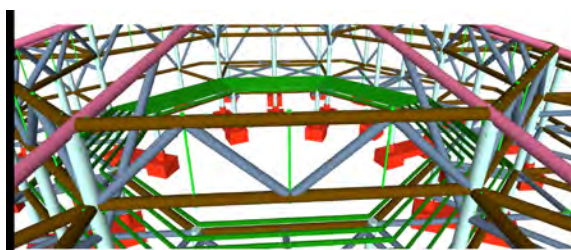


FIGURA 10

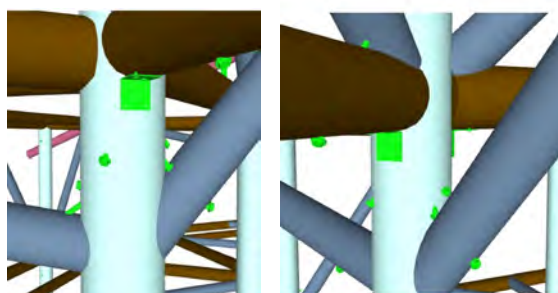


FIGURA 11



FIGURA 14

5.2 Academia Unique

A academia Unique, localizada no setor gráfico de região Sudoeste de Brasília, possui diversas singularidades como estrutura. Além de ser um projeto esteticamente bonito e chamativo, sua grelha estrutural é bem resolvida e montada, o que torna um dos projetos mais interessantes em arquitetura de madeira roliça. Projetado pelos arquitetos Regina e Sérgio Fittipaldi, sendo sua concepção estrutural feita por Roberto Lecomte de Mello e seu cálculo estrutural pelo professor Júlio Eustáquio de Melo.

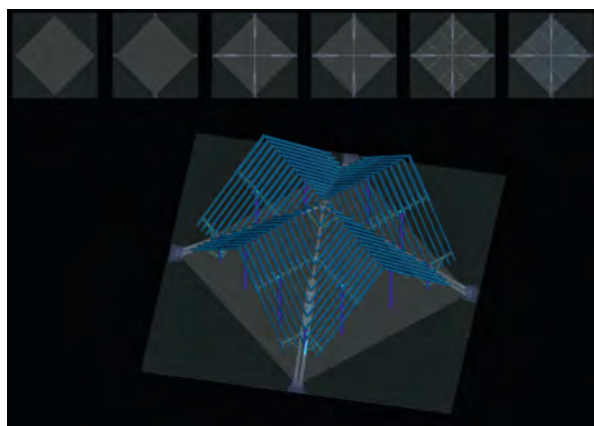


FIGURA 16

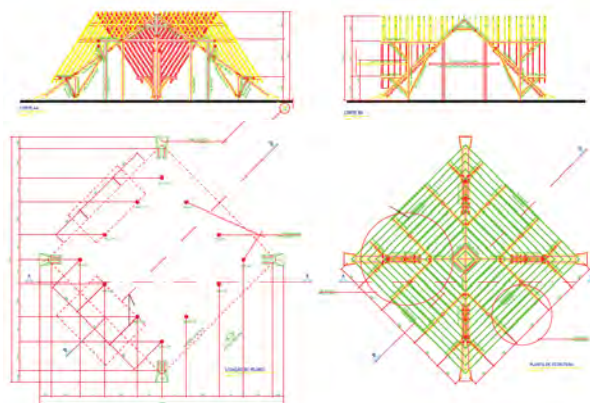


FIGURA 17

A Unique foi reconhecida pelo projeto arquitetônico baseado na simetria orgânica (figura 14). Construída com madeiras e vidros, a modernidade do design visa o equilíbrio e a integração com a natureza. A academia tornou-se um marco em construção em madeira de Brasília.



FIGURA 18

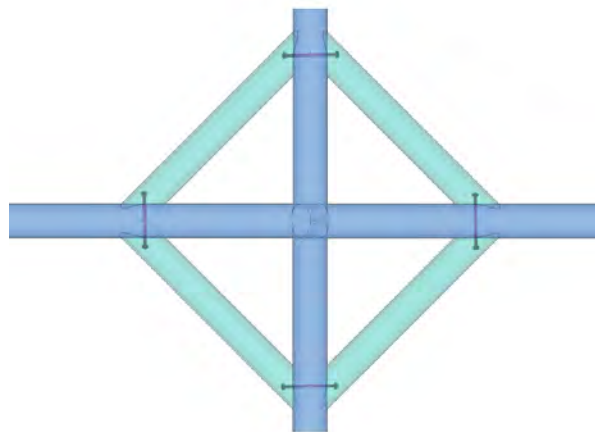


FIGURA 19

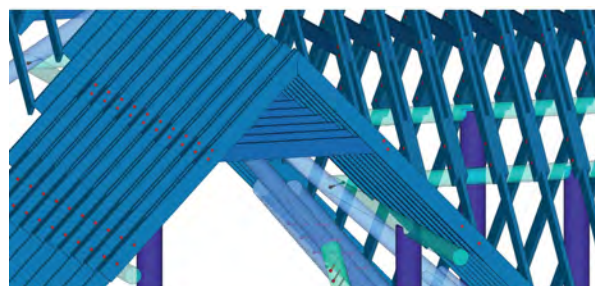


FIGURA 20

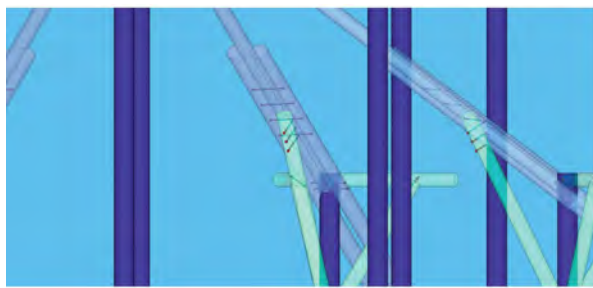


FIGURA 21



FIGURA 22



FIGURA 23

Sua estrutura principal é feita a partir de quatro peças chamadas de rincão, com espessura de 25mm, nas quais se apoiam os caibros e as travessas, que fazem um formato triangular, deixando a estrutura com um formato de asa delta. A estrutura ainda é contra ventada a partir terças, pilares e mãos francesas que seguram a cobertura, disposta em forma estelar. Sua cobertura possui inclinação de 45 graus, e o pé direito alto proporciona ventilação e iluminação naturais, o que torna essa academia uma das poucas cuja atividades são realizadas sem uso de ar-condicionado.

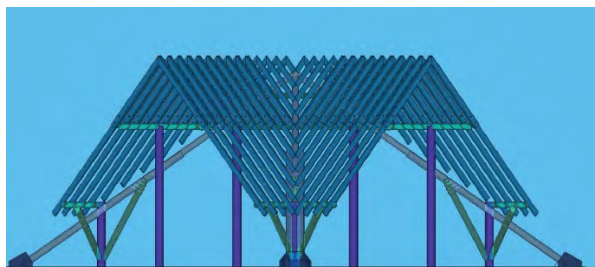


FIGURA 24

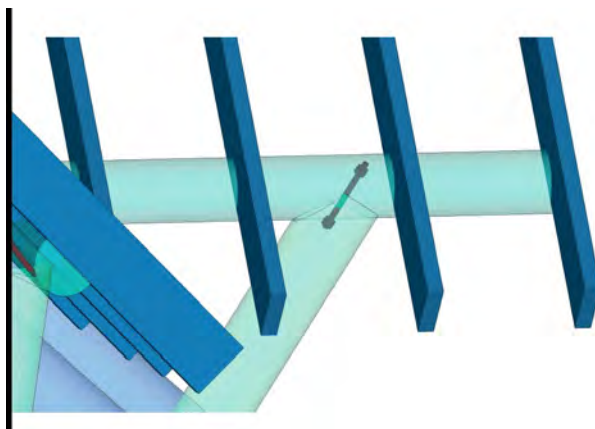


FIGURA 25

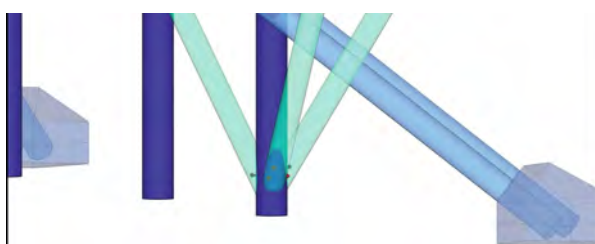


FIGURA 26

As ligações de toda estrutura são feitas a partir de barras rosqueadas, com porcas e arruelas, de diâmetro igual a 19mm.

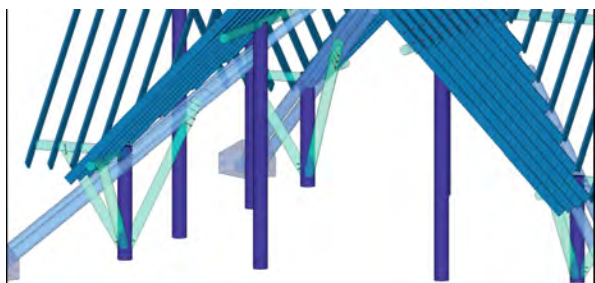


FIGURA 27

6. CONCLUSÃO

O uso da arquitetura em madeira no Distrito Federal ainda permanece tímido, podendo ser vista poucos exemplos de sua arquitetura na capital do país. Entretanto, é importante notar que a arquitetura contemporânea está em constante mudança e novas técnicas e soluções estruturais aparecem, assim como o uso da madeira roliça para estruturas é pouco utilizada atualmente, num futuro próximo ela pode ser muito mais empregada graças as suas propriedades únicas, além de fazer uma arquitetura sustentável, limpa e esteticamente marcante como foi visto nos exemplos deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, F. **A tecnologia construtiva em madeira na região de Curitiba: da Casa Tradicional à Contemporânea.** Dissertação de Mestrado. UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, 2007.

BONO, Cynara Tesson. **Arquitetura Contemporânea em Madeira.**

BRITO, Leandro Dussarrat. **Recomendações para o Projeto e Construção de Estruturas com Peças Rolíças de Madeira de Reflorestamento.** 2010

DE MELO, Júlio Eustáquio. **Sistemas Estruturais em Madeira.** 2013

MARCOS, Micheline Helen Cot (1); CAMARGO, Arlindo (2); MIRANDA, Antônio Claret (3). **A Arquitetura em Madeira Frente às Novas Construções e a Percepção do Usuário na Cidade de Curitiba.** 2015

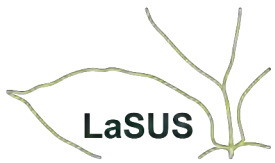
MENDES, C; VERÍSSIMO, C; BITTAR, W. **Arquitetura no Brasil: de Cabral a Dom João VI.** Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2011.

STRUCTURAL SYSTEM & WOOD

Link: http://admin-playground.sites.olt.ubc.ca/files/2016/12/9_StructuralSystem.pdf

TIMMERS, M; ROGOWSKI, B; MARTIN A., J; JACOBS TSAY, A; PERKINS+WILL; JONES, B; O'NEILL, J; HOLMES, F. **Mass Timber High-Rise Design Research: Museum Tower in Los Angeles Reimagined in Mass Timber.** 2015 SEAOC CONVENTION PROCEEDINGS

VAZ, Taciana Assunção. **Um Olhar do Arquiteto sobre Brasília.** 2012



ISBN: 978-65-992384-4-4



9 786599 238444

CRJ

The block contains the ISBN number, a barcode, the number 9 786599 238444, and the stylized text "CRJ".