

Licença



Este trabalho está licenciado sob uma licença [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Fonte: <https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/book/730>. Acesso em: 27 maio 2026.

Referência

PANTOJA, João da Costa; PÉREZ PEÑA, Luis Alejandro; SARASTY NARVÁEZ, Nathaly (org.). **Projetos em sistemas estruturais em madeira**. Brasília: LaSUS FAU, 2026. *E-book* (373 p., il). (Caderno de arquitetura e urbanismo; 1). DOI: <https://doi.org/10.26512/plunb.731>. Disponível em: <https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/view/731/973/9073>. Acesso em: 27 maio 2026.



Madeira.

NO. 01

PROJETOS EM SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

ORGANIZADORES:

JOÃO DA COSTA PANTOJA

LUIS ALEJANDRO PÉREZ PEÑA

NATHALY SARASTY NARVÁEZ

FAU UNB
BRASÍLIA 2026





CADERNO DE ARQUITETURA E URBANISMO

Projetos em Sistemas Estruturais em Madeira No.1



Autores

Ana Clara De Matos E Alves

Artur Reis de Godoy

Camila Seguins De Paula

Daniel Santa Rosa Bitencourt

Gabriela Naves Rosa

Alefe Dos Santos Almeida

Ana Clara Moreira Camilo

Bruna Almeida Rodrigues

Carita Aja Lopes Silva

Caroline Bazzani Martins

Isis Dos Santos Rangel

Julia Pina Azeredo

Laura A. Da C. Belem

Luciana Coimbra de Resende

Clara Wanderley Goncalves

Daniel Luati P. A. De Meireles

Gabriella Nunes Da Silva

João Samuel

Lara Pelles Naves

Lucas Ferro da Frota

Marcella F. F. Disegna

Maria Luiza G. Trindade

Milena De Souza Ferreira

Larissa De S. R. De M. Bispo

Lais De Castro Silva

Livia Tolentino de Araújo

Lorena H. Dos S. Borges

Lucas Carvalho Mendes

Brasília

2026

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB

Reitora: Rozana Reigota Naves

Vice-Reitor: Márcio Muniz de Farias

Decana de Pesquisa e Inovação: Renata Aquino da Silva

Decanato de Ensino de Graduação: Tiago Araújo Coelho de Souza

FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

Diretor: Caio Frederico e Silva

Vice Diretor: Ricardo Trevisan

Organizadores

Nathaly Sarasty Narváez

João da Costa Pantoja

Luis Alejandro Pérez Peña

Foto Capa

Maria Eduarda Campos Bonfim, Lívia Tolentino de Araújo, Lucas Carvalho Mendes

Diagramação

Lívia Tolentino de Araújo, Lucas Carvalho Mendes

Conselho Editorial

Eliete de Pinho Araujo, CEUB, coordenadora do mestrado em Arquitetura e Urbanismo do CEUB Link CNPQ - <http://lattes.cnpq.br/8958239079490571>

Wilson Emilio David Sánchez, Doutor em Estruturas e Construção Civil pela UnB CNPQ - <http://lattes.cnpq.br/5622336829690537>

Andrea Juliana Alarcón Posse, Doutora em Geotecnia pela UnB CNPQ - <http://lattes.cnpq.br/9771882230371198>

Daniela Toro Rojas, Doutora em Geotecnia pela UnB CNPQ - <http://lattes.cnpq.br/0328998300988742>

Savio Tadeu Guimarães, Doutor em Planejamento Urbano e Regional pela Universidade Federal do Rio de Janeiro CNPQ - <http://lattes.cnpq.br/5125621912157038>

Comissão Executiva

Lívia Tolentino de Araújo, graduanda Programa de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UnB Link lattes - <http://lattes.cnpq.br/3469952065237528>

Lucas Carvalho Mendes, graduando Programa de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UnB Link lattes - <https://lattes.cnpq.br/0093654696721215>

Nathaly Sarasty Narváez, Doutora em Estruturas e Construção Civil pela UnB, Link lattes - <https://lattes.cnpq.br/1472992513998298>

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Projetos em sistemas estruturais em madeira [livro eletrônico] /
organizadores João da Costa Pantoja, Luis Alejandro Pérez Peña, Nathaly
Sarasty Narváez. -- Brasília, DF : LaSUS FAU, 2026.

-- (Caderno de arquitetura e urbanismo; 1) PDF

Vários autores.

ISBN 978-65-84854-71-0

1. Madeira - Estruturas 2. Arquitetura 3. Engenharia civil (Estruturas)

I. Pantoja, João da Costa.

II. Peña, Luis Alejandro Pérez.

III. Narváez, Nathaly Sarasty.

IV. Série.

26-357953.0

CDD-720

APRESENTAÇÃO

Este caderno reúne os trabalhos desenvolvidos pelos alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília durante o período em que atuei como professora substituta na disciplina Sistemas Estruturais em Madeira. Cada projeto, elaborado como trabalho final de semestre, apresenta um estudo de pré-dimensionamento estrutural de residências, evidenciando as múltiplas possibilidades e a versatilidade das estruturas em madeira.

Ao longo das páginas, o leitor encontrará uma diversidade de propostas estruturais aplicadas a um mesmo terreno situado em Brasília, estudado previamente pelo professor Luis Alejandro Perez. O desenvolvimento dos trabalhos teve início com a concepção do projeto arquitetônico, seguido pelo lançamento e definição do sistema estrutural mais adequado para cada solução. Posteriormente, foram realizados os dimensionamentos simplificados dos elementos estruturais, utilizando tanto métodos manuais tradicionais quanto ferramentas computacionais, como os softwares Ftool e JWood.

Convido o leitor a explorar este material, no qual a seleção das tipologias e de seus respectivos sistemas estruturais resulta em propostas com funcionalidade, buscando o equilíbrio entre desempenho estrutural, viabilidade econômica e estética. Este caderno evidencia o comprometimento dos estudantes com uma abordagem integrada entre arquitetura e engenharia estrutural.

[Nathaly Sarasty Narváez](#)

RESUMO

Este caderno compila os resultados dos trabalhos finais de semestre realizados pelos alunos de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Os projetos abrangem edificações concebidas pelos próprios alunos.

O foco central desses trabalhos reside na seleção criteriosa do sistema estrutural mais adequado para cada projeto arquitetônico. O processo inclui o lançamento estrutural dos elementos e o cálculo simplificado das dimensões de peças como vigas, pilares e lajes. Desenvolvidos em grupos, seguindo etapas orientadas pela professora da disciplina, os trabalhos são posteriormente apresentados à turma.

Os resultados não apenas refletem a dedicação dos alunos, mas também servem como referência para as turmas seguintes, inspirando futuros projetos. As apresentações destacam-se pela análise detalhada das seções, proporcionando uma valiosa orientação para aqueles que irão trilhar o mesmo caminho no próximo semestre.

Palavras-chave: Sistema Estrutural. Madeira. Projeto estrutural.

ABSTRACT

This book compiles the results of the final semester projects carried out by students from the Architecture and Urbanism program at the University of Brasília. The projects comprise buildings conceived by the students themselves. The main focus of these works lies in the careful selection of the most appropriate structural system for each architectural proposal.

The development process includes the structural layout of the elements and the simplified sizing of components such as beams, columns, and slabs. Developed in groups, following stages guided by the professor, the projects are later presented to the class.

The results not only reflect the students' dedication but also serve as a reference for future students, inspiring upcoming projects. The presentations stand out for their detailed analysis of structural sections, providing valuable guidance for those who will follow the same path in the next semester.

Keywords: Structural System. Wood. Structural project

RESUMEN

Este libro reúne los resultados de los trabajos finales de semestre realizados por los estudiantes de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Brasilia. Los proyectos abarcan edificaciones concebidas por los propios estudiantes. El enfoque central de estos trabajos radica en la selección rigurosa del sistema estructural más adecuado para cada proyecto arquitectónico.

El proceso incluye el planteamiento estructural de los elementos y el cálculo simplificado de las dimensiones de componentes como vigas, columnas y losas. Desarrollados en grupos, siguiendo etapas guiadas por la profesora de la asignatura, los trabajos son posteriormente presentados.

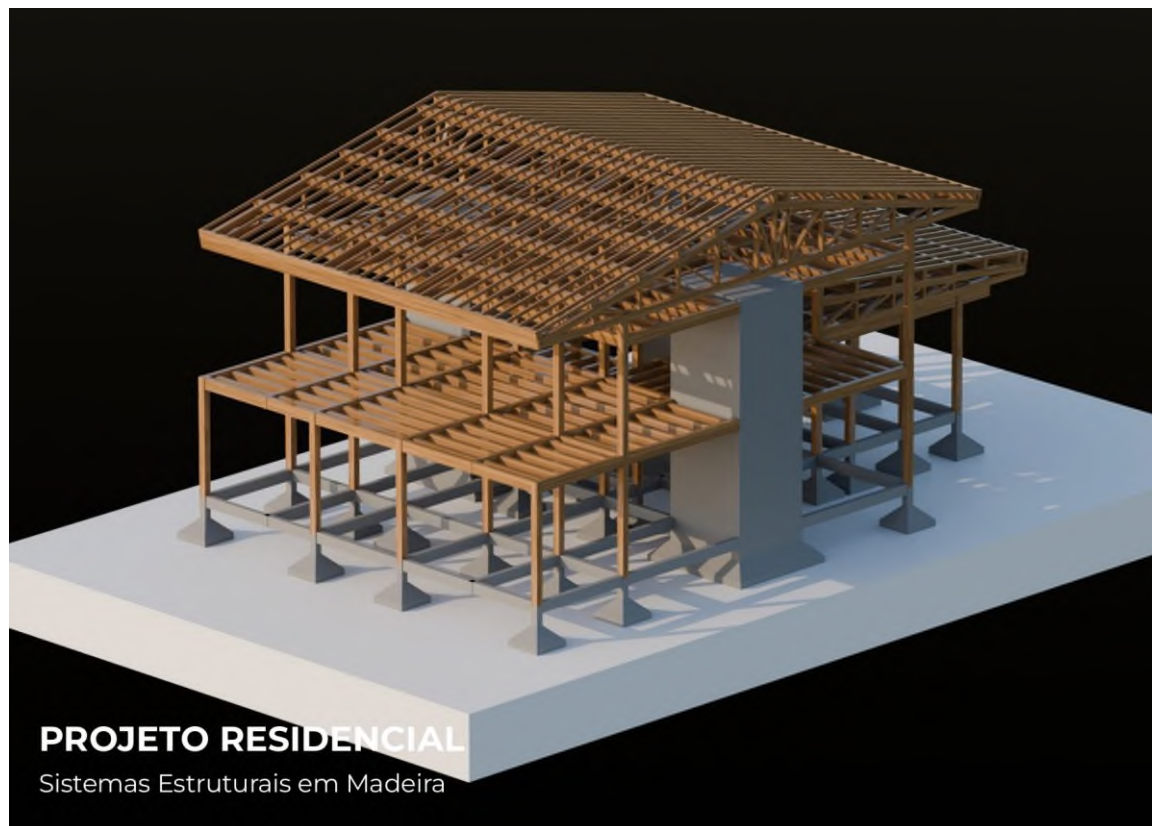
Los resultados no solo reflejan la dedicación de los estudiantes, sino que también sirven como referencia para los grupos siguientes, inspirando futuros proyectos. Las presentaciones se destacan por el análisis detallado de las secciones estructurales, proporcionando una valiosa orientación para quienes recorrerán el mismo camino en el próximo semestre.

Palabras clave: Sistema Estructural. Madera. Proyecto Estructural

SUMÁRIO

Projeto Residencial - Alefe Dos Santos, Luiz Henrique Martins, Daniel Luati Pacavira, Natasha Silva Sousa	9
Casa Canoa	50
Casa Raíces	80
Casas dos Ipês	107
Casa Rosè	140
Casa Jatobá	184
Casa Cumarú	214
Casa Malís	251
Casa Quatro	289
Casa Raizes	349
Comissão Organizadora	371

**Projeto Residencial - Alefe Dos Santos Almeida, Luiz Henrique Martins Silva, Daniel
Luati Pacavira Alcantara De Meirelese,**



MEMORIAL DESCRITIVO

1. Características Gerais: Este projeto arquitetônico foi concebido com foco na sofisticação estrutural, utilizando materiais de alta qualidade que garantem durabilidade e resistência. O design busca um equilíbrio entre funcionalidade e estética, com linhas contemporâneas e uma organização espacial eficiente.

2. Pilares e Paredes Externas: As paredes externas são construídas com placas cimentícias de 18 cm de espessura, proporcionando uma estrutura sólida e resistente às intempéries. Estas placas passam por um processo de impermeabilização, garantindo proteção adicional contra a umidade e aumentando a longevidade da construção. Já os pilares externos foram concebidos em madeira serrada com seção retangular e envoltos em uma forma de alumínio circular para agregar valor estético e arquitetônico à edificação.

3. Cobertura: A cobertura apresenta um volume trapezoidal que se destaca visualmente. A estrutura do telhado é composta por placas cimentícias coladas ao perímetro, apoiadas por mãos francesas ou treliças, conferindo ao telhado uma estética robusta e ao mesmo tempo moderna. A escolha da telha shingle complementa o design, oferecendo uma solução leve e eficiente para o revestimento do telhado.

MEMORIAL DESCRITIVO

4. Núcleos Rígidos: O projeto incorpora quatro núcleos rígidos que envolvem a escada, banheiro, escritório e garagem. Esses núcleos centralizam funções vitais e proporcionam estabilidade à estrutura. São essenciais tanto para a circulação interna quanto para a distribuição de cargas, garantindo segurança e eficiência no uso do espaço, além de controle de umidade.

5. Conclusão: O projeto foi desenvolvido com uma visão contemporânea, valorizando a utilização de materiais inovadores e duráveis. A estrutura não só atende às exigências funcionais como também se destaca pelo design diferenciado, que equilibra forma e função de maneira harmoniosa.

SITUAÇÃO



- Habitação do **tipo unifamiliar**
- Localização QI 26 conj 4 lote 1



PLANTA DE SITUAÇÃO

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA:

4/41

DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty

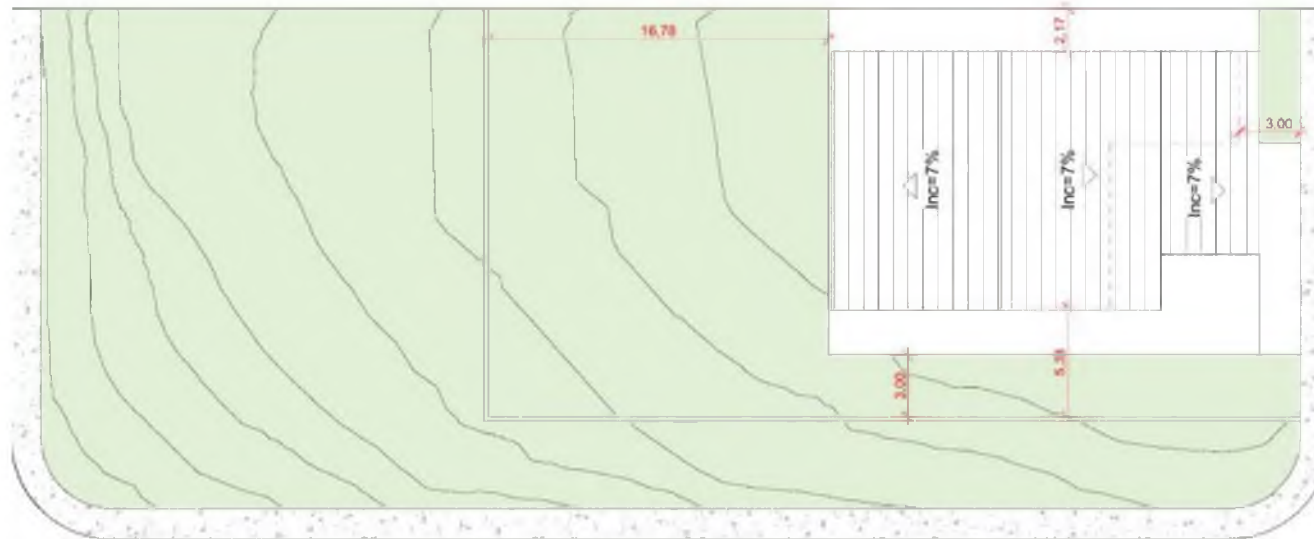


LOCAÇÃO



- Habitação do **tipo unifamiliar**
- Localização QI 26 conj 4 lote 1

IMPLANTAÇÃO



○ IMPLANTAÇÃO
ESCALA 1:250

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

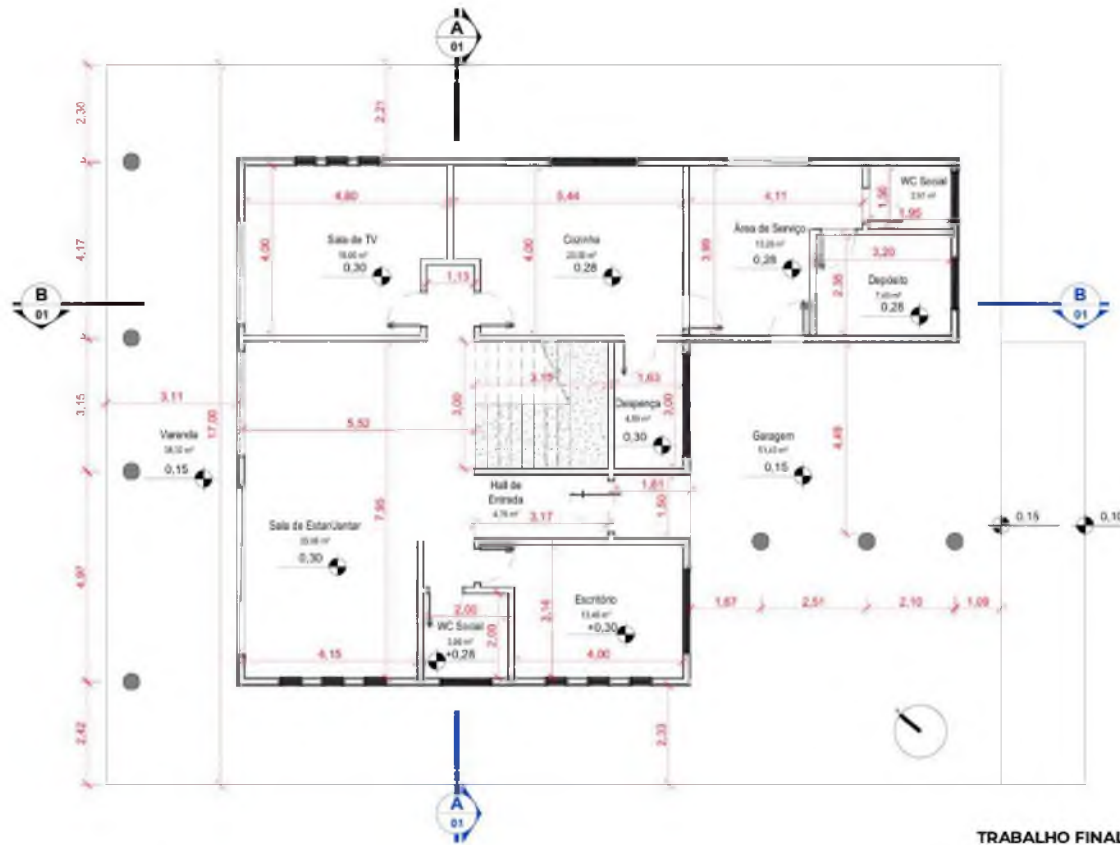
PRANCHA:

6/41

DATA: 19/08/24 **PROFESSORA:** Nathaly Sarasty



PLANTAS DE ARQUITETURA



PLANTA BAIXA TÉRREO
ESCALA 1:00

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA:

7/41

DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty



PLANTAS DE ARQUITETURA



○ PLANTA BAIXA PRIMEIRO PAVIMENTO
ESCALA 1:100

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA:

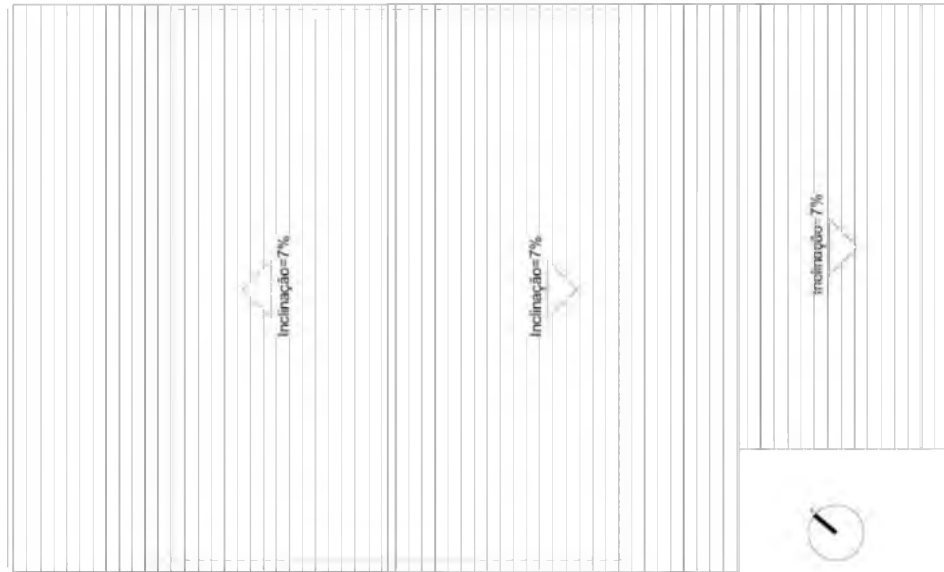
8/41

DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty



PLANTAS DE ARQUITETURA



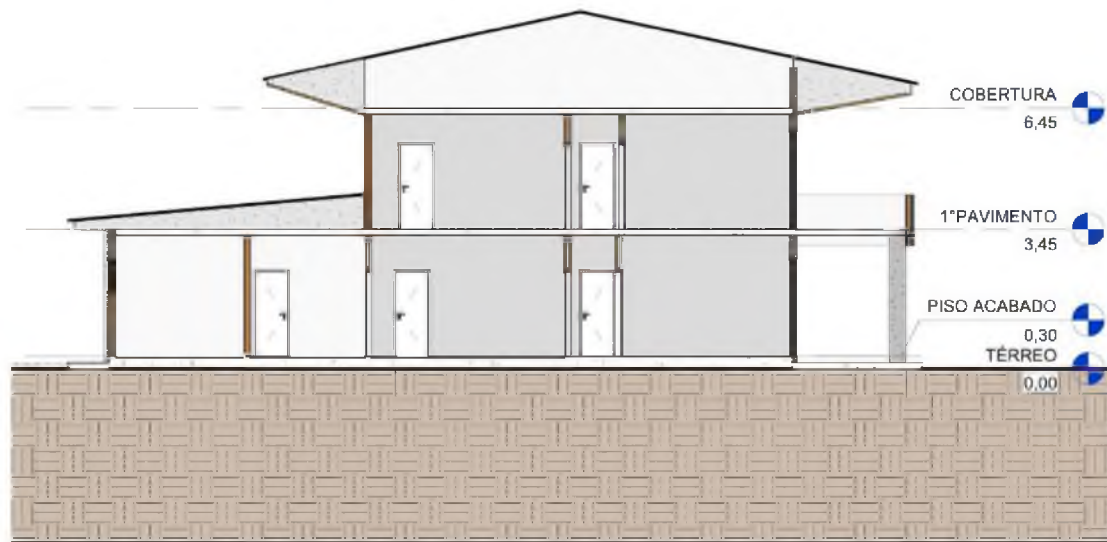
○ PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:100

CORTE AA



COORTE AA
ESCALA 1:00

CORTE BB



○ CORTE BB
ESCALA 1:100

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA:

11/41

DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty

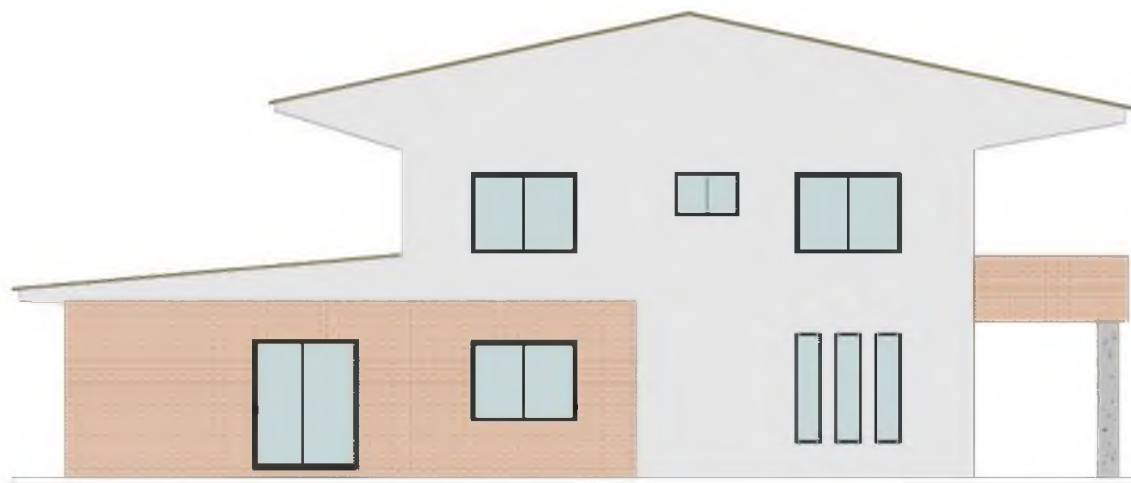


ELEVAÇÕES



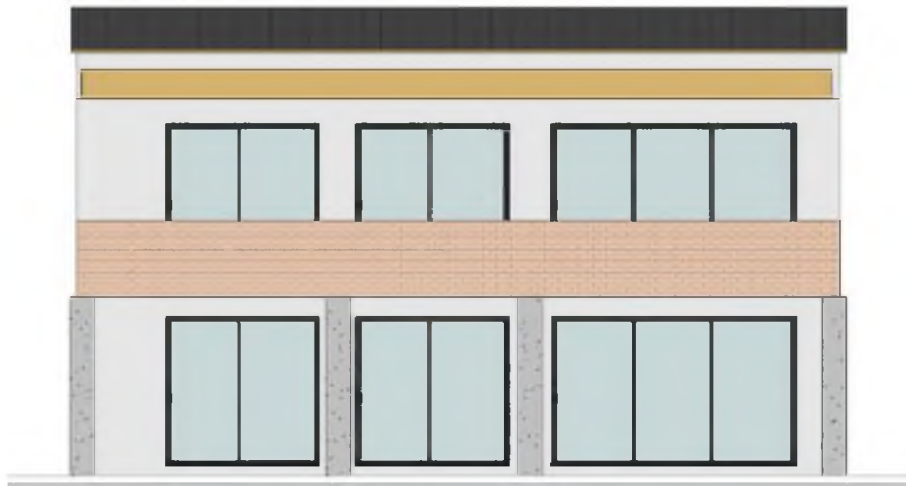
ELEVAÇÃO A
FSCA1 Δ 1:100

ELEVAÇÕES



ELEVAÇÃO B
ESCALA 1:100

ELEVAÇÕES



○ ELEVACÃO C
ESCALA 1:100

ELEVAÇÕES



ELEVAÇÃO D
ESCALA 1:100

VISTA ISOMÉTRICA



○ ISOMÉTRICA 1

VISTA ISOMÉTRICA



○ ISOMÉTRICA 2

VISTA ISOMÉTRICA



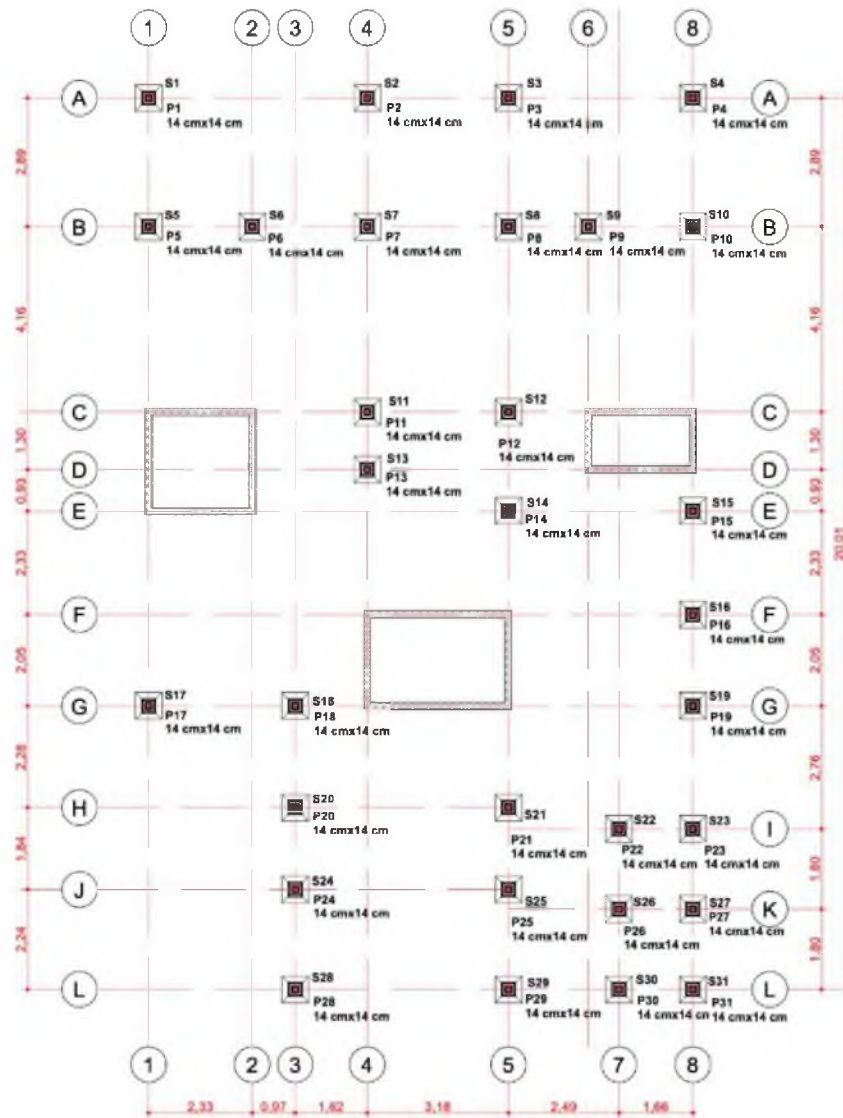
○ ISOMÉTRICA 3

VISTA ISOMÉTRICA



○ ISOMÉTRICA 4

PLANTAS DE FORMA



PLANTA DE FORMA NÍVEL TÉRREO
ESCALA 1:100

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

PRANCHA:

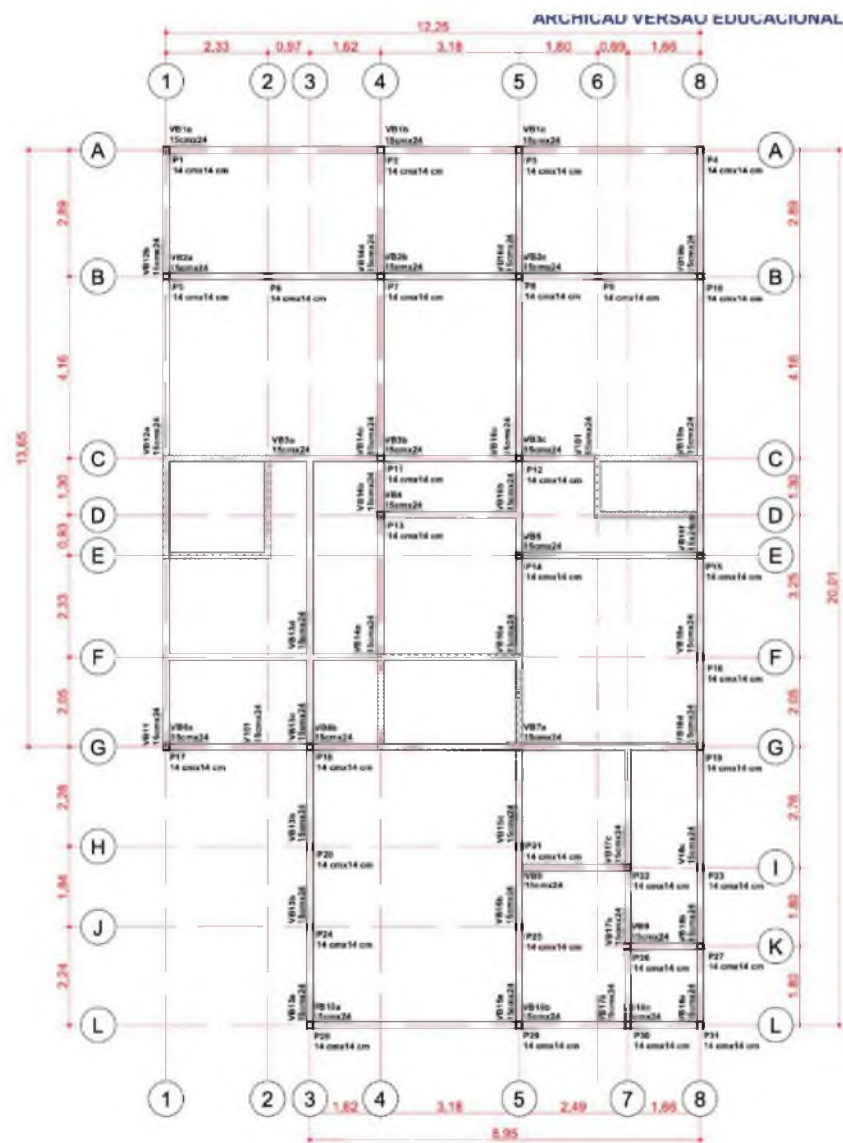
LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

20/41

DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty





PLANTAS DE FORMA

NÍVEL 100, NÍVEL 200 E COBERTURA.

PLANTA DE FORMA PRIMEIRO PAVIMENTO
ESCALA 1:100

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA:

21/41

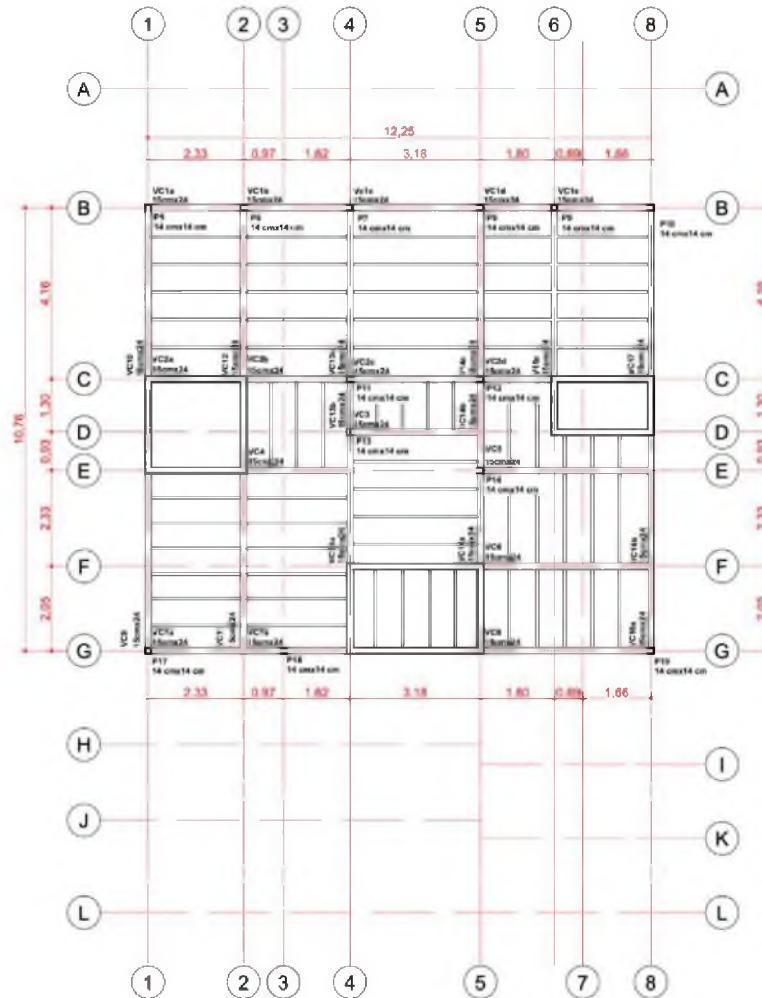
DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty



PLANTAS DE FORMA

NÍVEL 100, NÍVEL 200 E COBERTURA.



PLANTA DE FORMA COBERTURA
ESCALA 1:100

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

PRANCHA:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

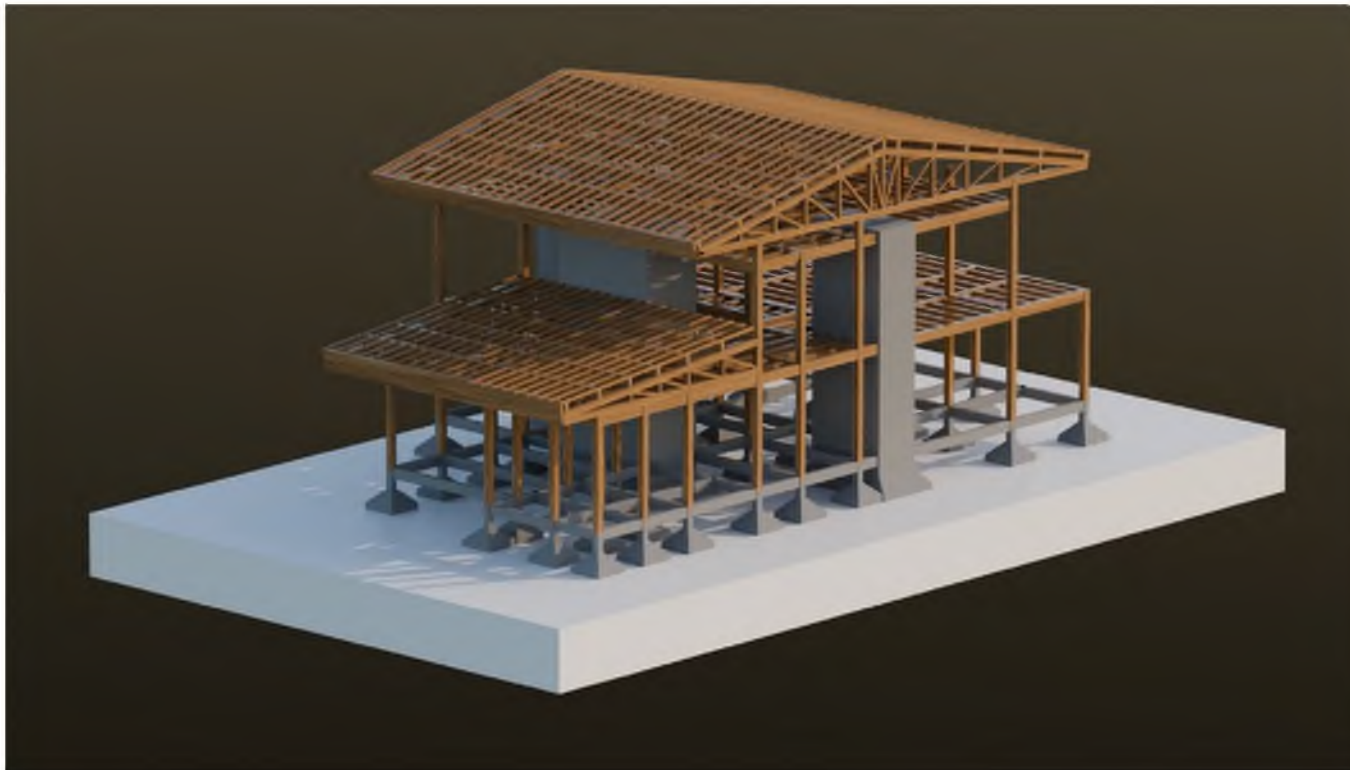
23/41

DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty



RENDERS



RENDER

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA:

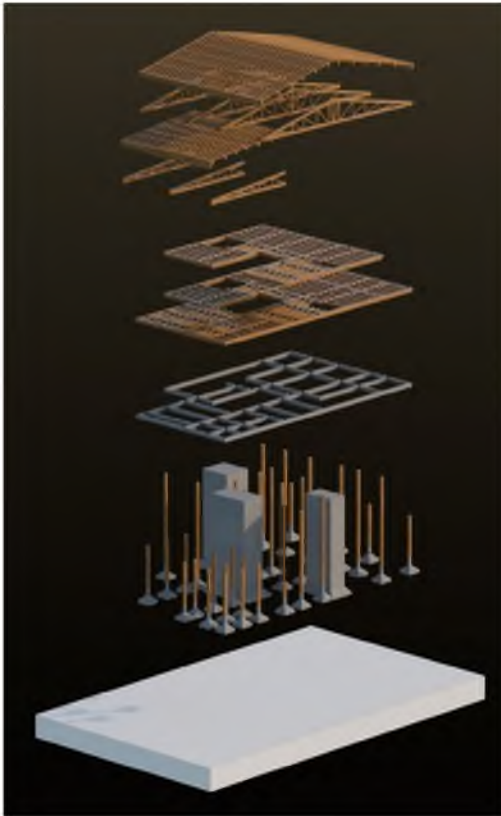
24/41

DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty



RENDERS



RENDER

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA:

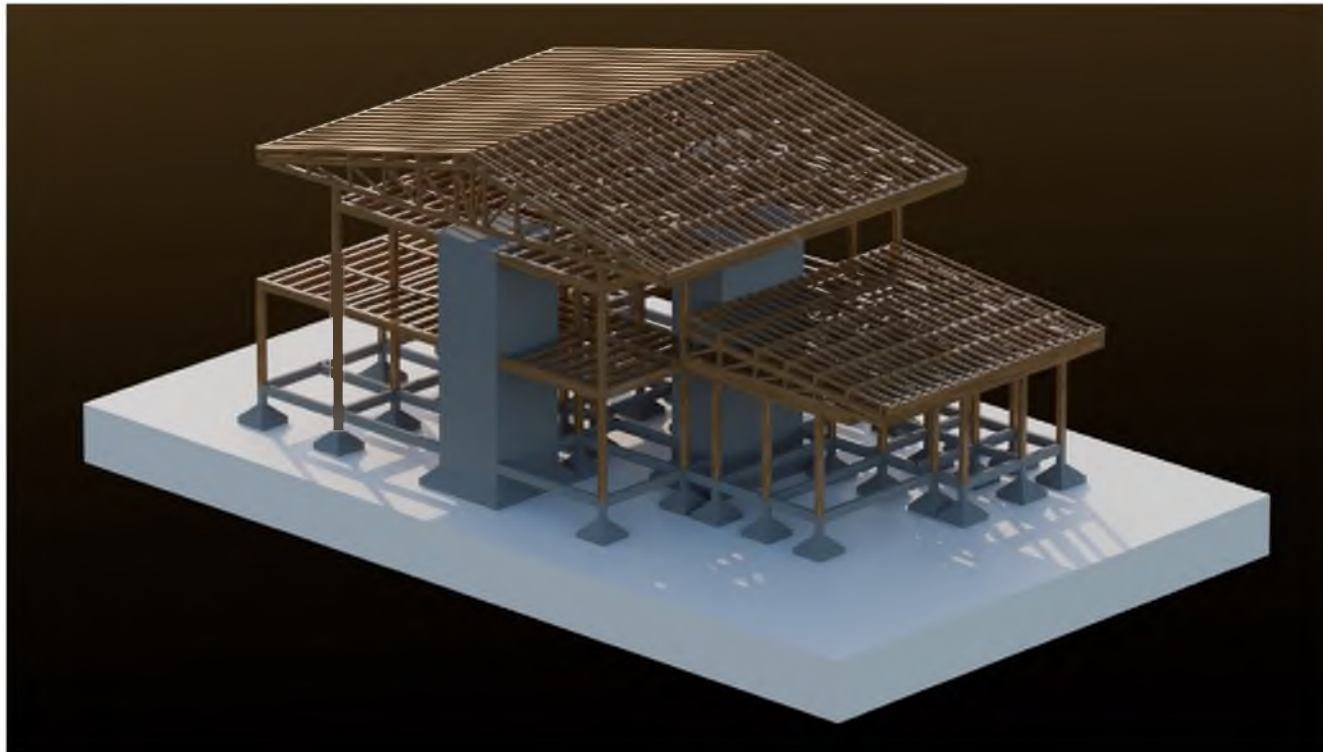
25/41

DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty



RENDERS



○ RENDER

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA:

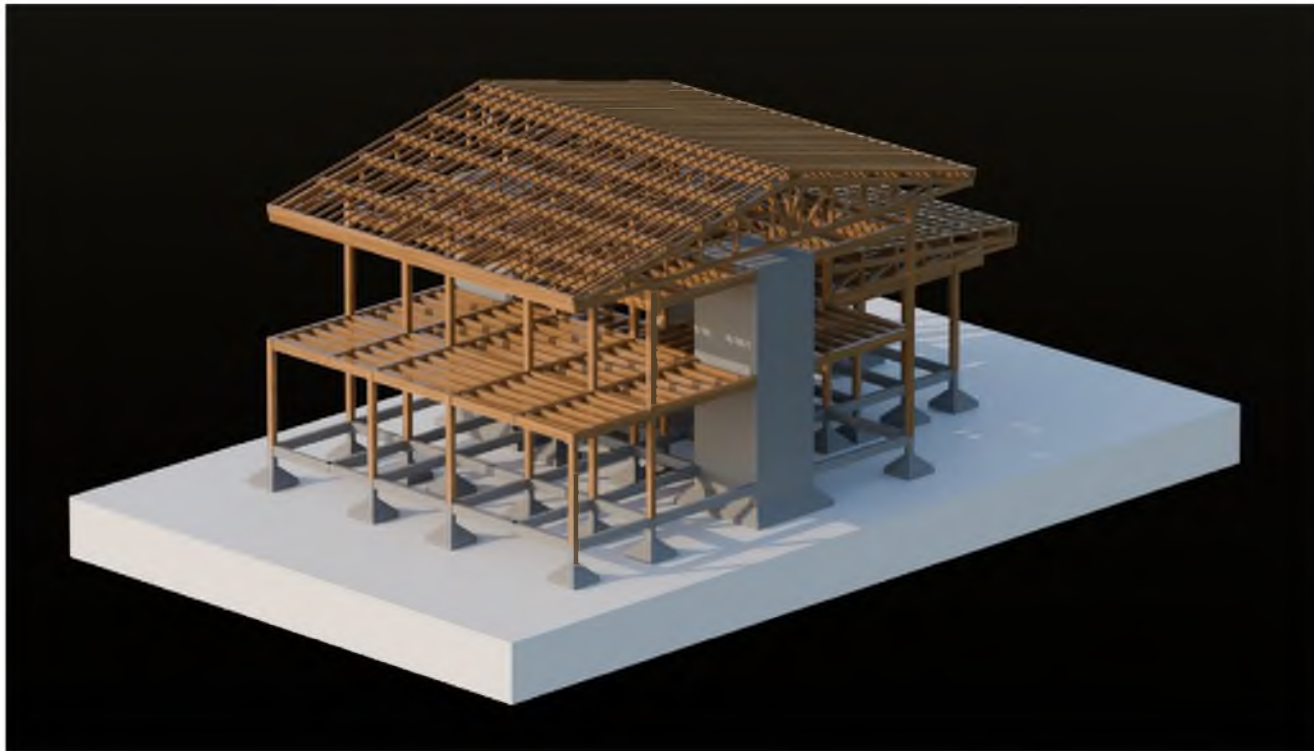
26/41

DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty



RENDERS



○ RENDER

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA:

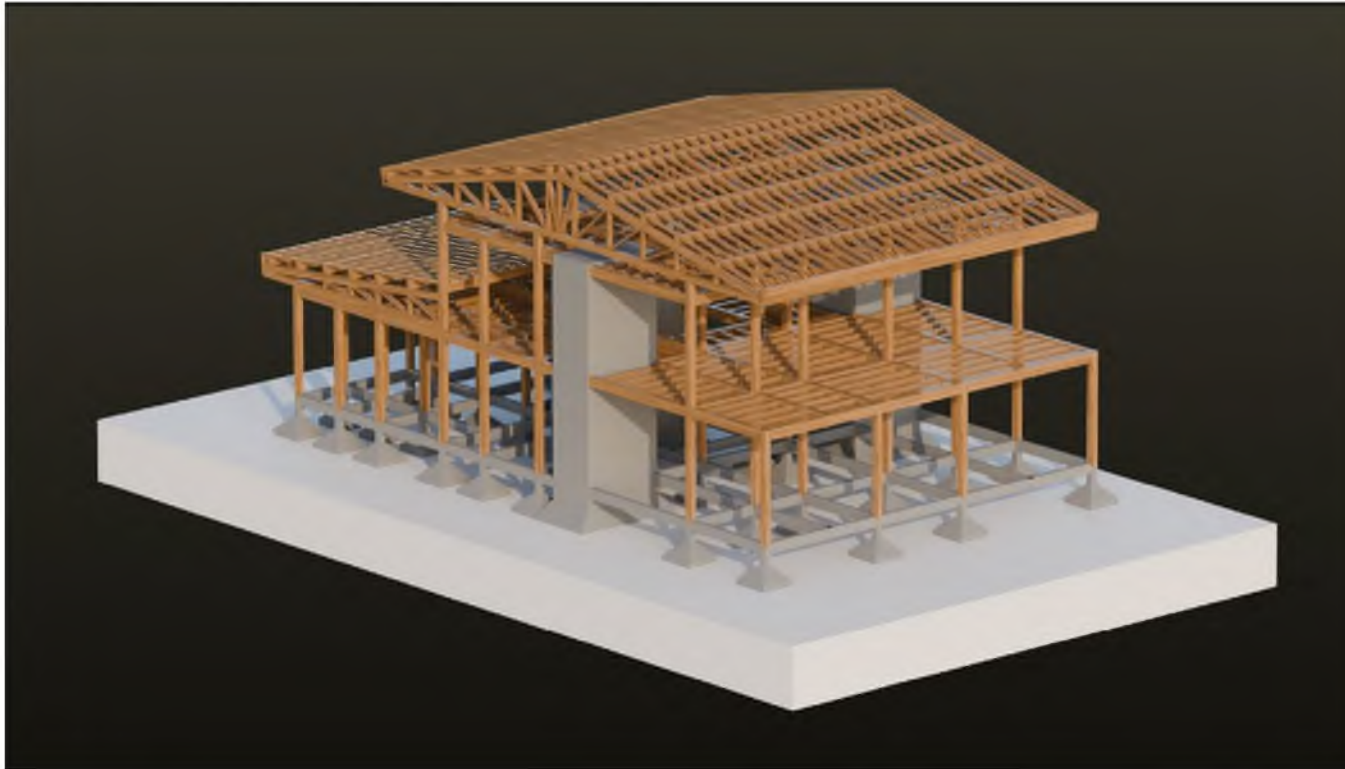
27/41

DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty



RENDERS



○ RENDER

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA:

28/41

DATA: 19/08/24 **PROFESSORA:** Nathaly Sarasty



Memorial de cálculo

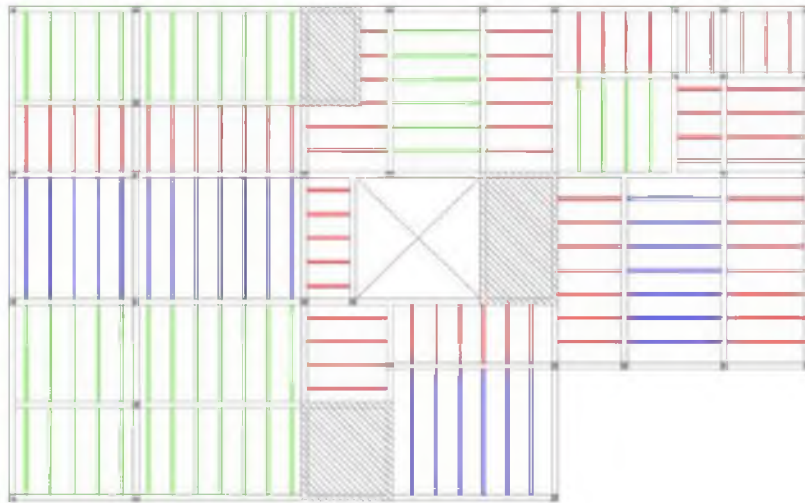
lajes de piso e cobertura

MEMÓRIA DE CÁLCULO - LAJE		
PESO PRÓPRIO (Q OSB + Q CONCRETO)	0,24	KN/m ²
Q OSB (e=0,02m)	0,14	KN/m ²
Q CONCRETO (e=0,04)	0,1	KN/m ²
REVESTIMENTO EM OSB (e=0,02m)	0,14	KN/m ²
IMPERMEABILIZANTE	0,1	KN/m ²
CARGA ACIDENTAL	1,5	KN/m ²
CARGA TOTAL	2	KN/m²

As lajes do projeto consistem em uma trama de barrotes revestida com placas de OSB (20mm) que recebem um contrapiso armado (40mm) , seguido do próprio acabamento, ou revestimento em OSB (20mm) sob o qual é aplicado uma camada de impermeabilizante. A carga utilizada nos cálculos tem como base a Tabela 2 da NBR 6120 - valores mínimos das cargas verticais para edifícios residenciais, que no caso é 1,5 KN/m².

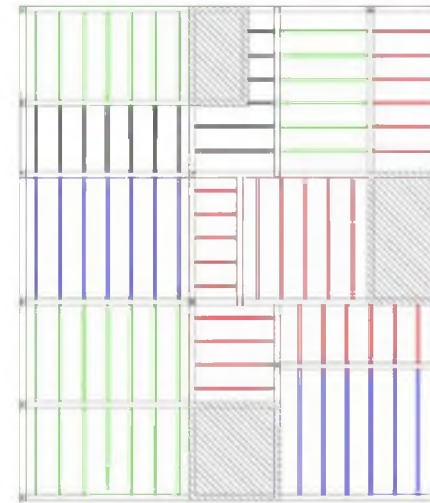
Memorial de cálculo

barrotes



PLANTA BAIXA 1º PAVIMENTO

LEGENDA	
	Barrotes 2,44 x 2,16 m (14x8 cm)
	Barrotes 3,16 x 3,03 m (16x8 cm)
	Barrotes 2,00 x 1,07 m (10x8 cm)



PLANTA BAIXA 1º PAVIMENTO

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA:

30/41

DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty

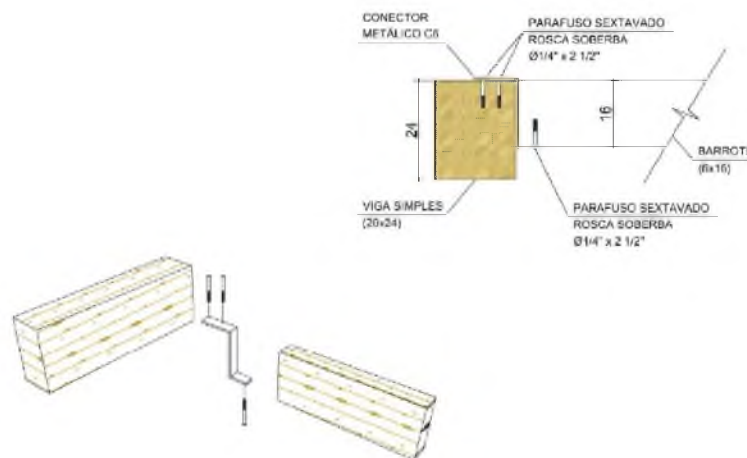


Memorial de cálculo

barrotes

MEMÓRIA DE CÁLCULO - BARROTE TIPO 1 (3,16≤3,03)		
CARGAS		
CARGA DO BARROTE (Q _{barrote})	1,2	KN/m
CARGA DA LAJE (Q _{laje})	2	KN/m ²
DISTÂNCIA DE INFLUÊNCIA (d)	0,6	m
PRÉ-DIMENSIONAMENTO		
PRÉ-DIMENSIONAMENTO (h _{min})	14,75	cm
ALTURA ADOTADA (h _{adot})	16,00	cm
BITOLA UTILIZADA (b)	6	cm
CARGA DO BARROTE (Q _{barrote})	12	N/cm
COMPRIMENTO DO BARROTE (L)	316	cm
SEÇÃO DO BARROTE	6x16	cm
ÁREA DA SEÇÃO	96	cm ²
INÉRCIA NO EIXO X	2048	cm ⁴
VERIFICAÇÃO DOS CARREGAMENTOS		
D _v	1275	Kg/m ³
ÁREA DA SEÇÃO	0,0096	m ²
Gravidade (g)	10	m/s ²
Q _{pp}	0,1224	KN/m
Q _{total} =Q _{pp} +Q _{barrote}	1,3224	KN/m
VERIFICAÇÃO DA FLECHA		
Δ _{norma}	0,90	cm
Δ _{máx.}	0,54	cm
E _{el}	1.559.000	N/cm ²

Para o cálculo dos barrotes foi utilizado um vão de 60 cm de eixo a eixo entre os barrotes. O esforço calculado consiste na carga da laje e no peso próprio do barrote. Devido à variação no comprimento dos respectivos elementos estruturais houve a necessidade de calcular 3 tipos de barrotes com seções diferentes. Os barrotes seguem a tabela comercial de bitolas, dessa forma as seções compatíveis com o projeto foram de 6x10 cm para vãos entre 0,95 e 2,00 metros, 6x16 cm para vãos entre 3,03 e 3,16 metros e 6x14 cm para vãos entre 2,18 e 2,44 metros. Cada tipologia encontra-se identificada conforme a legenda na prancha anterior.



TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA:

31/41

DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty



Memorial de cálculo

laje de piso e cobertura

MEMÓRIA DE CÁLCULO - BARROTE TIPO 3 (2,44≤2,18)		
CARGAS		
CARGA DO BARROTE (Qbarrote)	1,2	KN/m
CARGA DA LAJE (Qlaje)	2	KN/m ²
DISTANCIA DE INFLUENCIA (s)	0,6	m
PRÉ-DIMENSIONAMENTO		
PRÉ-DIMENSIONAMENTO (hmin)	11,39	cm
ALTURA ADOTADA (hadot)	14,00	cm
BITOLA UTILIZADA (b)	5	cm
CARGA DO BARROTE (Q barrote)	12	N/cm
COMPRIMENTO DO BARROTE (L)	244	cm
SEÇÃO DO BARROTE	6x14	cm
ÁREA DA SEÇÃO	84	cm ²
INÉRCIA NO EIXO X	1372	cm ⁴
VERIFICAÇÃO DOS CARREGAMENTOS		
Dv	2275	kg/m ³
ÁREA DA SEÇÃO	0,0084	m ²
Gravidade (g)	10	m/s ²
Qpp	0,1071	KN/m
Qttotal=Qpp+Qbarrote	1,3071	KN/m
VERIFICAÇÃO DA FLECHA		
Δ norma	0,70	cm
Δ máx.	0,28	cm
Eef	1.559.000	N/cm ²

MEMÓRIA DE CÁLCULO - BARROTE TIPO 2 (2,13≤1,07)		
CARGAS		
CARGA DO BARROTE (Qbarrote)	1,2	KN/m
CARGA DA LAJE (Qlaje)	2	KN/m ²
DISTANCIA DE INFLUENCIA (s)	0,6	m
PRÉ-DIMENSIONAMENTO		
PRÉ-DIMENSIONAMENTO (hmin)	9,94	cm
ALTURA ADOTADA (hadot)	10,00	cm
BITOLA UTILIZADA (b)	5	cm
CARGA DO BARROTE (Q barrote)	12	N/cm
COMPRIMENTO DO BARROTE (L)	213	cm
SEÇÃO DO BARROTE	6x10	cm
ÁREA DA SEÇÃO	60	cm ²
INÉRCIA NO EIXO X	500	cm ⁴
VERIFICAÇÃO DOS CARREGAMENTOS		
Dv	2275	kg/m ³
ÁREA DA SEÇÃO	0,006	m ²
Gravidade (g)	10	m/s ²
Qpp	0,0765	KN/m
Qttotal=Qpp+Qbarrote	1,2765	KN/m
VERIFICAÇÃO DA FLECHA		
Δ norma	0,61	cm
Δ máx.	0,44	cm
Eef	1.559.000	N/cm ²

Memorial de cálculo

vigas

MEMORIA DE CÁLCULO - VIGAS $\leq 4,1m$			
Qbarrote 1	1,3224	kN/m ²	Rbarrote 2,093392 kN
L entre Barrotes	0,54	m	Q aprox 13,47848889 kN/m
L viga	4,1	m	Hmin 24 cm
BASE DA VIGA	20	cm	A 480 cm ²
Q parede	0,5	kN/m ²	Ix 45000 cm ⁴
L barrote	3,16	m	H escolhido 30 cm
VERIFICAÇÃO DE CARREGAMENTOS			
			Qpp 0,5952 kN/m
			Qtotat 14,07368889 kN/m
VERIFICAÇÃO DE FLECHA			
			Δ norma 1,171426371 cm
			Δ máx 1,054448769 cm OK!

MEMORIA DE CÁLCULO - VIGAS $\leq 3,1m$			
Qbarrote 1	1,3224	kN/m ²	Rbarrote 2,093392 kN
L entre Barrotes	0,54	m	Q aprox 12,07848889 kN/m
L viga	3,1	m	Hmin 24 cm
BASE DA VIGA	15	cm	A 360 cm ²
Q parede	0,5	kN/m ²	Ix 17280 cm ⁴
L barrote	3,16	m	H escolhido 24 cm
VERIFICAÇÃO DE CARREGAMENTOS			
			Qpp 0 kN/m
			Qtotat 12,07848889 kN/m
VERIFICAÇÃO DE FLECHA			
			Δ norma 0,8857142857 cm
			Δ máx 0,7702115741 cm OK!

Para o cálculo de dimensionamento das vigas foram analisados os tamanhos de viga que se repetiam na estrutura e então dentro os tamanhos mais comuns foram escolhidas as vigas com a maior quantia de carga recebida, por barrotes e paredes caso houvesse alguma diretamente acima da viga, para serem usadas no cálculo das seções mínimas necessárias. Usando esse método foi possível encontrar 5 tipos de vigas diferentes com seções distintas sendo essas:

- Vigas $\leq 4,1$ de seção 20X30
- Vigas $\leq 3,1$ de seção 15X24
- Vigas $\leq 2,5$ de seção 12X18
- Vigas $\leq 1,65$ de seção 10X12
- Vigas da cobertura do térreo $\leq 4,6$ de seção 15X26

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

PRANCHA:

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

32/41

DATA: 19/08/24 **PROFESSORA:** Nathaly Sarasty



Memorial de cálculo

vigas

VIGA DA COBERTURA DO TÉRREO					
Qbarrote 2	1,2765	kN/m ²	Rbarrote	1,1807625	kN
L entre Barrotes	0,54	m	Q aprox	4,373194444	kN/m
L viga	4,6	m	H _{min}	10	cm
BASE DA VIGA	15	cm	A	150	cm ²
Q parede	0	kN/m ²	Ix	21970	cm ⁴
L barrote	1,85	m	H escolhido	26	cm
VERIFICAÇÃO DE CARREGAMENTOS					
			Q _{pp}	0	kN/m
			Q _{total}	4,373194444	kN/m
VERIFICAÇÃO DE FLECHA					
			Δ _{norma}	1,314285714	cm
			Δ _{máx}	1,063395167	cm
					OK!

MEMORIA DE CALCULO - VIGAS ≤ 2,5m					
Qbarrote 2	1,2765	kN/m ²	Rbarrote	1,1807625	kN
L entre Barrotes	0,54	m	Q aprox	7,873194444	kN/m
L viga	2,5	m	H _{min}	14	cm
BASE DA VIGA	12	cm	A	168	cm ²
Q parede	0,5	kN/m ²	Ix	5832	cm ⁴
L barrote	1,85	m	H escolhido	18	cm
VERIFICAÇÃO DE CARREGAMENTOS					
			Q _{pp}	0	kN/m
			Q _{total}	7,873194444	kN/m
VERIFICAÇÃO DE FLECHA					
			Δ _{norma}	0,7142857143	cm
			Δ _{máx}	0,6291991417	cm
					OK!

MEMORIA DE CALCULO - VIGAS ≤ 1,65m					
Qbarrote 2	1,2765	kN/m ²	Rbarrote	0,957375	kN
L entre Barrotes	0,54	m	Q aprox	5,856833333	kN/m
L viga	1,65	m	H _{min}	12	cm
BASE DA VIGA	10	cm	A	120	cm ²
Q parede	0,5	kN/m ²	Ix	1440	cm ⁴
L barrote	1,5	m	H escolhido	12	cm
VERIFICAÇÃO DE CARREGAMENTOS					
			Q _{pp}	0	kN/m
			Q _{total}	5,856833333	kN/m
VERIFICAÇÃO DE FLECHA					
			Δ _{norma}	0,4714285714	cm
			Δ _{máx}	0,359930583	cm
					OK!

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

PRANCHA:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

34/41

DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty



Memorial de cálculo

cobertura

DADOS TELHADO				
caiato oposto	2,3	metros	Angulo em grau	15,14098384 °
caiato adjacente	8,5	metros	Q permanente	0,39 kN/m
hipotenusa	8,805679985	metros	Q telhado	0,404025317 kN/m
kN/m² telha	0,09	kN/m²	Q terça	0,6060379754 kN/m
separação terça	1,5	m		
PRÉ DIMENSIONAMENTO DAS TERÇAS				
base em cm (md)	6	cm	hmin	16 cm
comprimento em	400	cm	Area predimens	96 cm²
L entre tesouras	4,92	metros	Ix (Inercia em x)	2048
			Qtotol	0,7250779754 kN/m
			Δnorma cm	1,142857143
			Δmáx cm	1,081407435 OK!

TRELIÇA (INSERIR VALORES DAS CELULAS VERDES NO FTOOL)				
Rterça kN	1,78369182	kN	Fx1	3,443545641
hipotenusa α1	8,805679985	metros	Fy1	0,9317829383
hipotenusa α2	7,844743463	metros	Fx2	3,411061214
caiato op	2,3	metros	Fy2	1,045921056
caiato adj α1	8,5	metros	F cumeeira	3,567383639
caiato adj α2	7,5	metros		
Valores adquiridos no Ftool				
Maior compress	222,1	kN		
Maior Tração (vs)	68,7	kN		
Barra comprimic	3	metros		

PRÉDIMENSIONAMENTO BARRA COMPRIMIDA		Verificações de esbeltez		
Base	8	cm	λ peça x	86,60254038 OK!
Altura	12	cm	λ peça y	129,9038106 OK!
Verificação de tensão axial				
			σ axial MPa	23,13541667 OK!
Verificação a tração				
			σ axial MPa	7,15625 OK!

Para o cálculo de dimensionamento das treliças foi calculado primeiramente a secção das terças, com o resultado do peso das terças e das telhas escolhidas foi distribuída a carga destas nas 4 tesouras de duas águas do telhado. A seguir foram calculadas as reações e esforços de compressão e tração presentes na tesoura para permitir o dimensionamento a partir da maior compressão presente em um dos elementos da tesoura, com este valor em mãos foi possível encontrar a seção ideal por meio da avaliação da tensão axial. Por fim foi calculada a caixa de água necessária de acordo com a quantia de dormitórios presente na casa, determinada a litragem estimada foi encontrada uma caixa d'água que mais se enquadra nas necessidades, e então calculou-se o peso que esta possui e distribui na estrutura.

Caixa d'água (Procurar em site valores próximos da litragem em laranja)				
Quantia de dorm	4		Litragem	2100 L
Consumo p/ pes	200	L	Peso concentrac	21 kN
Dias de abastec	1		Peso real	25,428 kN
Volume real (site)	2500	L	Carga distribuída	9,992572575 kN/m²
Peso+lampa (sit)	42,8	Kg		
Diametro da bas	1,8	metros		

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA:

35/41

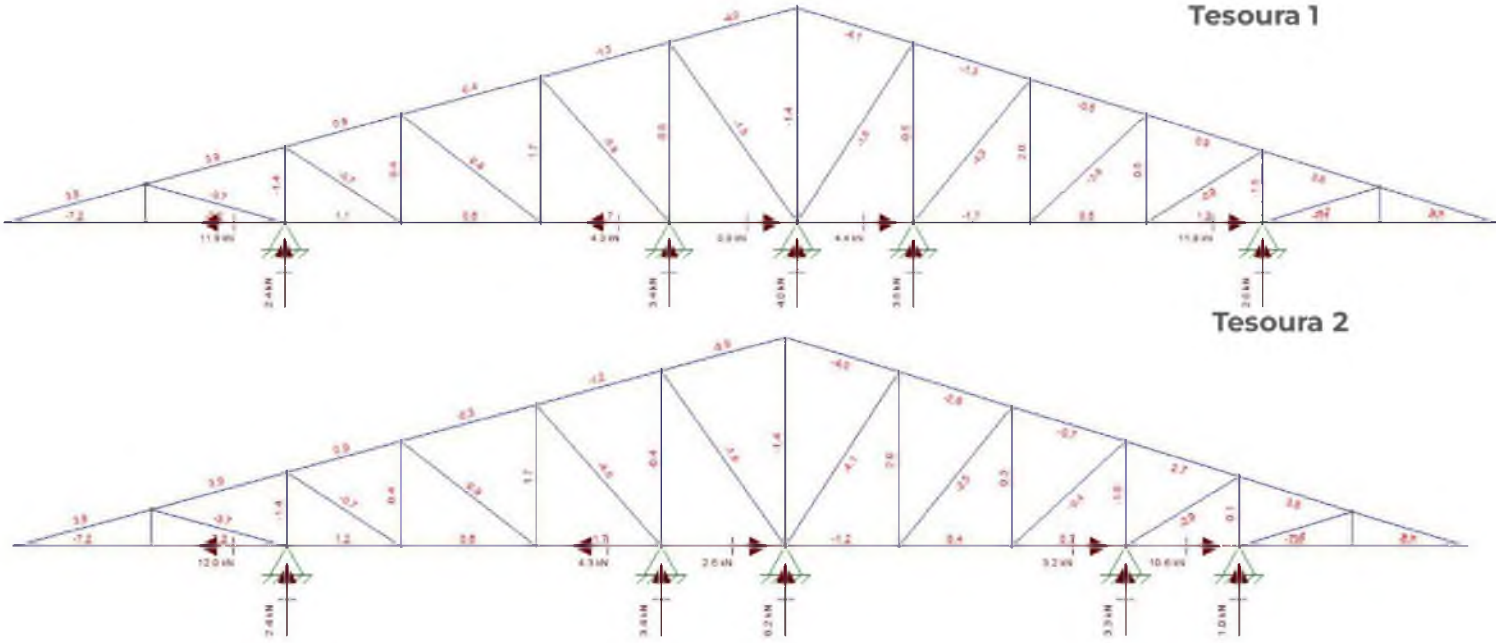
DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty



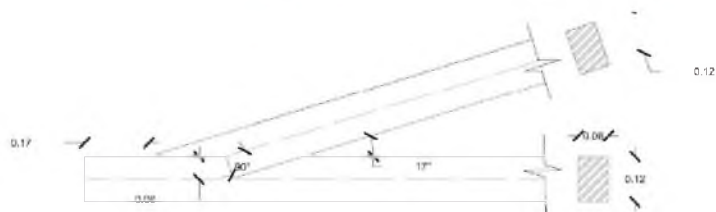
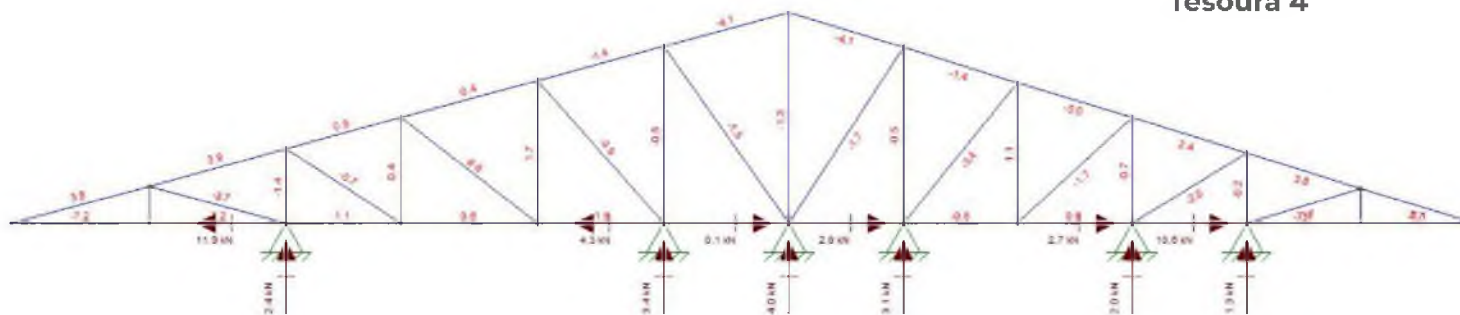
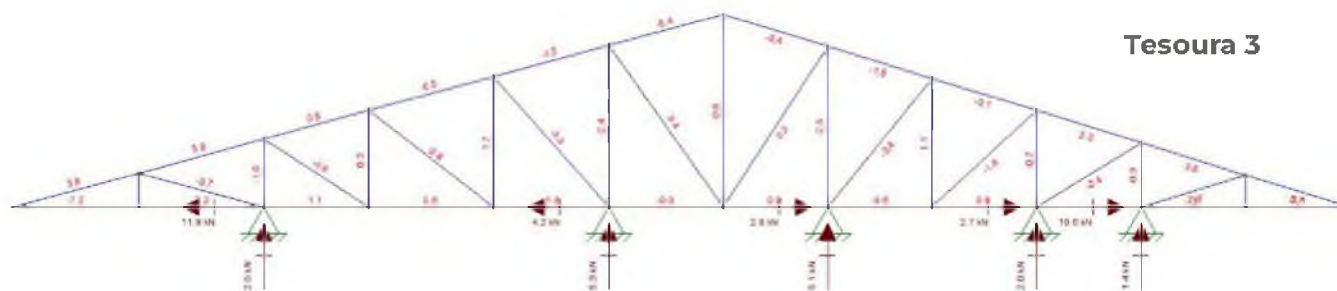
Memorial de cálculo

cobertura (Ftool)



Memorial de cálculo

cobertura (Ftool)



TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA:

37/41

DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty



Memorial de cálculo

cobertura do térreo

DADOS DO TELHADO E TERÇA				
cateto oposto	0,85	metros	Angulo em grau	6,465932099
cateto adjacente	7,5	metros	Q permanente k	0,39
hipotenusa	7,548012984	metros	Q telhado	0,3924968751
kN/m² telha	0,09	kN/m²	Q terça kN/m	0,5887450127
separação terça	1,5	m		
PRÉ DIMENSIONAMENTO DA TERÇA				
base em cm	8	cm	hmin em cm	18
comprimento em	480	cm	Area predimens	144
L entre tesouras	4,87	metros	Ix (inerçia em x)	3888
			Qtotál kN/m	0,7673050127
			Δnorma cm	1,371428571
			Δmáx cm	1,249975076 OK!

O processo de cálculo da tesoura do telhado do térreo é similar à do cálculo da cobertura, o maior diferencial está no fato de que por possuir apenas uma água, 3 tesouras e não possuir uma caixa d'água a quantia de elementos a serem calculados é menor.

PRÉDIMENSIONAMENTO BARRA COMPRIMIDA		VERIFICAÇÃO DE ESBELTEZ	
Base	4 cm	λ peça x	102,1909976 OK!
Altura	4 cm	λ peça y	102,1909976 OK!
VERIFICAÇÃO TENSÃO AXIAL			
		σ axial MPa	4,5625 OK!
VERIFICAÇÃO A TRACÃO			
		σ axial MPa	2,75 OK!

DADOS TRELIÇA (INSERIR VALORES DAS CEDUALAS VERDES NO FTOOL)				
Rterça kN (encl)	1,433594106	kN	Fx1	2,94895
hipotenusa α1	7,548012984	metros	Fy1	0,322881
cateto op	0,85	metros		
cateto adj α1	7,5	metros		

Valores adquiridos no Ftool	
Maior compress	7,3 kN
Maior Tração (v)	4,4 kN
Barra comprimida	1,18 metros

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

PRANCHA:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839

LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

38/41

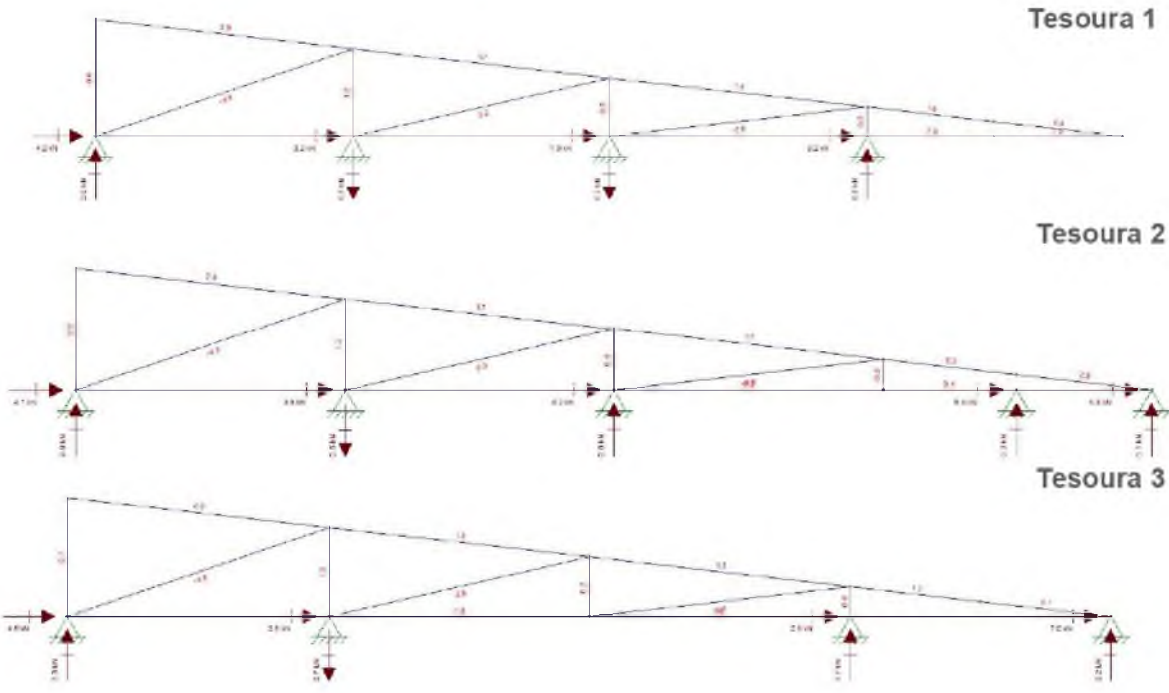
DATA: 19/08/24

PROFESSORA: Nathaly Sarasty



Memorial de cálculo

cobertura do térreo



Memorial de cálculo

Pilares

	PILARES		
Pilar	P1	P2	P3
Reação da viga	4,37 kN/m	3,4 kN	4kN
P	4,37kN/m	0,0361 m ²	0,0361 m ²
A	0,0196 m ²	11,8095kN	11,8095kN
A _{min}	0,6555.	1,181cm ²	1,181cm ²
σ _{pilar}	3205,33cm	0,327MPa	0,327MPa
I _x (=I _y)	3201,33cm	10875,92cm ⁴	10875,92cm ⁴
I _x (=I _y)	3201,33 cm	10875,92cm ⁴	10875,92cm ⁴
λ _{peça}	234,54	54,64	54,64

Este memorial de cálculo descreve o processo de dimensionamento e verificação estrutural de pilares de madeira com seção transversal de 19 cm x 19 cm, retirados para o "casulo", com um enfoque especial em três pilares: um pilar de canto e um pilar interior e um exterior. O sistema estrutural em análise atende às demandas de um edifício de dois pavimentos, sendo responsável por suportar as cargas provenientes das vigas e treliças da estrutura de madeira.

Memorial de cálculo

Fundações

Fundação	
NPilar	15,8095
bpilar	19cm
hpilar	19cm
Cota de implantação	1,5m
Nspt	15golpes
σ_s	0,20mpa
Ssap	3548,571429K/m2z
B	8,12m2
A	8,12m2
h0	0,5m
H	30
As	0,93cm2
Diâmetro adotado φ	8mm
As/B	0,93cm2
Espaçamento	10cm

Este memorial de cálculo apresenta o dimensionamento das fundações do tipo sapata isolada para os pilares de madeira de seção 19x19 cm, utilizados em um edifício de dois pavimentos. O objetivo das sapatas é transferir as cargas dos pilares para o solo, garantindo a estabilidade e segurança da edificação. As sapatas foram projetadas de acordo com as cargas provenientes dos pilares de canto e interiores, e a capacidade de suporte do solo.

**Casa Canoa - Ana Clara Moreira Camilo, Lorena Humberto Dos Santos Borges, Lara
Pelles Naves e Rodrigo Freire Rodrigues**



MEMORIAL DESCRITIVO

Casa Canoa

A proposta arquitetônica combina funcionalidade e estética contemporânea, utilizando a madeira como material predominante, o que imprime ao projeto uma sensação de aconchego e sustentabilidade.

A casa está resolvida em dois níveis, com uma diferença de um metro entre eles, criando uma dinâmica de **circulação fluida e setorização clara dos espaços**. O **acesso principal se dá pela área central**, na qual a volumetria se divide em dois blocos simétricos, diferenciados pelas funções que abrigam. Essa configuração foi pensada para **proporcionar privacidade** aos moradores, enquanto **facilita a convivência social** em ambientes amplos e integrados.

A cobertura curva em MLC não só traz um **toque escultural** ao projeto, mas também contribui para o conforto térmico e a integração do edifício à paisagem.



MADEIRA

Jatoba - *Hymenaea courbaril*



O jatobá é uma árvore nativa das florestas brasileiras, utilizada em construções devido à sua resistência e durabilidade.

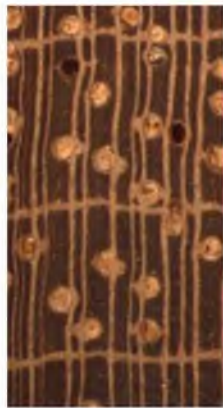
Seu uso é comum em pisos, estruturas e mobiliário de alta qualidade, pois a madeira é ideal para projetos que exigem materiais robustos e duradouros. Além de ser uma madeira visualmente atraente, o jatobá é resistente ao desgaste e tem ótima adaptação a diferentes climas.

Características:

- Grã: Regular.
- Textura: Intermediária.
- Densidade: Alta.
- Dureza: Alta.
- Cerne: Cor castanho-amarelada.
- Alburno: Tonalidade branco-amarelada.
- Cheiro e Sabor: Não perceptíveis.

Propriedades Físicas:

- Densidade com 15% de umidade: 960 kg/m^3 .
- Densidade básica: 800 kg/m^3 .



COMPRESSÃO PARALELA ÀS FIBRAS



75,81 MPa

CISLHAMENTO



19,02 MPa

FLEXÃO ESTÁTICA
(módulo de ruptura)



137,20 MPa

FLEXÃO ESTÁTICA
(módulo de elasticidade)



15.590 MPa

COBERTURA EM MLC

Seleção das lâminas de madeira - sem defeitos e uniformes.

Aplicação de adesivo - entre as lâminas.

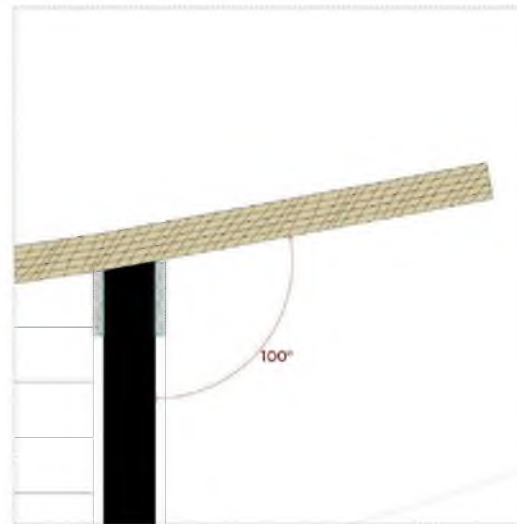
Moldagem da curva - usando um molde específico.

Prensagem - prensas hidráulicas para garantir adesão e forma.

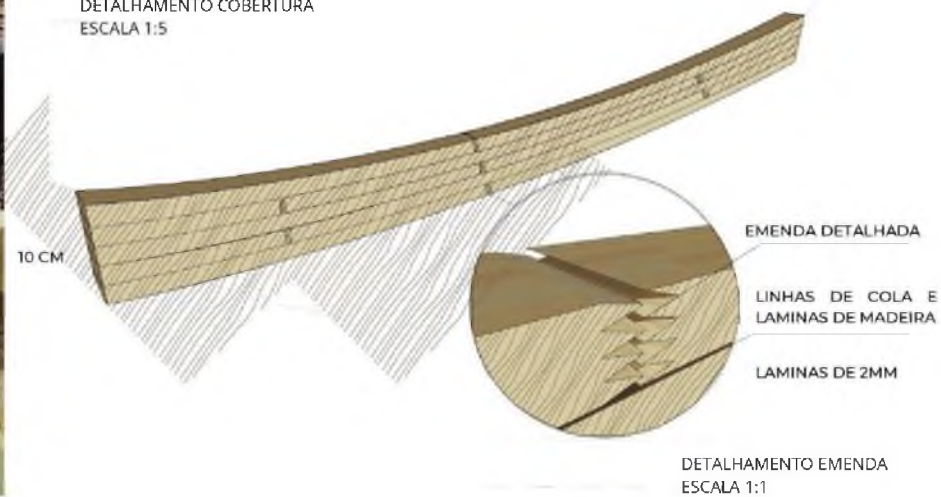
Cura - para secagem completa e estabilização da curva.

Acabamento - com lixamento e tratamento para proteção.

Transporte e instalação no local da obra.



DETALHAMENTO COBERTURA
ESCALA 1:5



LOCALIZAÇÃO

Casa Canoa



Lago Sul, Brasília - DF



QI. 26, Conjunto 4, Lt. 01

PERFIL FAMILIAR DOS USUÁRIOS

O intuito da casa projetada é de servir ao programa de um jovem casal, que não pretendem ter filhos e ocupam parte do espaço da casa e das suas atividades cotidianas com o recebimento de jovens intercambistas que vem passar uma temporada em Brasília a estudo e a lazer, nesse sentido era importante que o programa abrigasse os seguinte usos:







PROGRAMA DE NECESSIDADES

UMA SUÍTE — DOIS QUARTOS INDIVIDUAIS

- DOIS BANHEIROS SOCIAIS
- UM ATELIÊ/STUDIO
- ESPAÇOS DE CONVIVÊNCIA

IMPLANTAÇÃO

Lei de Uso e Ocupação:

 Afastamentos: AF: 3,00m AL: 3,00m	 Cabarito Máx. h = 9,50m	 Tx. Permeabilidade 30%	 Tx. Ocupação 70%
--	---	--	--



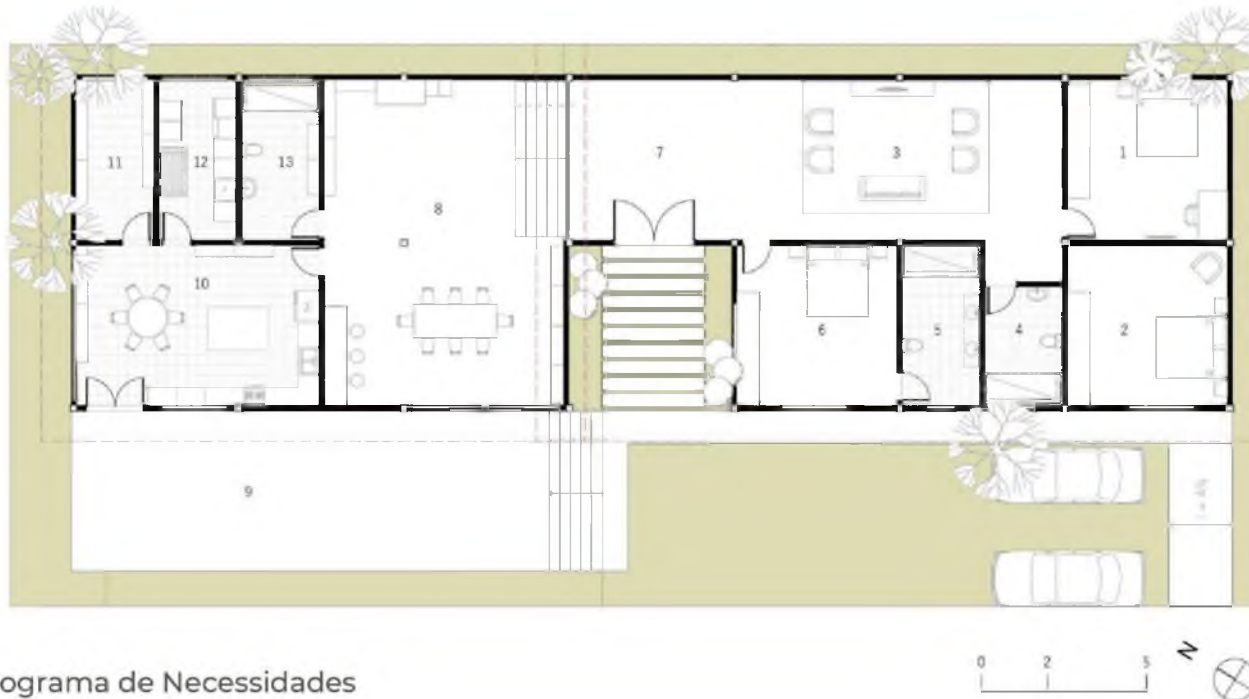
IMPLANTAÇÃO - ESC. 1:200

Casa Canoa



PLANTA BAIXA - ESC. 1:120

Casa Canoa

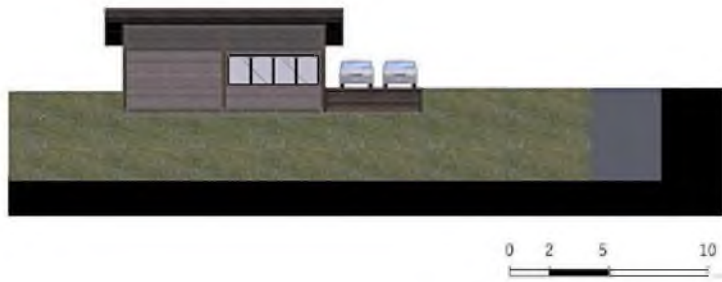


Programa de Necessidades

1- QUARTO 01	25 m ²	7-HALL DE ENTRADA	25 m ²
2- QUARTO 02	25 m ²	8- ATELÊ/STUDIO	37,5 m ²
3- SALA DE TV	37,5 m ²	9- DECK SOCIAL	75 m ²
4- BANHEIRO SOCIAL 01	10 m ²	10- COZINHA	37,5 m ²
5- BANHEIRO SUÍTE	12,5 m ²	11- DEPÓSITO	12,5 m ²
6- SUÍTE	37,5 m ²	12- ÁREA DE SERVIÇO	12,5 m ²
		13- BANHEIRO SOCIAL 02	12,5 m ²
ÁREA TOTAL = 360m ²			

ELEVAÇÕES

Norte



Sul



ELEVAÇÕES

Casa Canoa

Oeste

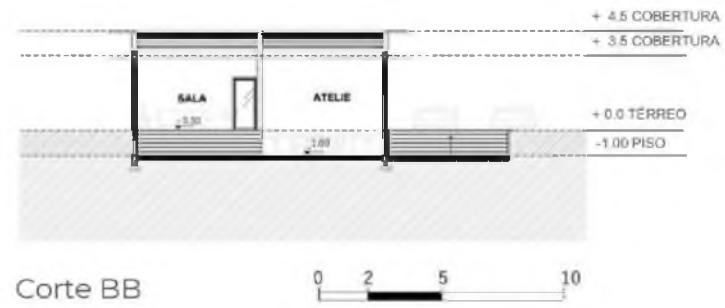
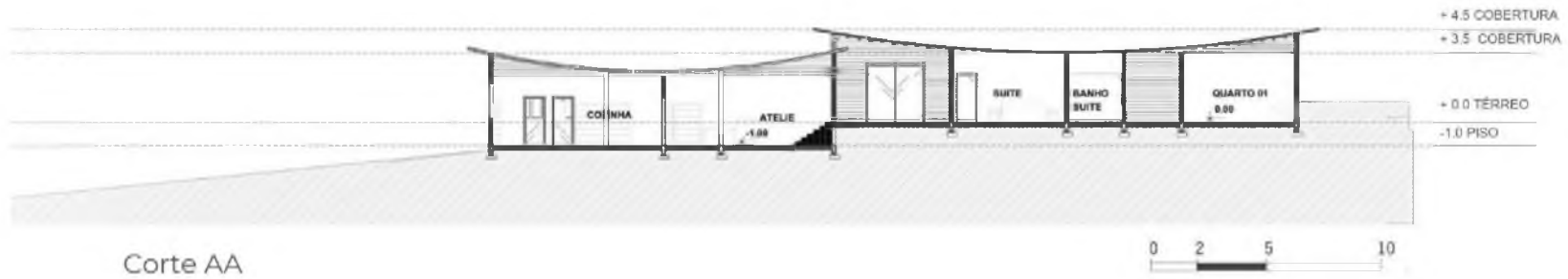


Leste



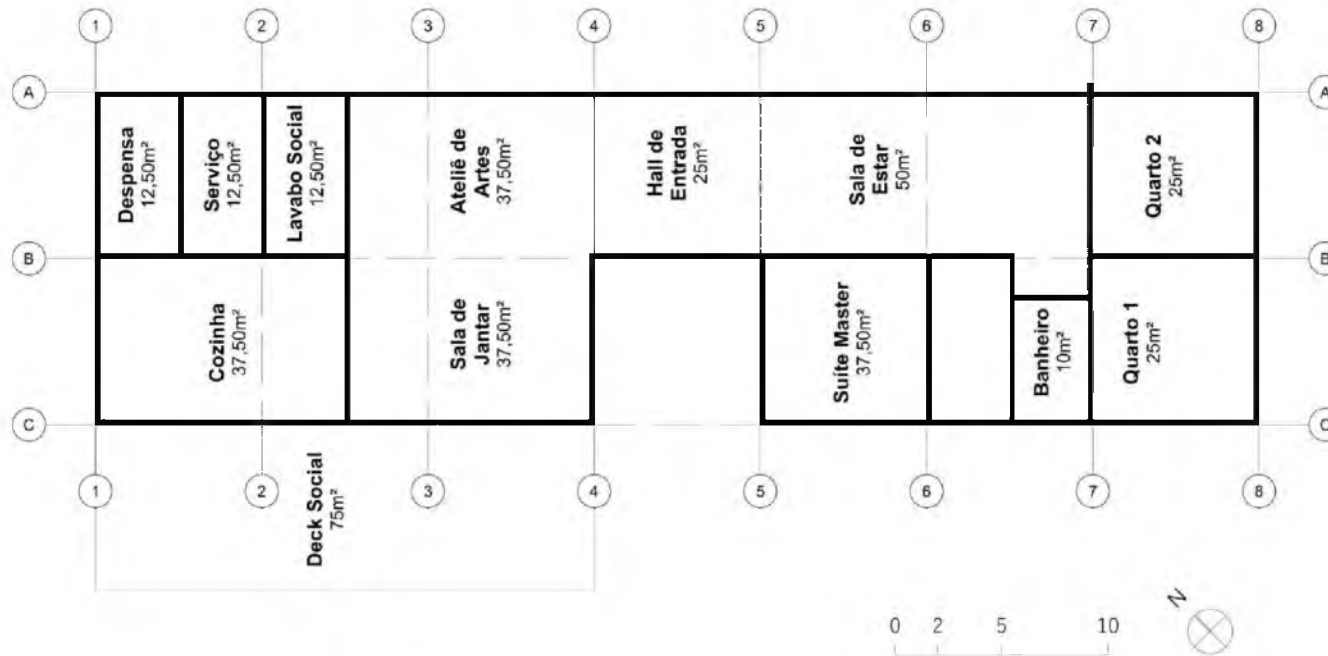
CORTES

Casa Canoa

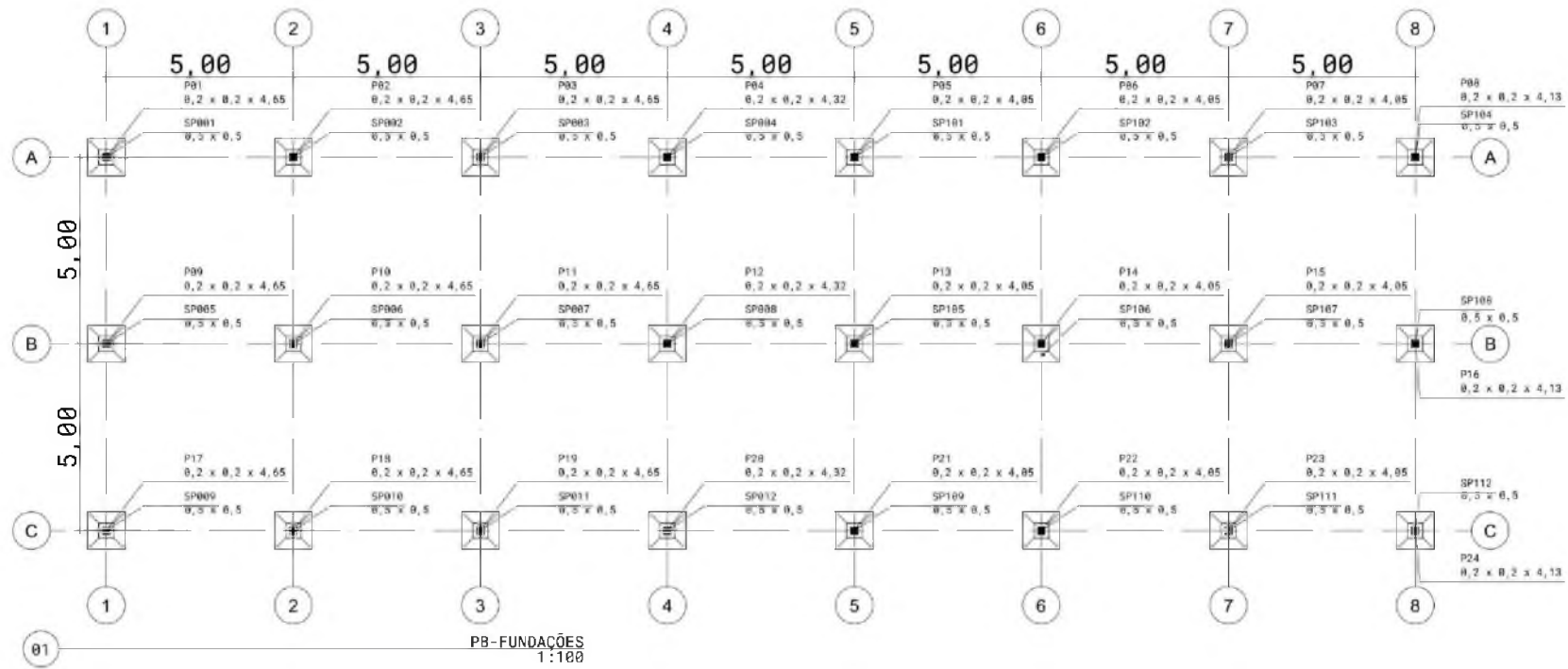


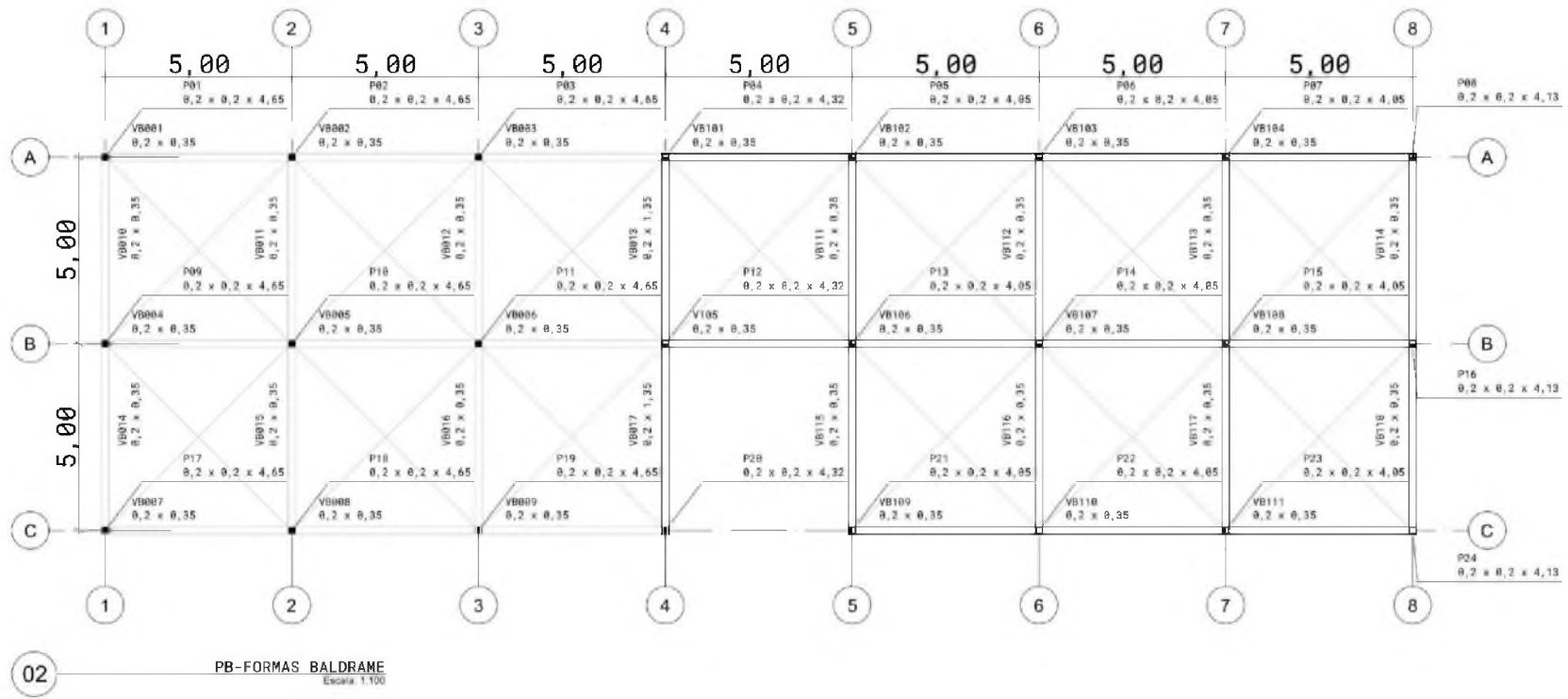
EIXOS ESTRUTURAIS

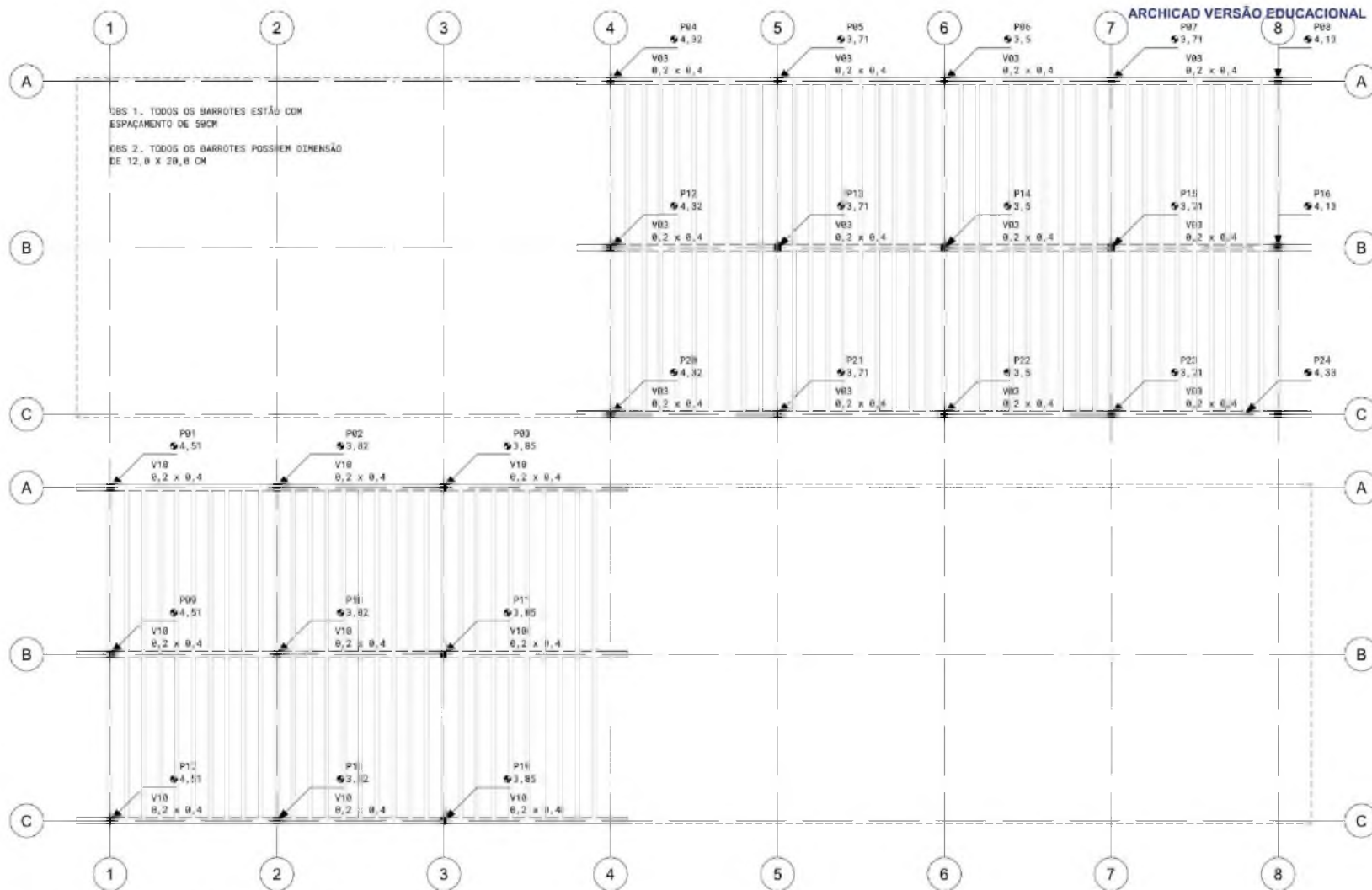
Casa Canoa



O Lançamento Estrutural da Casa Canoa foi realizado em cima de uma malha regular de 5m x 5m





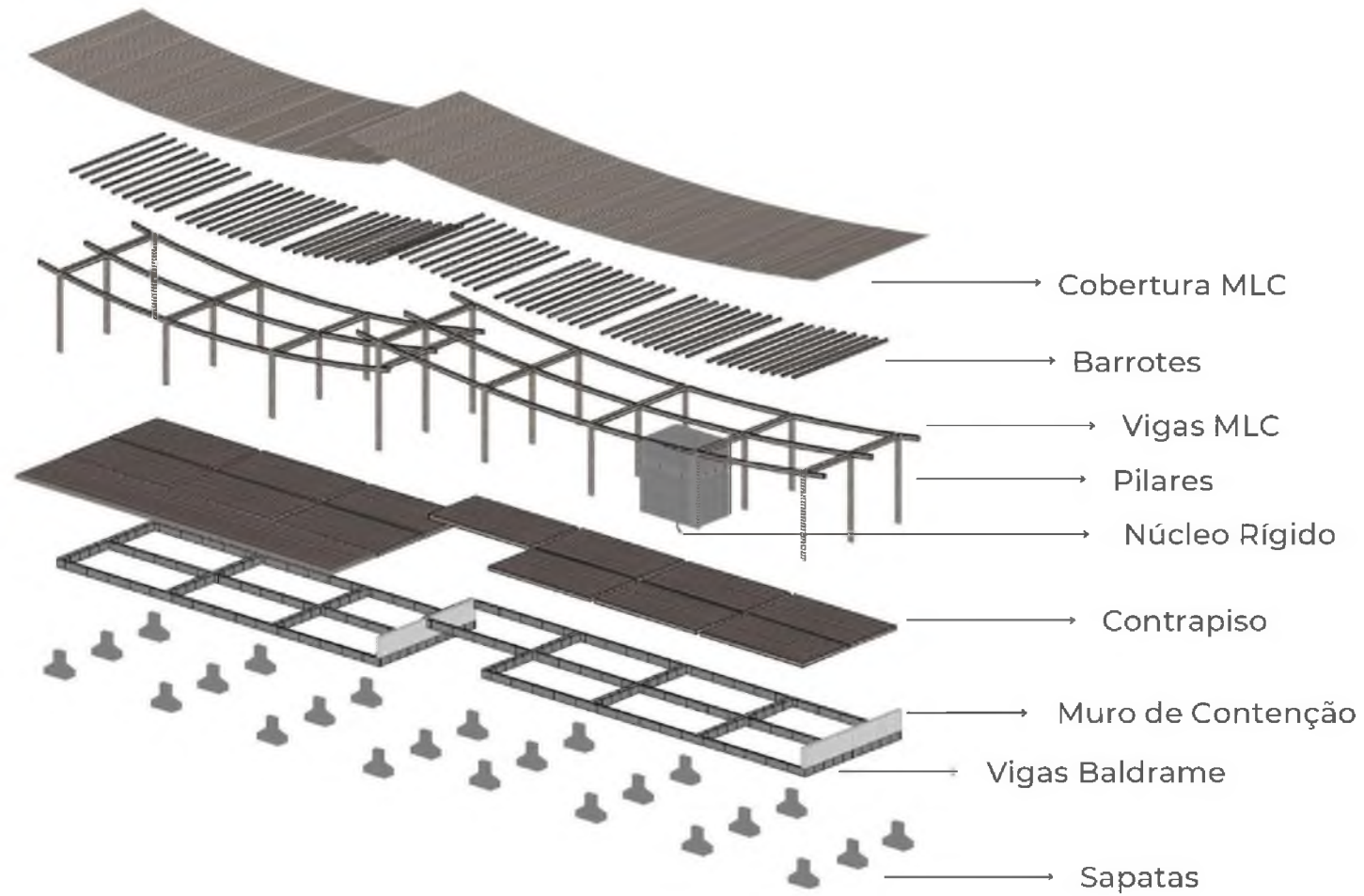


OBS 1. TODOS OS BARROTES ESTÃO COM
ESPAÇAMENTO DE 59CM
OBS 2. TODOS OS BARROTES POSSUEM DIMENSÃO
DE 12,8 X 20,8 CM

03 PB-FORMAS COBERTURA
Escala: 1:100

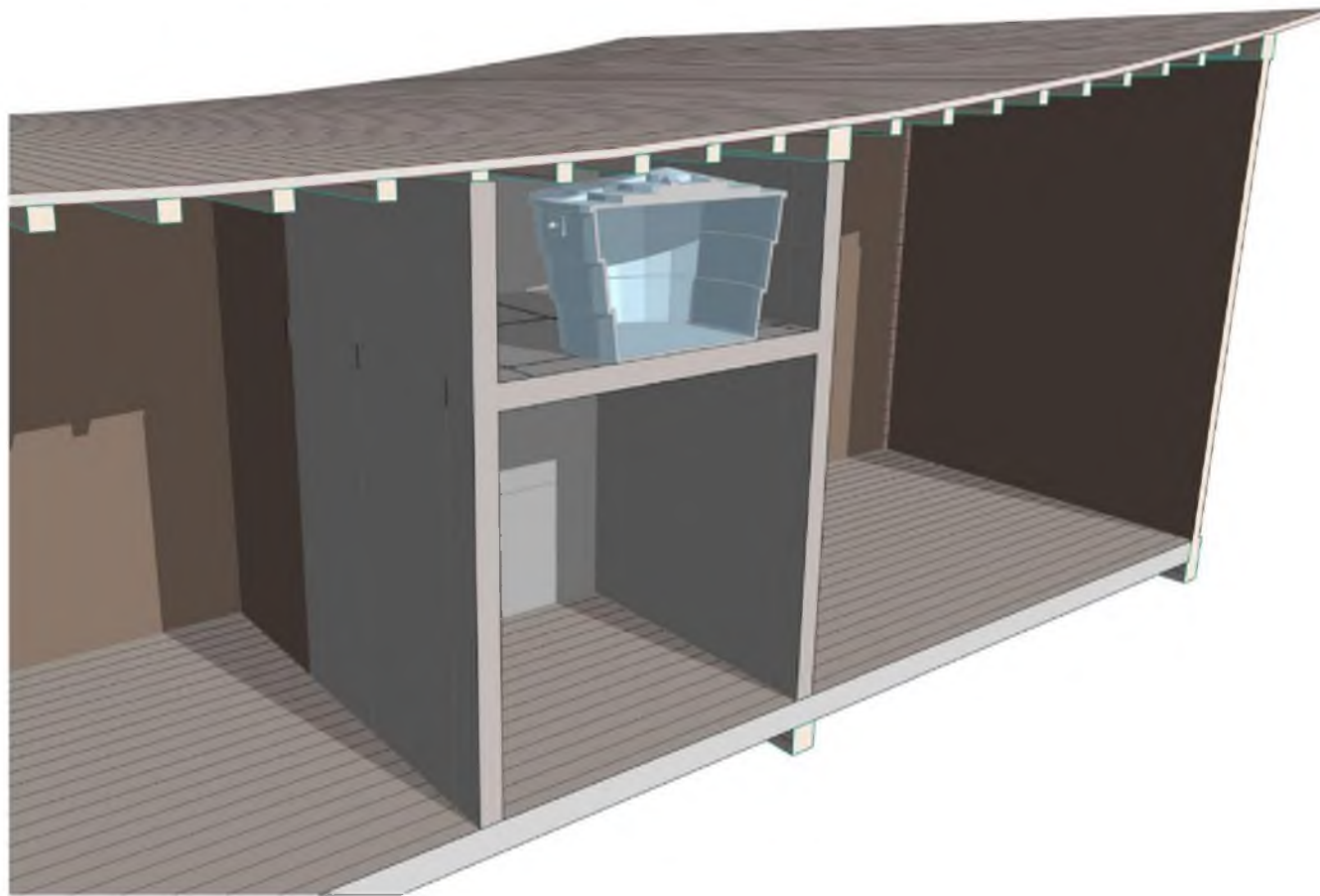
SOLUÇÃO ESTRUTURAL

Casa Canoa

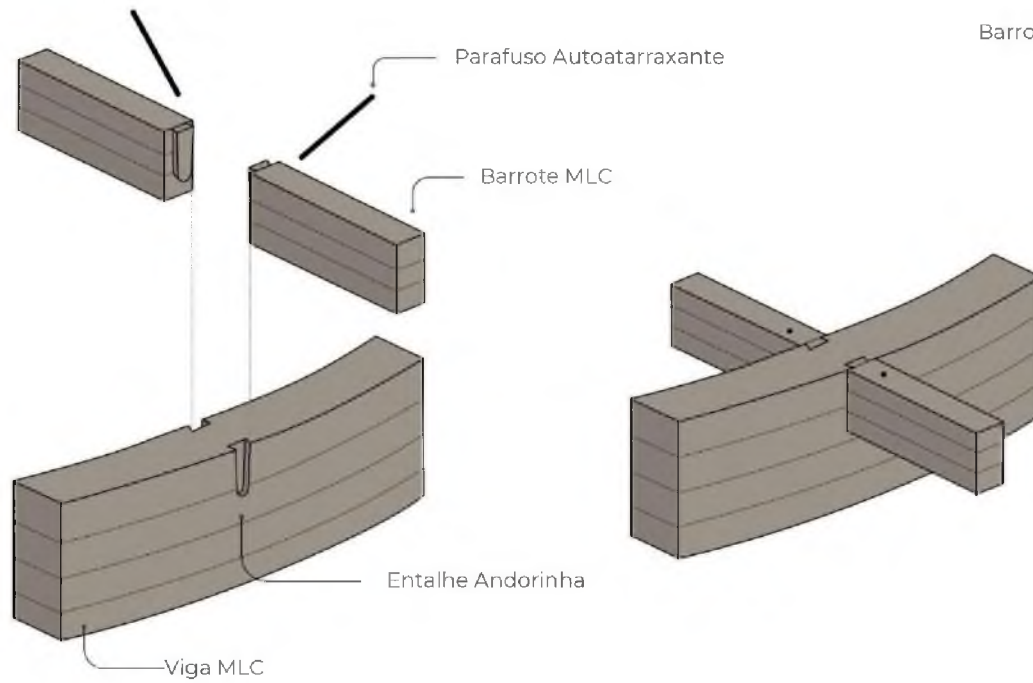


SOLUÇÃO ESTRUTURAL

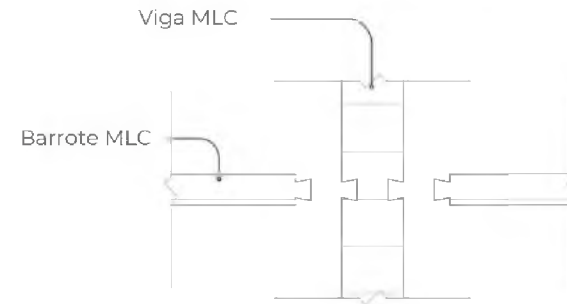
Núcleo Rígido



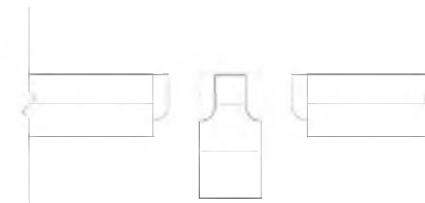
DETALHE DE ENCAIXE - DETALHE 01



Viga - Barrote



Vista Superior



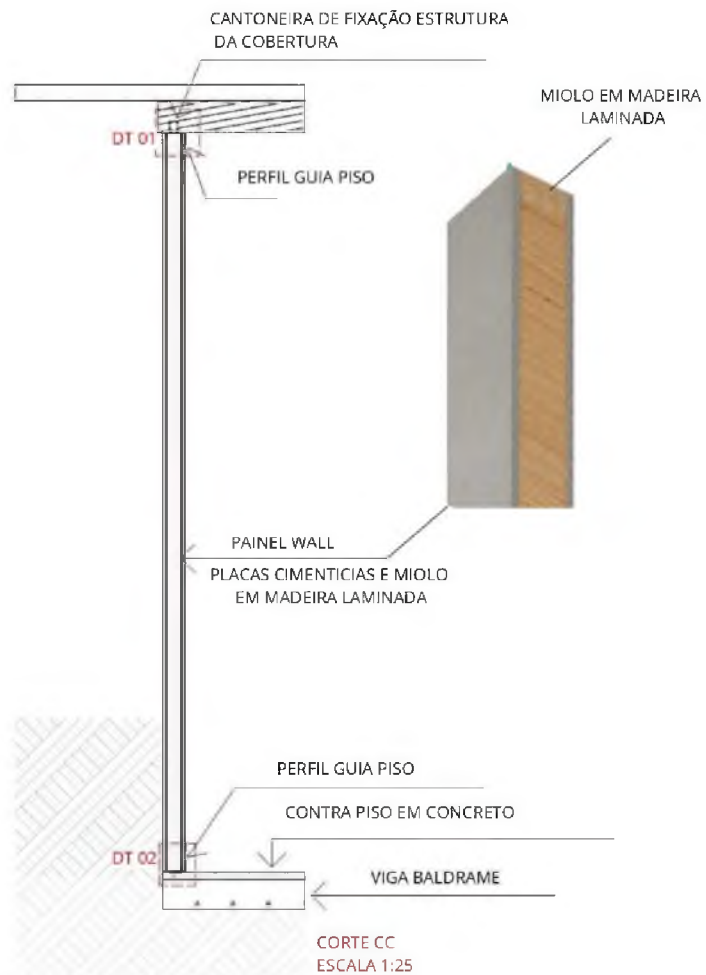
Vista Lateral



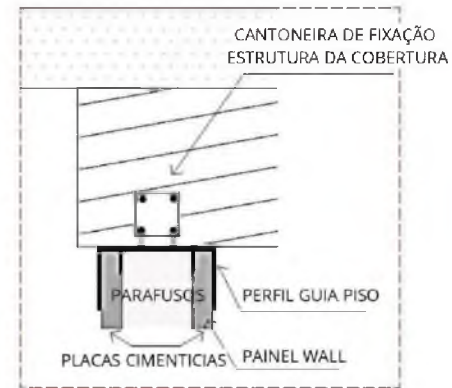
Vista Frontal

Detalhe Individual - Lara Pelles Naves - 211052430

DETALHE DA CONEXÃO DO PAINEL WALL COM A VIGA B.



CORTE CC
ESCALA 1:25



DETALHAMENTO 01
ESCALA 1:5

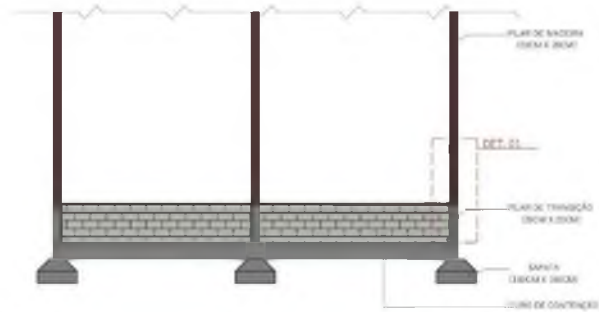


DETALHAMENTO 02
ESCALA 1:5

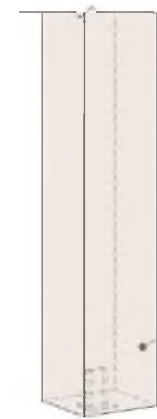
CONEXÃO ENTRE PILAR DE MADEIRA E CONCRETO - DETALHE 03



PERSPECTIVA AXONOMETRICA
ESC: 1:100



VISTA - DETALHE 03
ESC: 1:100



PILAR DE MADEIRA
(20CM X 20CM)

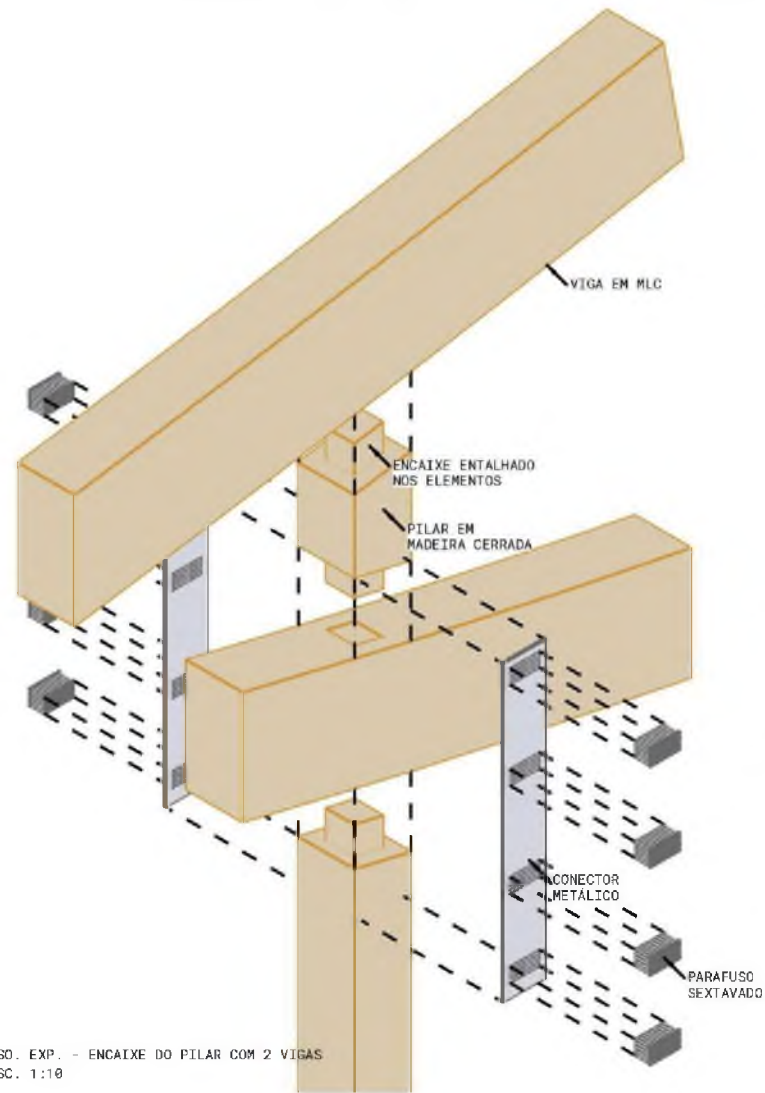


CONEXÃO METÁLICA

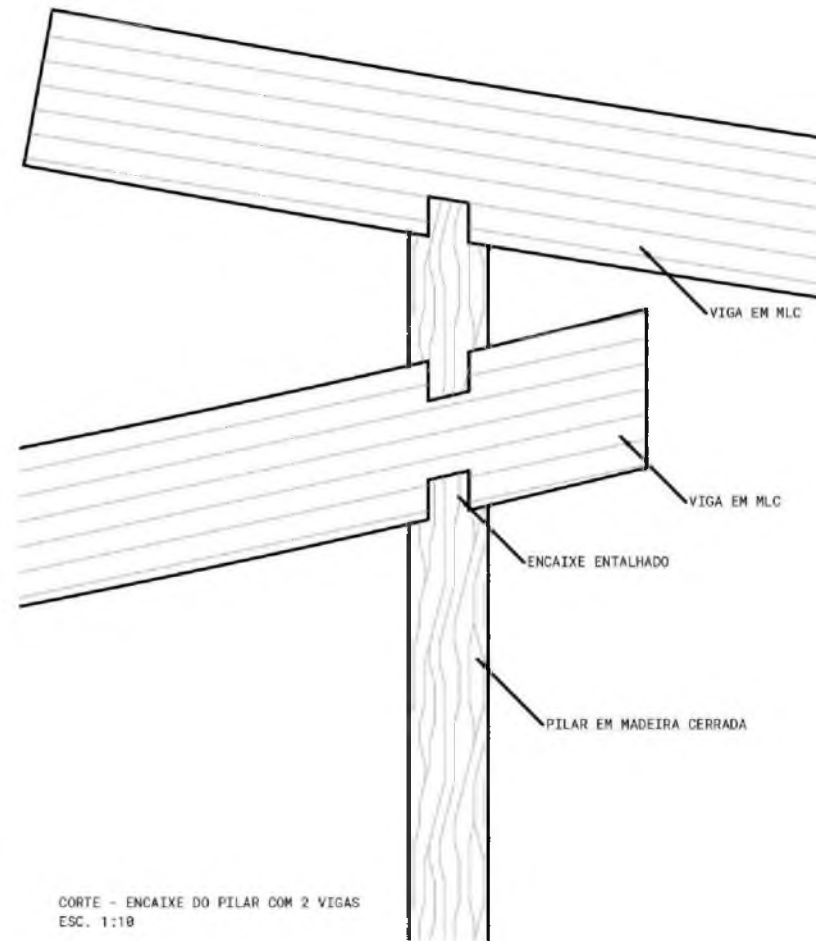
PILAR DE TRANSIÇÃO EM
CONCRETO
(20CM X 20CM)

DETALHE - 03
ESC: 1:10

CONEXÃO ENTRE PILAR E 2 VIGAS (P14) -DETALHE 04



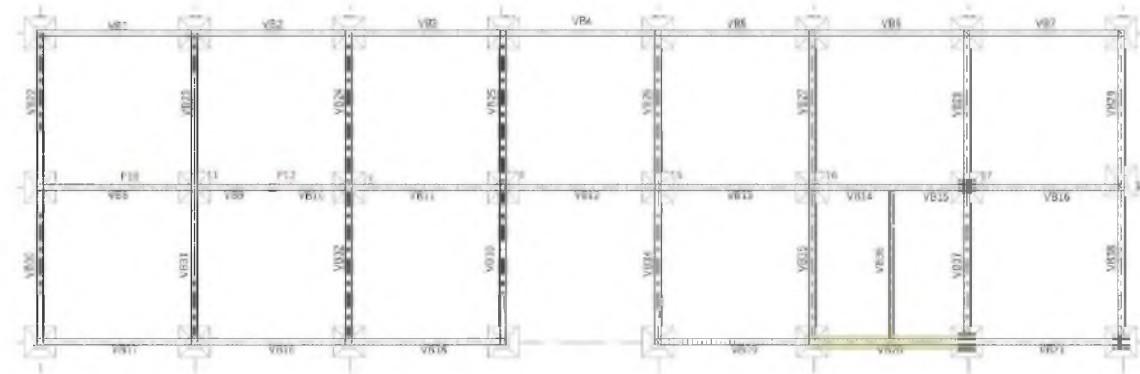
ISO. EXP. - ENCAIXE DO PILAR COM 2 VIGAS
ESC. 1:10



CORTE - ENCAIXE DO PILAR COM 2 VIGAS
ESC. 1:10

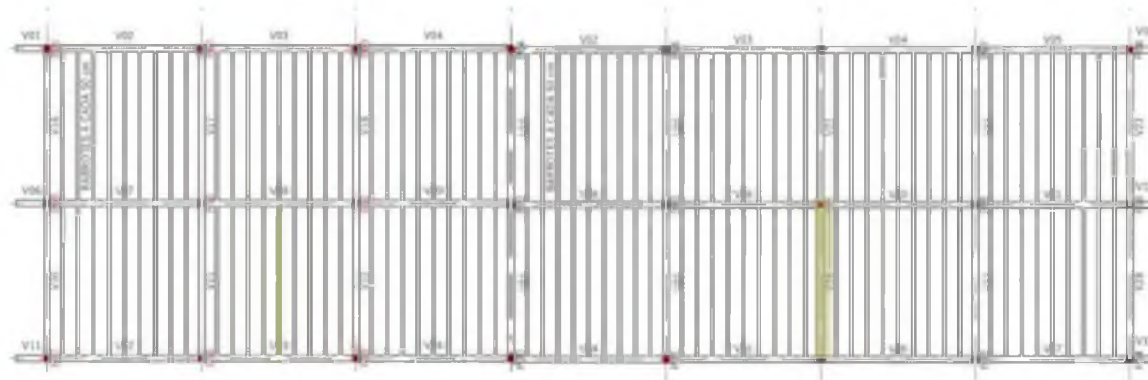
ELEMENTOS CRÍTICOS

Solução Estrutural



Para executar o cálculo dos elementos estruturais da Casa Canoa, determinamos quais eram os pontos mais críticos da estrutura, sendo eles:

O entorno do Núcleo Rígido (maior solicitação pela materialidade e alocação da caixa d'água)



Elementos Calculados:

VB 20 - Baldrame mais Solicitado

V26 - Viga de Maior Momento Fletor

P15 - Pilar de "Meio"

P23 - Pilar de Extremidade

P24 - Pilar de Canto

MEMÓRIA DE CÁLCULO

MADEIRA JATOBA

Natural de Curuá-Una-PA, a madeira possui as seguintes propriedades descritas na tabela:

PROPRIEDADES MECANICAS	
Informações da Madeira	
Nome Comercial	Jatobá
Nome Científico	Hymenaea courbaril
Família	Fabaceae
Local de Coleta	
PROP.MECÂNICAS	
VALORES	
Tu%	12
Fc (Mpa)	75,81
Fm/Ft/Fb (Mpa)	137,2
Fv (Mpa)	19,02
Ec (Mpa)	15,30
Ec (Mpa) (x1000)	15300
Dv (g/cm ³)	1,24
Valores Médios para 12% (F12)	
Resultados (Mpa)	
Fc,med	75,81

Os valores médios em 12% foram retirados do Laboratório de Produtos Florestais, o LPF, o qual pode ser visto no link: <https://lpf.florestal.gov.br/pt-br/component/madeirasbrasileiras/especieestudada?especieestudadaid=123&Itemid>

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL

Valores Médios para 12% (F12)	
	Resultados (Mpa)
Fc,med	75,81
Fm,med	137,28
Fv,med	19,82
Ec,med,12	15300

Valores Caracteristicos (Fk)	
	Resultados (Mpa)
Fc,k	53,87
Fm,k	96,84
Fv,k	18,27

Valores de Projeto (Fd)	
	Resultados (Mpa)
Fc,d	26,53
Fm,d	37,35
Fv,d	3,99
Ec,ef	10710
Dv (kg/m³)	1240
Ec,ef (N/cm²)	10710000
Fc,d (N/cm²)	2654

COEFICIENTE DE MODIFICAÇÃO	
Kmod 1	0,70
Kmod 2	1
Kmod	0,7

FATOR DE MINORAÇÃO DE RESISTÊNCIA	
Esforço	γ_w
Fc	1,40
Fm/Ft/Fb	1,80
Fv	1,80

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Pré Dimensionamento dos Barrotes

CARGAS NA COBERTURA		
Carga permanente		
Material	Densidade superficial (kg/m ²)	Resultado (kn/m ²)
Base (compensado)	7,35	0,074
Subcobertura (shingle felt)	0,41	0,004
Impermeabilização	1,15	0,012
Telha shingle (Moire black)	12,00	0,120
Σ (Kn/m ²)		
0,21		
Carga Variável		
Carga mais Crítica (NBR 6120) (Kn/m ²)		
2,00		
Qlaje (Kn/m ²)		
2,21		

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Pré Dimensionamento dos Barrotes

BARROTES			
DADOS DO BARROTE		ESTABILIDADE LATERAL	
Q_Laje (Kn/m ²)	2,21	h>4·b	Resultado
Q_Barrote (Kn/m)	1,10	48	NÃO OK
D_Barrote (m)	0,50	FLECHA	
L_Barrote (m)	5,00	Δ_Norma (cm)	1,43
PRÉ-DIMENSIONAMENTO		Δ_Max (cm)	0,13
B_Adotado (cm)	12,00	FLEXÃO	
H_Min (cm)	18,01	σ Fm,d (Mpa)	37,35
H_Adotado (cm)	20,00	σ máx. (Mpa)	5,36
A_Barrote (m ²)	0,02	CISALHAMENTO	
RESULTADOS PARA A SEÇÃO ADOTADA		τ Fv,d (Mpa)	3,99
Ix (cm ⁴)	8000,00	τ máx. (Mpa)	0,21
Q_PesoProprio (Kn/m)	0,27		
Q_Total (Kn/m)	1,37		
M_Max (N · cm)	428936,49		
V_Max (N)	3431,49		
S_Max (cm ³)	600		

No caso da **estabilidade lateral**, o barrote não passou, porém neste caso, há outro barrote perpendicular, que trava o mesmo e garante a estabilidade lateral.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Pré Dimensionamento e Verificação da Viga

VIGAS			
DADOS DA VIGA		FLECHA	
Q_Barroto (kN/m)	13,73	Δ _Norma (cm)	1,43
Vão (m)	5,00	Δ _Max (cm)	0,10
PRÉ-DIMENSIONAMENTO		FLEXÃO	
B_Adotado (cm)	20,0	σ Fm,d (Mpa)	37,35
H_Min (cm)	36,0	σ máx. (MPa)	8,62
H_Adotado (cm)	40,0		
Área (m ²)	0,08	CISALHAMENTO	
RESULTADOS PARA A SEÇÃO ADOTADA		τ Fv,d (Mpa)	3,99
Ix (cm ⁴)	106666,67	τ máx. (N/cm ²)	0,69
Q_PesoProprio (Kn/m)	0,99		
Q_Total (Kn/m)	14,72		
M_Max (N · cm)	4599364,85		
V_Max (N)	36794,92		
S_Max (cm ³)	4000,00		

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Verificação da flecha considerando a curvatura da viga



MEMÓRIA DE CÁLCULO

Pré Dimensionamento e Verificação do Pilar

DADOS DO PILAR	
R_Viga (kN)	36,79
PRÉ-DIMENSIONAMENTO	
H_Adotado (cm)	20,00
B_Adotado (cm)	20,00
A_Pilar (m ²)	0,040
RESULTADOS PARA A SEÇÃO ADOTADA	
Ix (cm ⁴)	13333,33
ix (cm)	5,77

PILARES						
PILAR	PÉ DIREITO m	Nº DE VIGAS	N (kN)	A_Min (cm ²)	λ	Tensao (MPa)
P01	4,65	2	73,59	27,73	56,38	1,84
P02	3,82	3	110,38	41,60	46,32	2,76
P03	3,85	3	110,38	41,60	46,68	2,76
P04	5,32	4	147,18	55,47	64,50	3,68
P05	4,65	3	110,38	41,60	56,38	2,76
P06	3,82	4	147,18	55,47	46,32	3,68
P07	3,85	4	147,18	55,47	46,68	3,68
P08	5,32	4	147,18	55,47	64,50	3,68

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Pré Dimensionamento e Verificação das Sapatas

SAPATAS	
DADOS DA SAPATA	
N_Pilar (kN)	147,18
H_Pilar (cm)	20,00
B_Pilar (cm)	20,00
Cota_Implantação (m)	1,50
Res_Solo (MPa)	0,27
PRÉ-DIMENSIONAMENTO	
S_Sapata (cm ²)	5985,10
B_Min (cm)	76,84
A_Min (cm)	76,84
B_Adotado (cm)	80,00
A_Adotado (cm)	80,00
H_0 (cm)	30,00
H_Min (cm)	47,32
H_Adotado (cm)	50,00
DADOS DE ARMADURA	
A_Sx (cm ²)	1,98
A_Sy (cm ²)	1,98
φ_Adotado (mm)	6,30
D_EntreBarras (cm)	15,00
Cobrimento (cm)	3,00

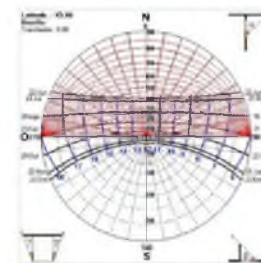
Casa Raízes: Bruna Almeida Rodrigues, Lais De Castro Silva, Luiza Faria Vieira Dos Anjos



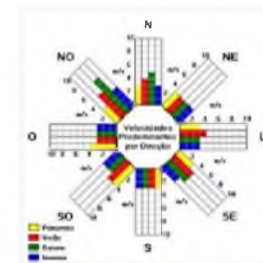
Memorial

O projeto arquitetônico Casa raízes, situado no Setor de Habitações Individual Sul (SHIS) QI 26 conjunto 04 lote 01, se caracteriza pelo seu conforto e tranquilidade. No meio de construções residenciais e perto do Lago Paranoá, a casa familiar dispõe de elementos estruturais da madeira Copaíba, que possui uma grande resistência mecânica para suportar as cargas da construção - as vigas, pilares e barrotes de madeira também remetem à uma certa rusticidade arquitetônica, bem como a cobertura de telhas de águas alternadas, que lembram as construções históricas da história do Brasil, que serviram de inspiração para a construção.

Além disso, buscando atender às necessidades de um casal, formado por uma médica e um contador, com dois filhos, de oito e doze anos, garantindo a privacidade e o conforto de todos, a construção de mais de 400m² dispõe de sala de jantar, área de serviço, cozinha, salas de estar, quartos, banheiros e escritório no primeiro pavimento, sendo eles distribuídos em relação à incidência solar decorrente da localização da fachada: ambientes de menor permanência se localizam no lado em que o sol se põe e ambientes de maior permanência se localizam no lado em que o sol nasce, garantindo assim maior conforto térmico para os moradores. Já o segundo pavimento é considerado a parte mais privativa da residência, sendo composta por três quartos e uma sala íntima.



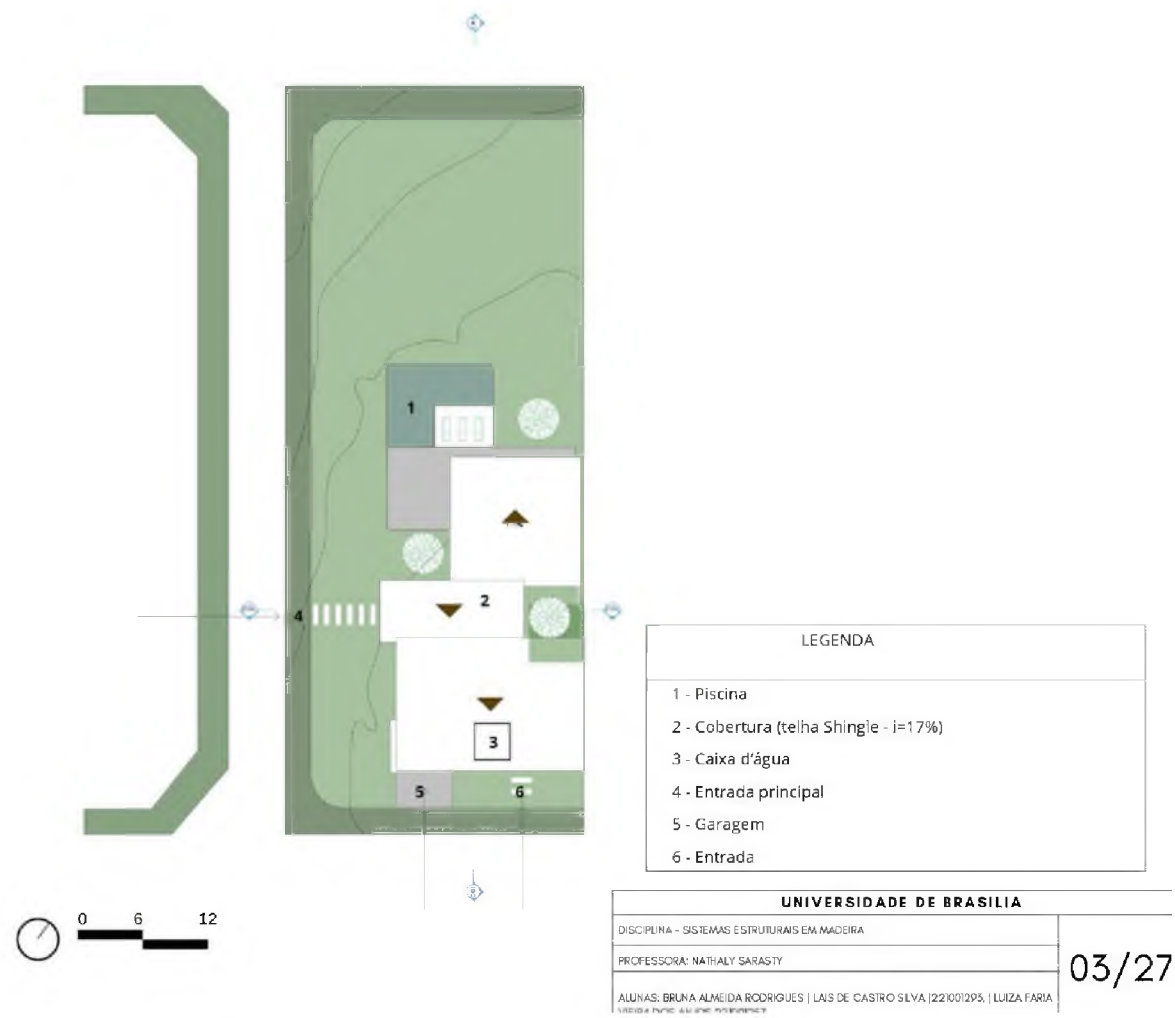
Carta Solar



Ventos predominantes

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	
PROFESSORA: NATHALY SARASTY	
02/21	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES LAIS DE CASTRO SILVA LUÍZA FÁRIA VIEIRA DOS ANJOS	

Implantação



Programa de Necessidades

Projetada para acolher uma família de 4 integrantes, sendo um casal e dois filhos, com conforto, lazer e espaços amplos, a casa raízes que possui dois pavimentos conta com:

- 1 - Hall de entrada48m²
- 2 - Sala de Jantar40m²
- 3 - Cozinha28m²
- 4 - Despensa.....4,5m²
- 5 - Área de Serviço.....4,5m²
- 6 - Jardim de Inverno.....18m²
- 7 - Sala de estar60m²
- 8 - Quarto de Hóspedes20m²
- 9 - Escritório.....12m²
- 10 - Lavabo.....6m²
- 11 - Sala de estar íntima26m²
- 12 - Suíte 1 20m²
- 13 - Suíte Master40m²
- 14 - Suíte 220m²

Pensando no lazer, também foi projetado uma piscina com Deck no exterior da casa, e um campo livre para que as crianças e futuros pets possam aproveitar.

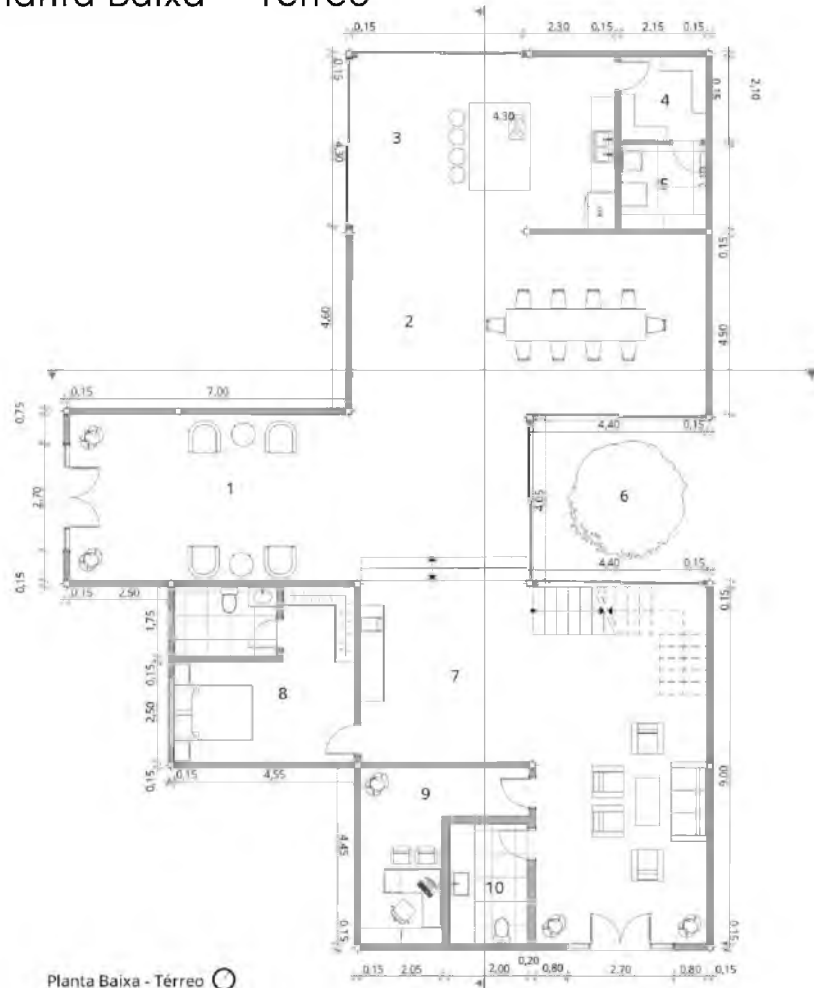


Sendo o total de sua de área útil no interior da residência de 347m².

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	
PROFESSORA: NATHALY SARASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES LAIS DE CASTRO SILVA LUIZA FÁBIA	

04/21

Planta Baixa - Térreo



Planta Baixa - Térreo
ESC. 1/100

LEGENDA	
1 - Hall de entrada	48m ²
2 - Sala de jantar	40m ²
3 - Cozinha	28m ²
4 - Despensa.....	4,5m ²
5 - Área de Serviço.....	4,5m ²
6 - Jardim de Inverno.....	18m ²
7 - Sala de estar	60m ²
8 - Quarto de Hóspedes	20m ²
9 - Escritório.....	12m ²
10 - Lavabo.....	6m ²

*MÓDULOS DE 4,50M

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	05/27
PROFESSORA: NATIALLY SARASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES LAÍS DE CASTRO SILVA LUIZA FÁRIA VIEIRA DOS ANJOS	

Planta Baixa - 1º Pavimento



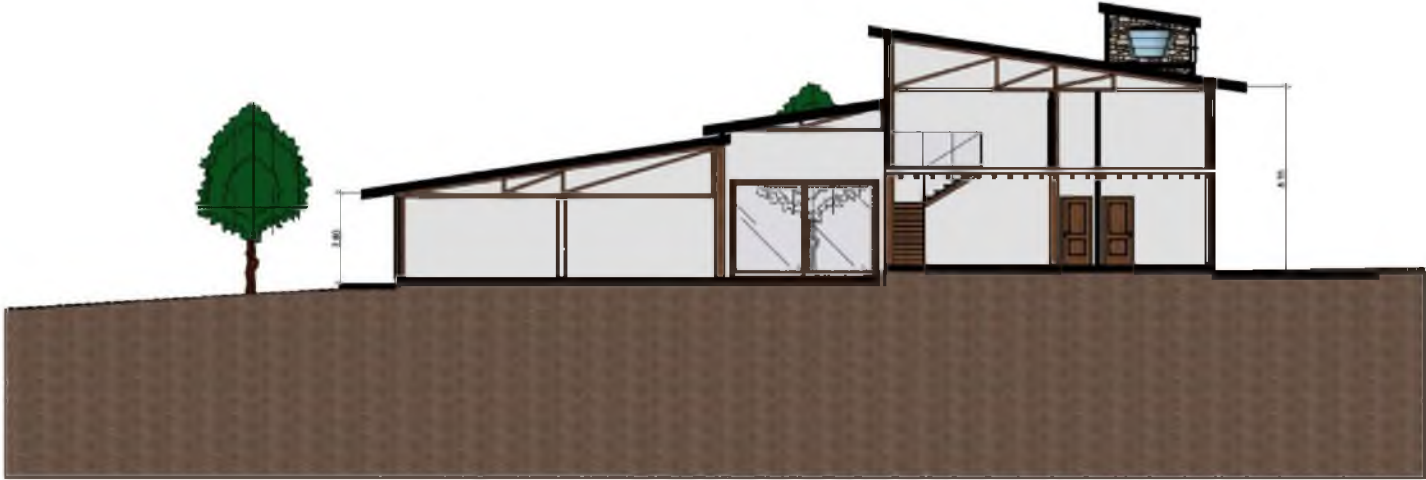
Planta Baixa - 1º Pavimento
ESC. 1/100

LEGENDA	
11 - Sala de estar íntima	26m²
12 - Suíte 1	20m²
13 - Suíte Master	40m²
14 - Suíte 2	20m²

*MÓDULOS DE 4,50M

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	06/25
PROFESSORA: NATHALY SARASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES LAÍS DE CASTRO SILVA LUIZA FÁRIA VIEIRA DOS ANJOS	

Cortes Longitudinal



ESC. 1/125

Corte Transversal



ESC. 1/125

Fachadas



Fachada Sudoeste
Esc. 1/200



Fachada Sudeste
Esc. 1/200



Fachada Nordeste
Esc. 1/200



Fachada Noroeste
Esc. 1/200

Renderizações - Perspectivas



Renderizações - Perspectivas



Renderizações - Perspectivas



Renderizações - Perspectivas



Materiais

FUNDAÇÃO

A sapata isolada é construída em forma de cubo de concreto, e será a responsável por suportar um pilar da casa. Para cada pilar, é necessário haver uma sapata na construção. Com essa instalação, a estrutura suporta o peso da edificação, pois a carga é recebida pelos pilares, transmitidas às sapatas e então distribuída pelo solo.

VIGAS BALDRAME

Elementos estruturais de concreto armado que dividem a infraestrutura da supraestrutura, ou seja, dividem a fundação das estruturas acima do solo.

PAREDES

Paredes de alvenaria de vedação
Blocos unidos por argamassa

LAJE MISTA OSB + CONCRETO

A laje mista é composta por uma placa estrutural de madeira, a placa OSB, sobre a qual é aplicada uma camada de lâmina plástica (polietileno) para proteção. Sobre essa camada, é aplicado um contrapiso de concreto com espessura de 3 cm a 5 cm, reforçado com tela soldada Q-61 (tela POP 3,7 mm) e com uma massa específica de 1800 kg/m³, seguindo as recomendações do projeto para nivelamento e inclinações. O contrapiso serve como base para a colocação do piso, além de reduzir a vibração e melhorar o conforto acústico.

Nas lajes mistas, os painéis do pavimento superior podem ser montados diretamente sobre a placa OSB ou sobre o contrapiso, conforme necessário para o projeto.

PILARES E VIGAS

A madeira serrada e roliça copaiba [e usada na construção como pilares, vigas, caibros, portas e janelas

COBERTURA

Sistema construtivo: Estrutura em madeira.

Materiais: Madeira e telha Shingle.

Tesouras de madeira que podem ser pré-fabricadas ou feitas in loco.

Tesouras fixadas como cantoneiras dispostas nos painéis ou nas vigas.

Uso de telhas shingle, produzidas a partir de massa asfáltica, coberta de rocha vulcânica e a cor é dada a partir de pigmentação cerâmica.

- Caibros e pernas de serra, todos com 2,5x10 cm
- Espaçamento entre os caibros: de 50 a 60cm



Arvore



Toca



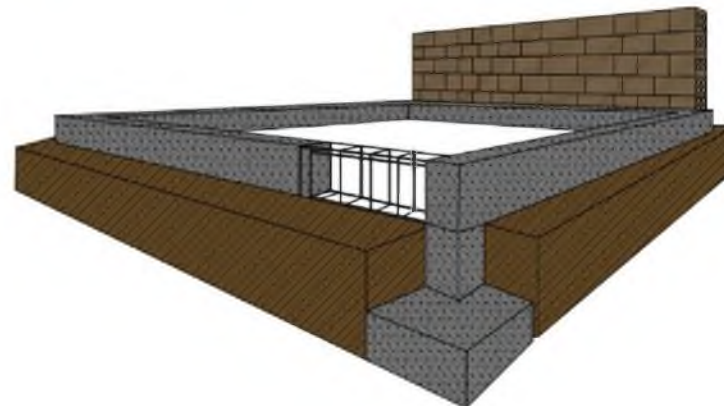
Corte tangencial



Casca



Seção transversal



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	14/27
PROFESSORA: NATHALY SARASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES LAÍS DE CASTRO SILVA LUIZA FÁRIA VIEIRA DOS ANJOS	

Materiais

COBERTURA

Sistema construtivo: Estrutura em madeira.

Materiais: Madeira e telha Shingle.

Tesouras de madeira que podem ser pré-fabricadas ou feitas in loco.

Tesouras fixadas como cantoneiras dispostas nos painéis ou nas vigas.

Uso de telhas shingle, produzidas a partir de massa asfáltica, coberta de rocha vulcânica e a cor é dada a partir de pigmentação cerâmica.

- Caibros e pernas de serra, todos com 2,5x10 cm
- Espaçamento entre os caibros: de 50 a 60cm

■ Sistema Shingle



1. Base

Painel estrutural instalado sobre os caibros de madeira ou aço.

2. Subcobertura

É importante para um melhor acabamento e proporciona mais aderência das Telhas Shingle.

A **Brasilit** indica e fornece o uso de **Shingle Felt**, um produto eficiente para a regularização da base de compensado. Além dessas qualidades, o **Shingle Felt** também aumenta a segurança da montagem, pois é áspero.

3. Telhas Shingle

São produzidas com base asfáltica e manta de fibra de vidro, e cobertas com minerais granulados. Estão disponíveis em 2 modelos e em 9 cores.

4. Sistema de ventilação

Fornecidas e indicadas pela **Brasilit**, as **Cumeeiras de Ventilação** melhoram a circulação de ar e o conforto térmico da edificação.

5. Peças para acabamento

As **Telhas Shingle**, por serem muito flexíveis, permitem uma adaptação perfeita nas diversas partes de união entre as águas do telhado, o que dispensa peças para acabamento.

6. Apoio (estrutura) ou H-Clipe

Descrição:	Painel estrutural multilaminado, produzido com lâminas de pinus reflorestados, que são coladas com resina fenólica (resistente ao cupim) em prensa de alta temperatura.
Madeira:	Pinus reflorestado (Certificação FSC)
Espaçamento entre apoios:	600 mm
Espessura:	12,5 mm ou 1/2"
Camadas:	5 Camadas
Largura:	1200 mm
Comprimento:	2400 mm
Peso:	21,18 kg

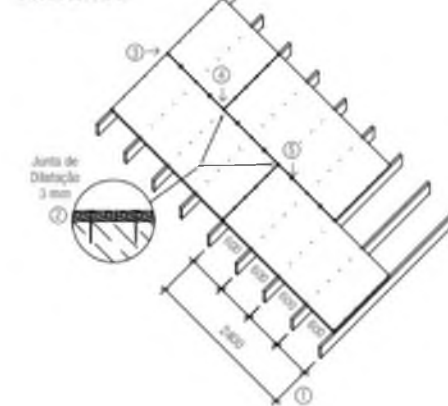
1 - Espaçamento entre apoios: Para a aplicação da **Base**, construa a estrutura com 60 cm de eixo a eixo.

2 - Junta de dilatação: Deixe 3 mm de espaçamento entre as placas.

3 - Fixação: Utilize pregos ou parafusos de tamanho e espessura suficientes para dar ancoragem à placa, pregando-os em toda a linha de apoios a cada 15 cm e no centro da placa a cada 30 cm, a uma distância de 1,5 cm da borda.

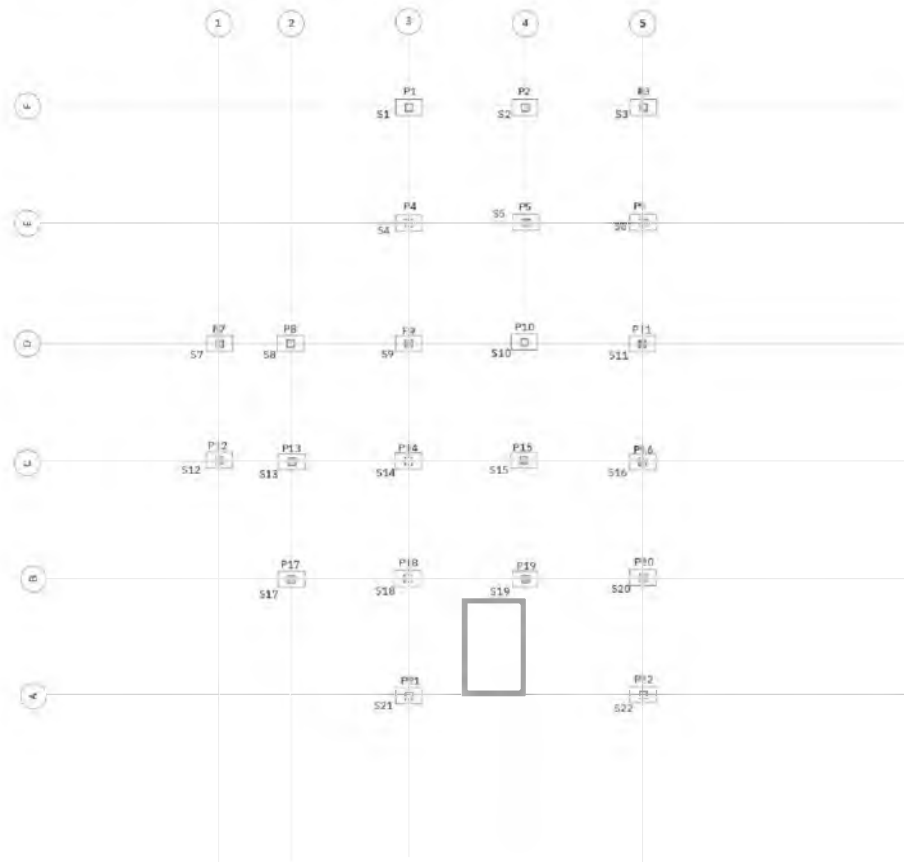
4 - Paginação: Nunca deixe coincidir as extremidades das placas, fazendo uma paginação "amarrada". As extremidades da placa devem sempre estar apoiadas, conforme mostra o exemplo abaixo.

5 - Apoio ou H-Clipe: para a sustentação da Placa nos vãos dos Caibros da Estrutura.



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	
PROFESSORA: NATIALLY SARASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES LAÍS DE CASTRO SILVA LUIZA FÁRIA VIEIRA DOS ANJOS 22101293 LUIZA FÁRIA VIEIRA DOS ANJOS 22101257	

Planta fundações

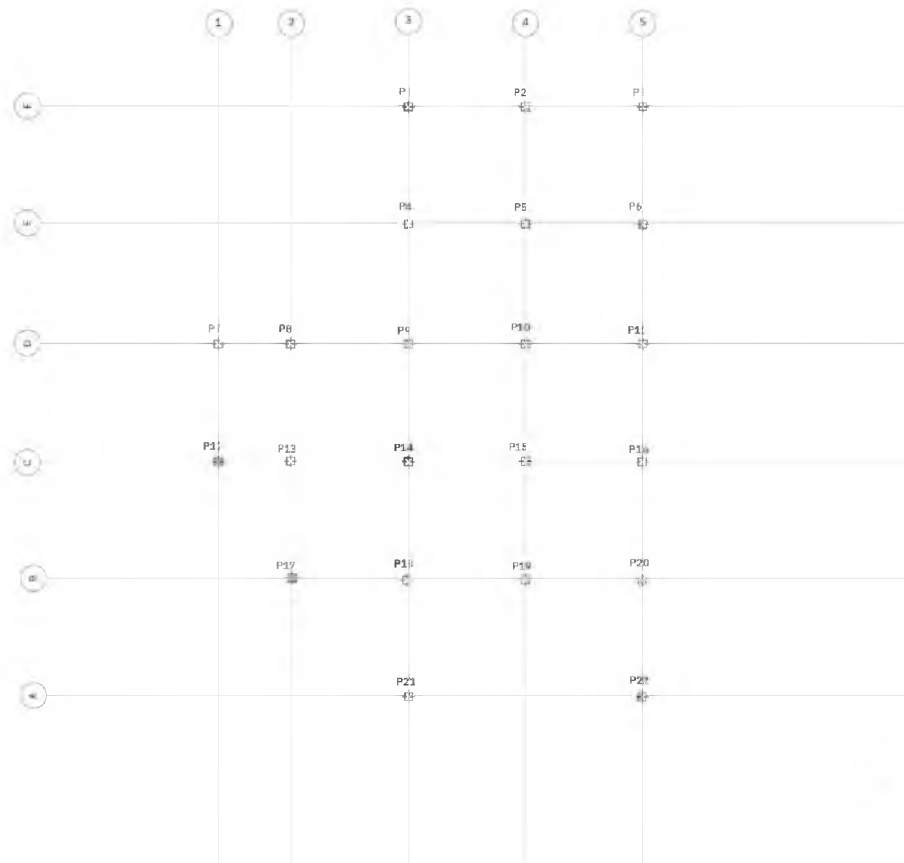


*MÓDULOS DE 4,50M
 ESC.: 1/150

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	
PROFESSORA: NATHALY SÁRASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES AÍSINE CASTRO SILVA 192100104 LUÍZA FARIAS	

16/27

Planta de locação dos pilares

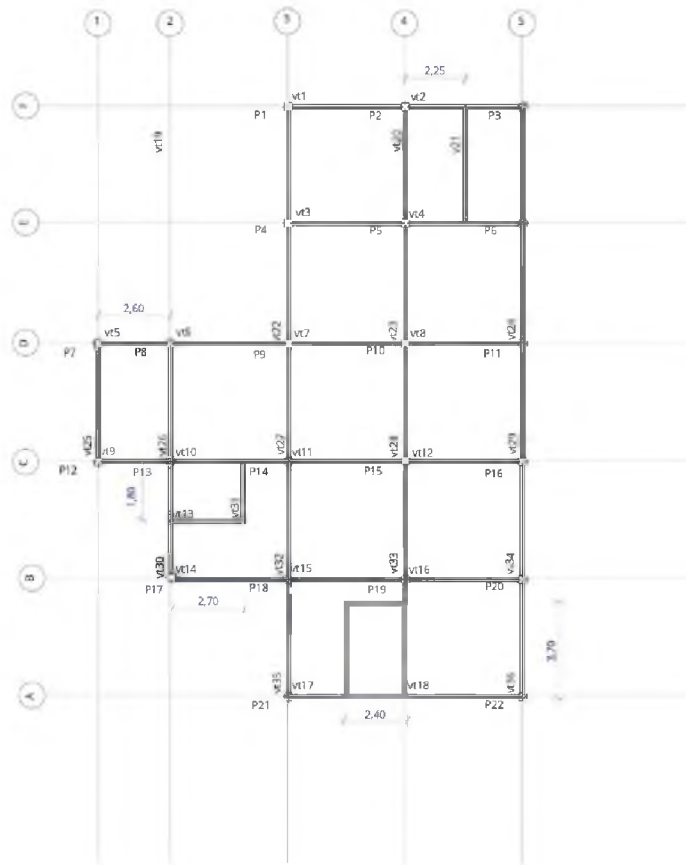


ESC.: 1/150

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	
PROFESSORA: NATHALY SARASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES LAYS DE CASTRO SILVA LUIZA FÁRIA VIEIRA DOS ANJOS	

17/2

Planta estrutural - Térreo



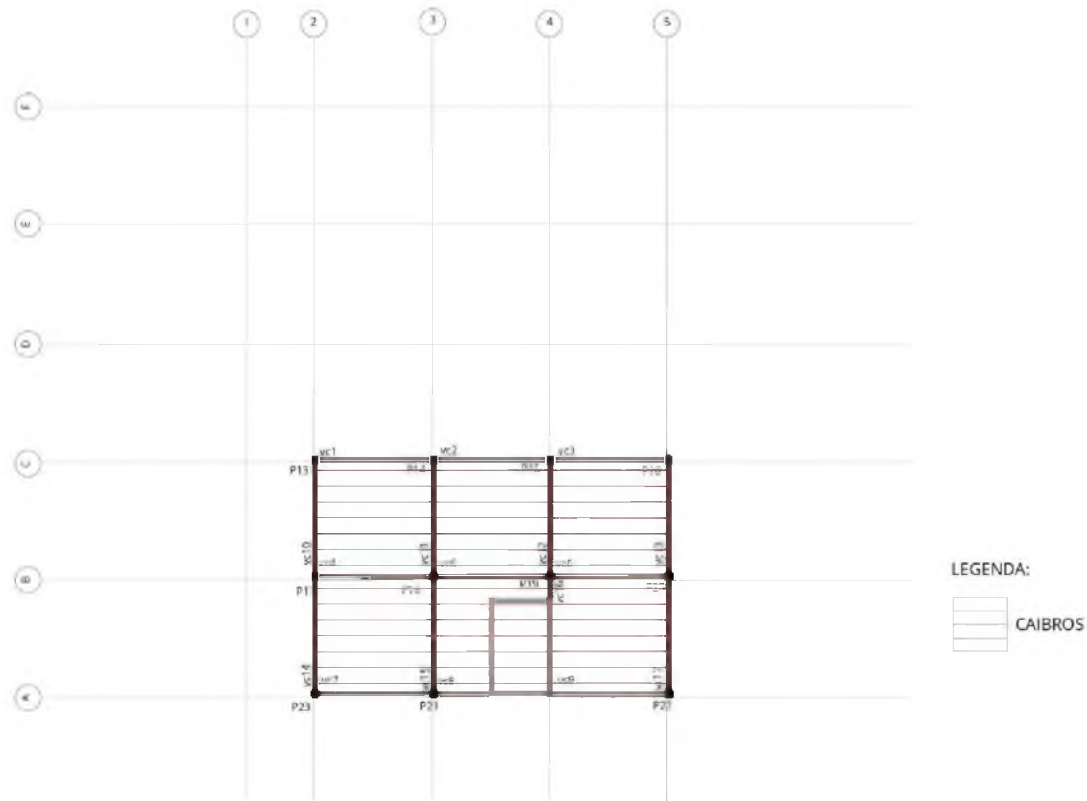
Planta estrutural - Pavimento Superior



LEGENDA:

-  CAIBROS
-  BARROTES

Planta estrutural - Cobertura



Memória de Cálculo

Para iniciar os cálculos, é necessário que algumas informações sejam adquiridas: a densidade verde da madeira escolhida, a flexão estática, a compressão paralela às fibras, o cisalhamento e a elasticidade. Esses dados foram coletados a partir do site do Laboratório de Produtos Florestais (LPF) onde tais valores já são fornecidos com a devida correção de umidade - no caso de Brasília, 12%.

Densidade (kg/cm³)			
Seca	Verde	Elástica	Aparente
1,13	9,62		

Condição	Flexão Estática (MPa)		Compressão (MPa)		Densidade (kg/cm³)	
	Modulo de Ruptura	Modulo de Elasticidade (N/mm²)	Paralela às Fibras	Perpendicular às Fibras	Paralela às Fibras	Perpendicular às Fibras
			Resistência à Ruptura	Resistência no LPF	Resistência às Fibras	Resistência às Fibras
Verde	73,84	11,08	34,32	6,37	5275,99	5325,62
Seca	115,62	12,06	58,84	9,71	8592,39	8531,63

Condição	Tração (MPa)		Enfiamento (mm)		Cisalhamento (MPa)		Extração de Pregos (N)	
	Perpendicular às Fibras	Paralela às Fibras	Resistência à Ruptura	Resistência à Ruptura	Resistência à Ruptura	Resistência à Ruptura	Paralela às Fibras	Perpendicular às Fibras
							Resistência às Fibras	Resistência às Fibras
Verde	4,31				8,92			
Seca	4,31				11,96			

RESISTÊNCIAS DA MADEIRA	
Densidade verde:	1,1
Flexão estática:	115,62
Compressão paralela:	58,84
Cisalhamento:	11,96
Elasticidade:	12060

VALORES CARACTERÍSTICOS	
Fck,12:	41,188
Fbk,12:	80,934
Fvk,12:	6,4584

VALORES DE PROJETO	
Fcd (compressão):	20,594
Fbd (flexão):	31,4743
Fvd (cisalhamento):	2,5116

MOD. DE ELASTICIDADE EFETIV	
Eco,ef:	8442

COEF. DE MODIFICAÇÃO	
Kmod1:	0,7
Kmod2:	1
Kmod3:	1

COEF. DE MODIFICAÇÃO	
Ywc (compressão):	1,4
Ywb (flexão):	1,8
Ywv (cisalhamento):	1,8

L.A.M	
OSB (kN/m3)	7
CONCRETO (kN/m3)	2,5

	0,02
	0,04
	0,24
PESO PRÓPRIO	0,14
REVESTIMENTO	1,5
CARGA ACIDENTAL	
CARGA TOTAL:	1,88



Copaíba

Características Gerais: O cerne de copaíba é marrom avermelhado a vermelho quando seco ao ar. A madeira é caracterizada por textura média, ausência de lustro ou desenho e por apresentar grã direita.

Secagem em estufa: A taxa de contração de 1,7, é relativamente favorável, indica que a madeira de copaíba seca sem defeitos sérios, o que foi confirmado durante teste de secagem ao ar com peças de madeira provenientes da região amazônica. Entretanto, é necessário realizar pesquisas mais intensivas em secagem da madeira de copaíba, antes de serem dadas as conclusões definitivas.

Trabalhabilidade: Com base em testes de trabalhabilidade realizados no LPF a madeira de copaíba é classificada como fácil de ser trabalhada, tanto com ferramentas manuais quanto mecânicas produzindo o acabamento uma superfície lisa e uniforme. A madeira apresenta, ainda, boa retenção de pregos.

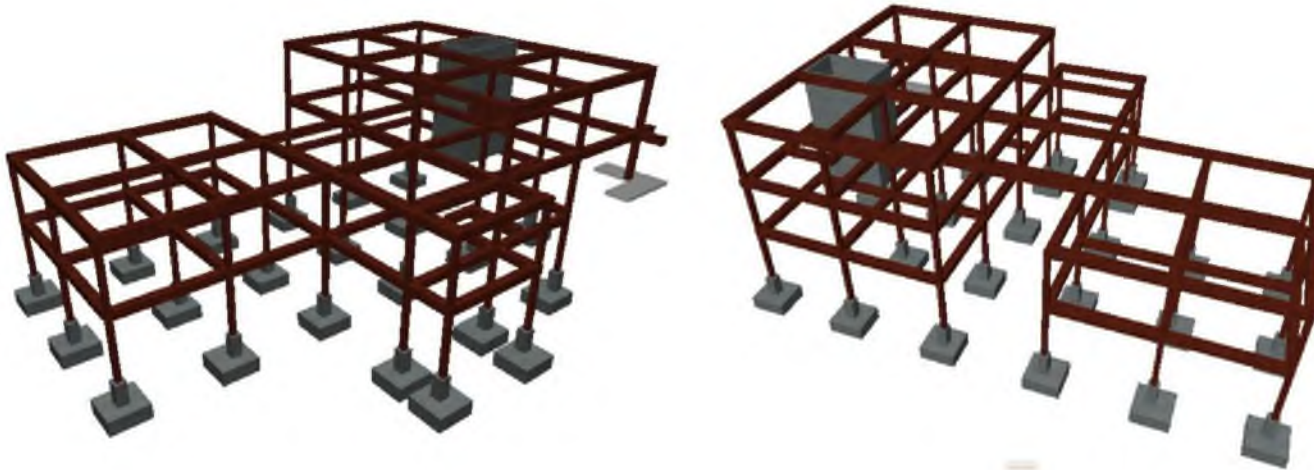
Uso final: Carpintaria e construção (em geral), marcenaria e mobília, ponte e construções marítima (acima d'água), instrumentos musicais, lâminas e compensados (uso geral).

Memória de Cálculo

BARROTES		PRIMEIRO PAVIMENTO		COBERTURA		VIGAS BALDRAME		PILARES		SAPATA	
Di	0,60	b	16	b	10	b	20	Bitola	4,8	Esforço normal (kN)	206,4 kN
Qbarrote	1,13	L Viga (cm)	450	L Viga (cm)	450	H	70	Reação treliça (kN)	4,8	Tensão admissível do solo	274 kPa
Bitola (cm)	10	Hmin	39	Hmin	39	Área	700 cm ²	Reação da viga principal (kN)	25,2	Seção lado B do pilar (menor)	0,14 m
L (cm)	450	Ix	57166,67	Ix	22500	Carga	15 kN	Nº de vigas apoiadas	4	Seção lado A do pilar (maior)	0,14 m
Hmin (cm)	17,35	Opp	0,69	Opp	0,37	Esforço cortante	18,8 kN.m	Nº de pav.	2	Área seção do pilar	0,0196 m ²
Hadotado (cm)	21	Ototal	11,2	Ototal	4,35	Momento fletor	0 cm ²	Peso pilar (kN)	206,4	Fck	20 MPa
Seção barrote	210	Δmáx	1,26	Δmáx	1,24	As,w	1,77 cm ²	A	196	Fyk	500 MPa
Ix	7717,50	Δmín	8,44	Δmín	6,86	As,t	2,08 cm ²	L pilar (cm)	300	Base da sapata lado "B" (menor)	0,95 m
Opp	0,27	τmáx	0,01	τmáx	0,01			Ix	3201,333	Base da sapata lado "A" (maior)	8,95 m
Ototal	1,48							ix	4,04	Área de aço (Asy)	0,71 cm ²
Δmáx	1,15							Apeça opilar	51,96	Área de aço (Asx)	0,71 cm ²
Δmín	4,83								10,53	Armadura mínima (Asy)	2,89 cm ²
τmáx	0,23								10,53	Armadura mínima (Asx)	2,89 cm ²
									4,8	Diâmetro adotado	8 mm
									25,2		
									4		
									2		
									105,6		
									196		
									300		
									3201,333		
									ix		
									4,04		
									51,96		
									5,39		
									4,8		
									25,2		
									4		
									2		
									156		
									196		
									300		
									3201,333		
									ix		
									4,04		
									51,96		
									7,96		

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	
PROFESSORA: NATHALY SARASTY	
22/27	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES LAIS DE CASTRO SILVA LUIZA FÁRIA VIEIRA DOS ANJOS	

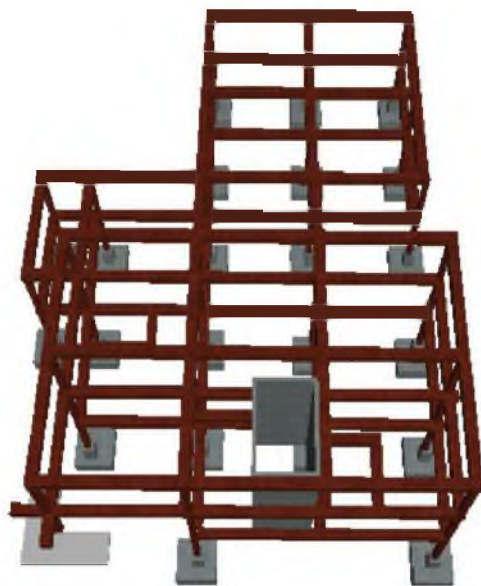
3D Estrutural



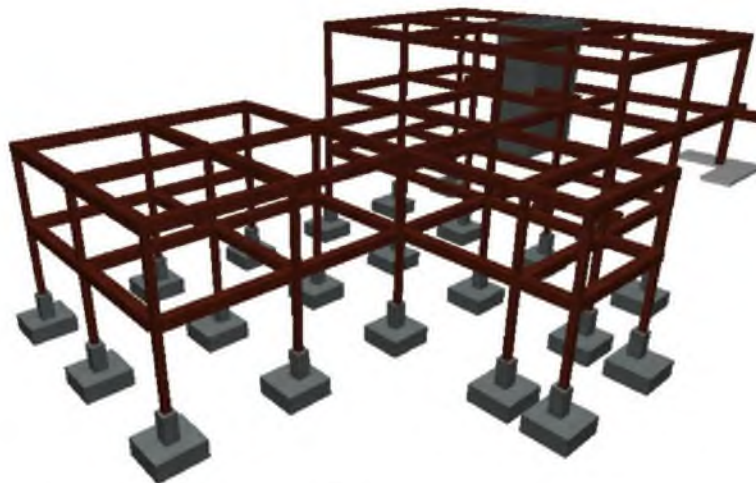
PILAR ES E VIGAS

A madeira serrada e roliça copalba é usada na construção como pilares, vigas,, calbros, portas e janelas

3D Estrutural

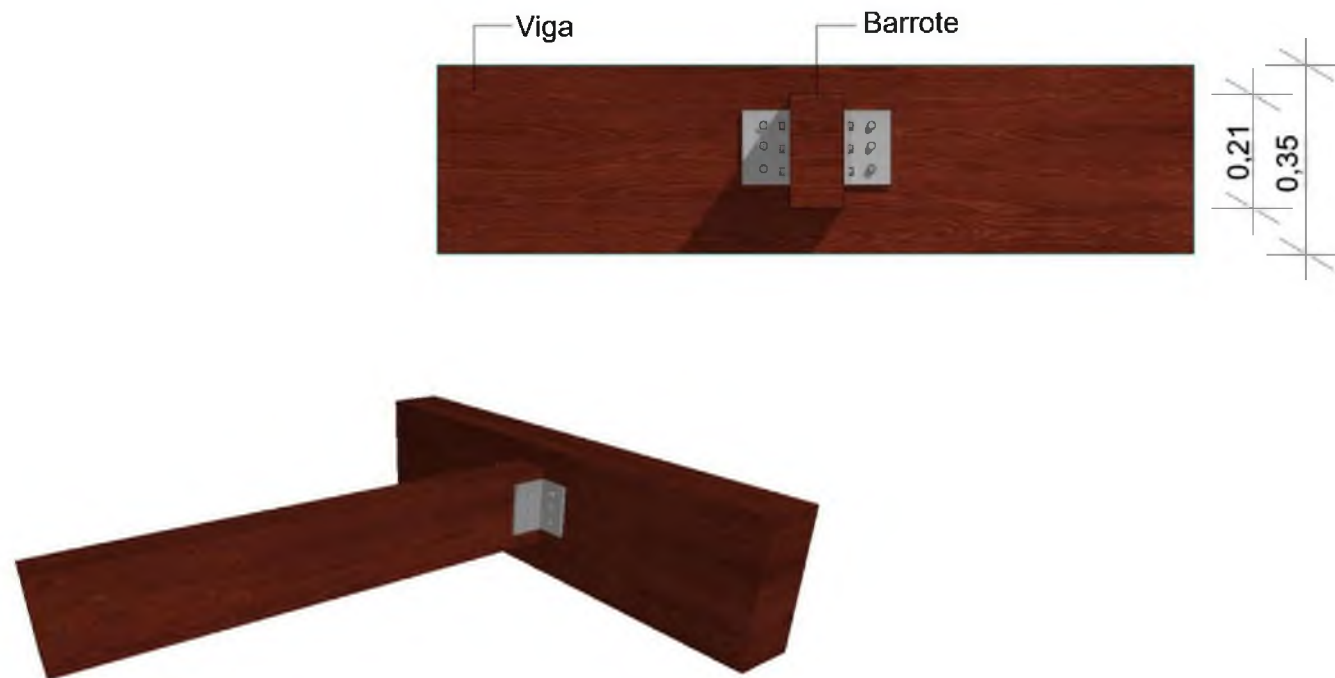


Núcleo rígido estrutural de concreto



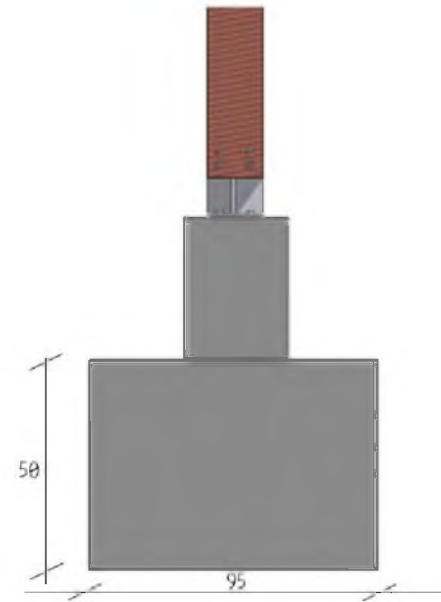
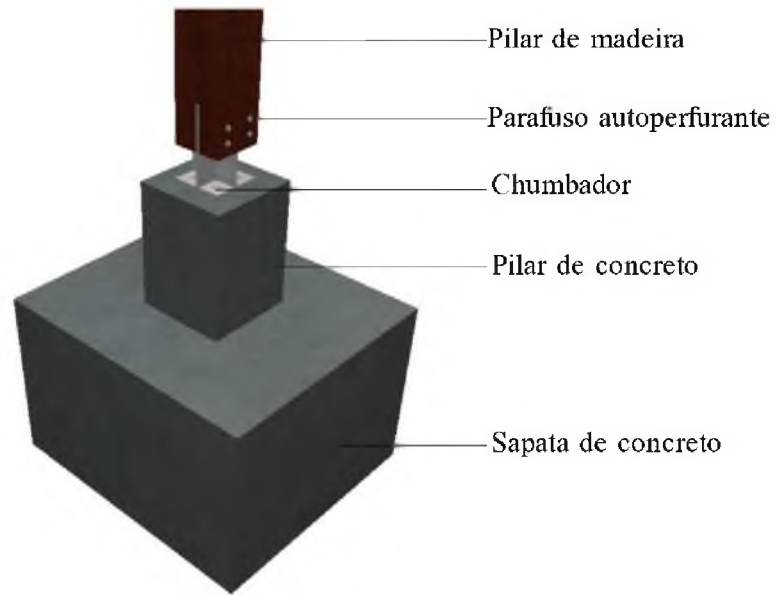
Detalhe de conexão - Viga e barrote

Aluna: Laís de Castro Silva



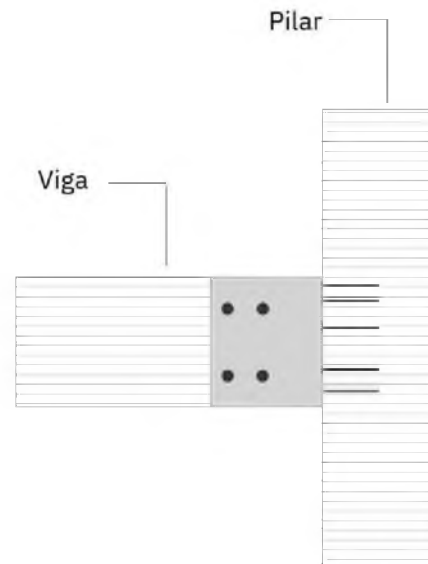
Detalhe de conexão - Fixação do pilar na fundação

Aluna: Bruna Almeida Rodrigues



Detalhe de conexão - Viga e pilar

Aluna: Luiza Faria Vieira dos Anjos



Casas dos Ipês - Carita Aja Lopes Silva, Clara Wanderley Goncalves





planta de situação

localização do terreno

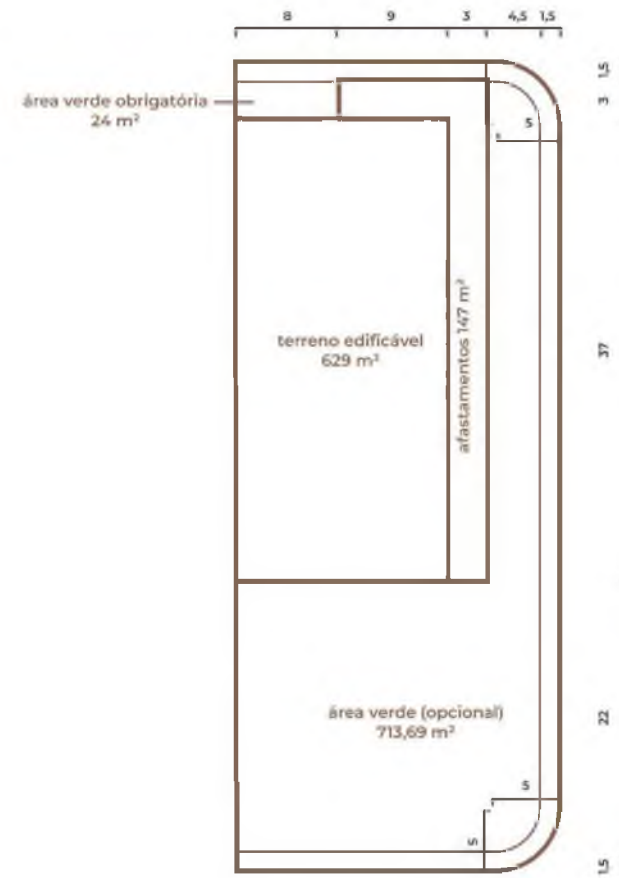
SHIS - Setor de Habitações
Individuais Sul QI 26 Conjunto 04
Lote 01 , Brasília - Distrito Federal

programa de necessidades

- 2 adultos + 2 crianças
- 3 quartos
- 1 escritório
- Área construída de até 600 m²
- Sem garagem

afastamentos do terreno

- Taxa máxima de ocupação = 70%
- Afastamentos mínimos obrigatórios (LUOS)
AFR = 3,0m AF LAT = 3,0m (Unilateral)
- Em caso de opção pela legislação anterior de acordo com o Art. 88 da LUOS, considerar os afastamentos nela estabelecidos.
- Altura máxima: 9,5 m.
- Cota de soleira no ponto médio da edificação. Uso: RE1 (habitação unifamiliar, organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais, escritórios de advocacia, arquitetura).



referências de projeto



memorial descritivo

O projeto da Casa dos Ipês tem por objetivo evidenciar a beleza estética da madeira por meio dos elementos estruturais. As varandas em ripados, os pilares e lajes em madeira são elementos estéticos importantes, conferindo unidade ao projeto.

As vedações são em painel wall - 40 mm; os núcleos rígidos são em alvenaria cerâmica com pilares de concreto; as lajes são de OSB com placa de concreto; e os demais elementos estruturais visíveis (vigas e pilares) em madeira de Jatobá.

planta locação



zoneamento



térreo

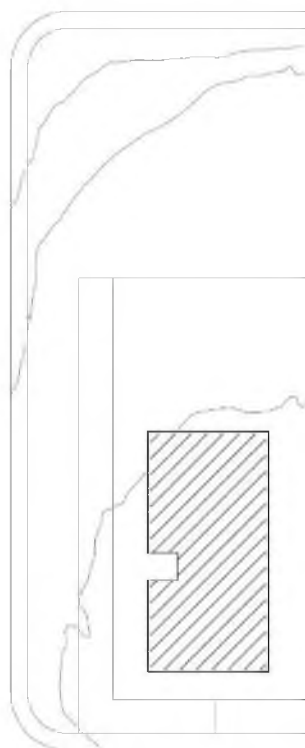


primeiro pavimento

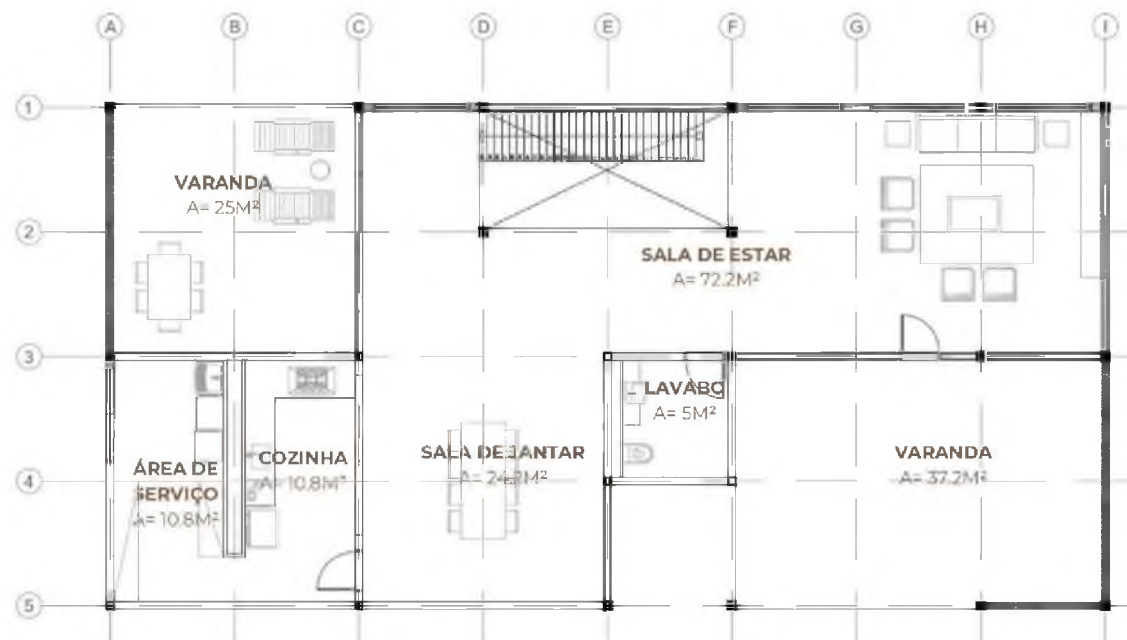
- SETOR SOCIAL
- SETOR DE SERVIÇOS
- SETOR ÍNTIMO
- CIRCULAÇÃO



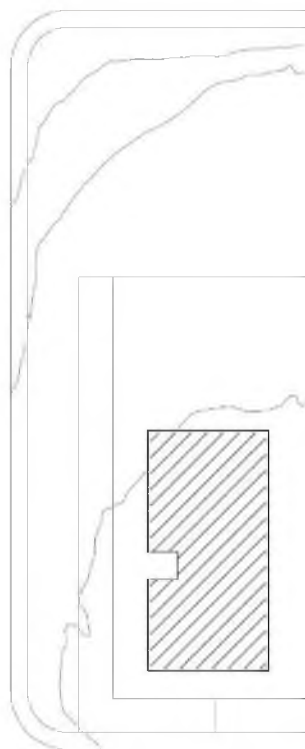
planta implantação



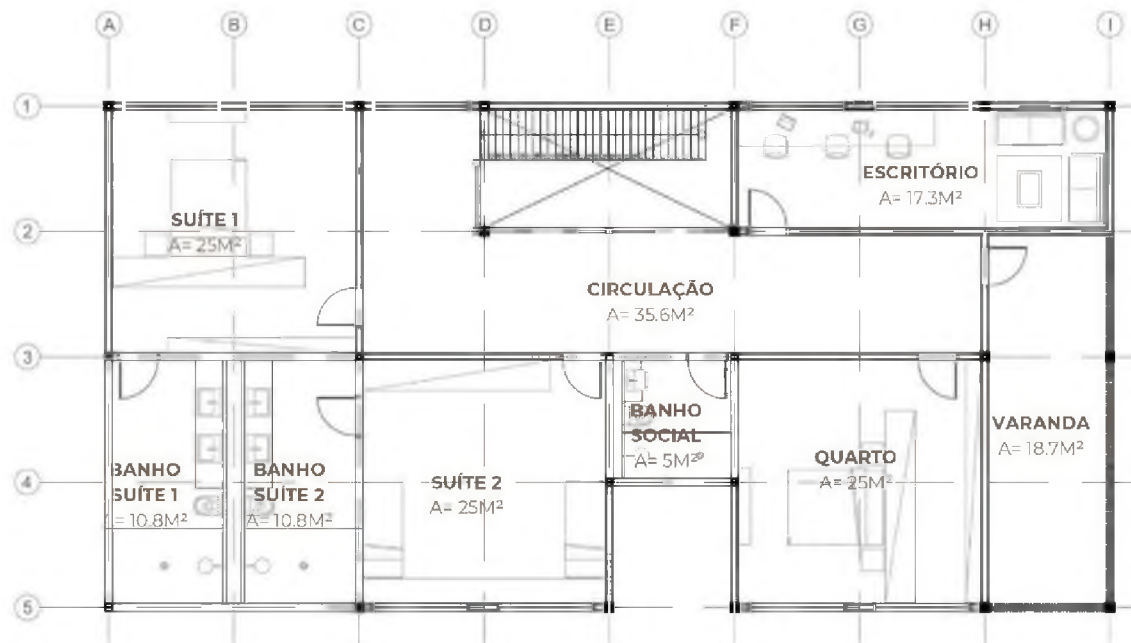
planta de layout térreo



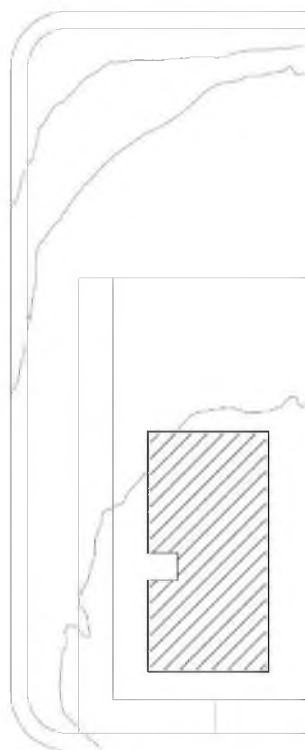
planta implantação



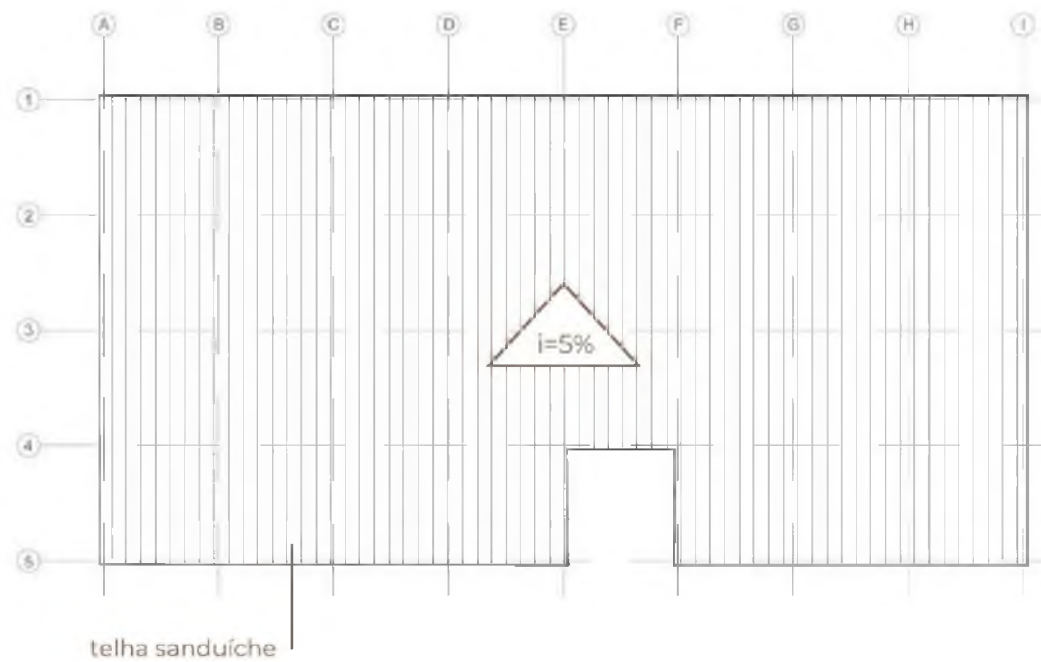
planta de layout 1º pavimento

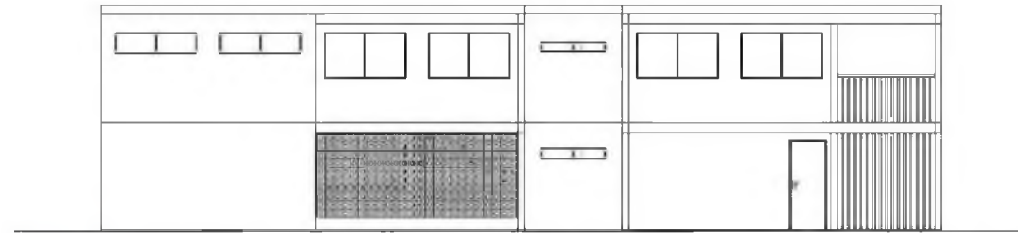
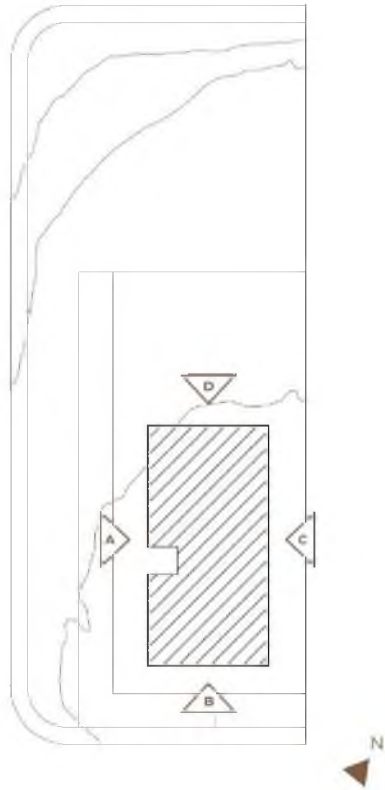


planta implantação

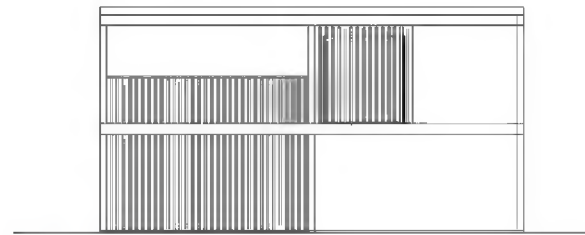


planta de cobertura

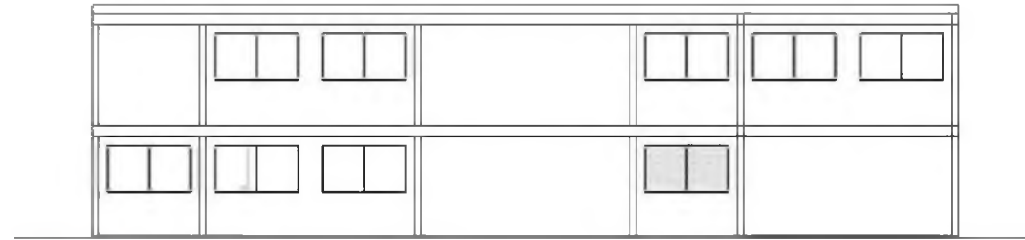
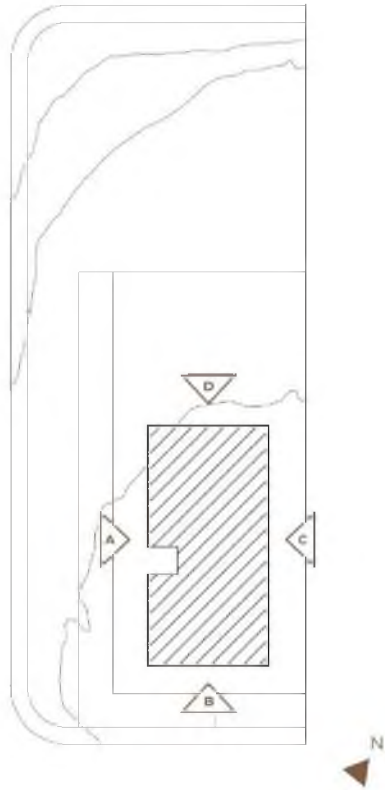




fachada A



fachada B



fachada C

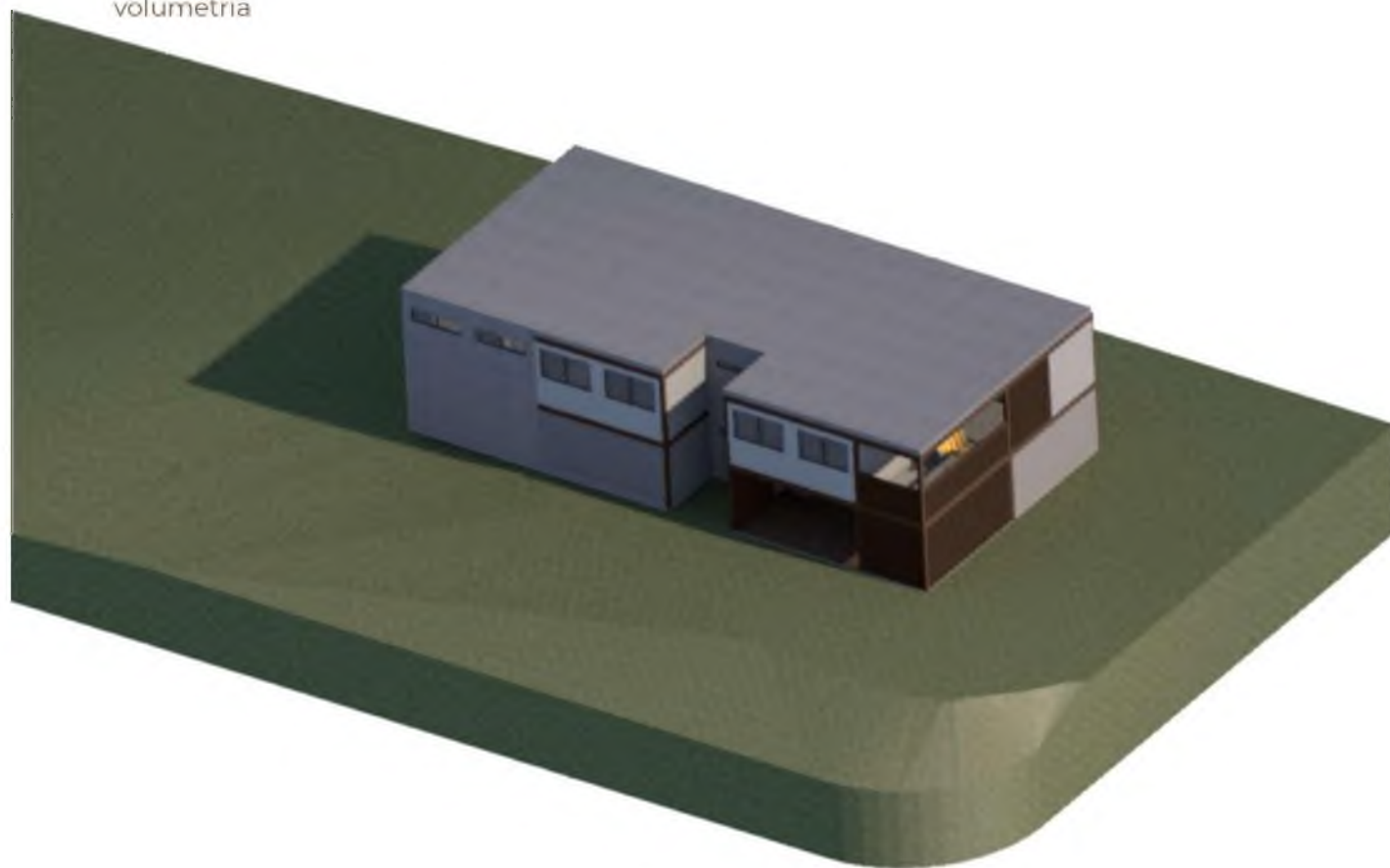


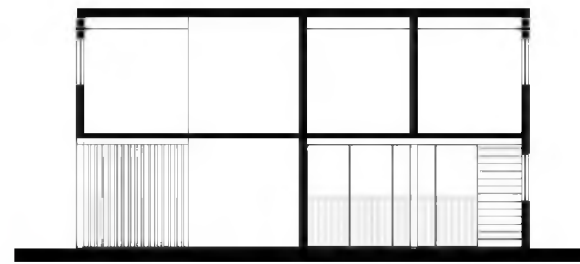
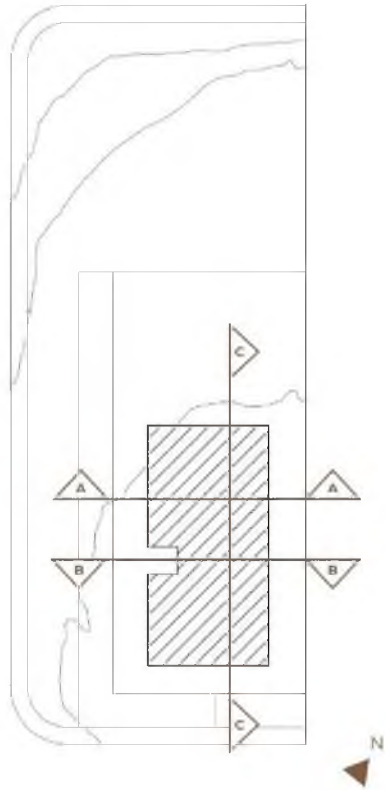
fachada D

volumetria

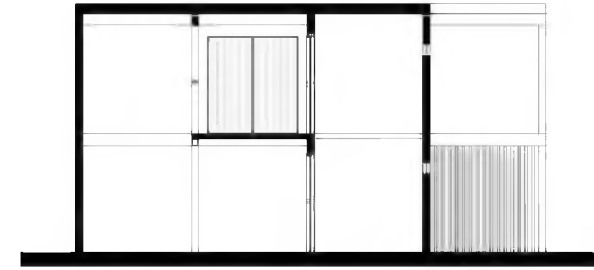


volumetria

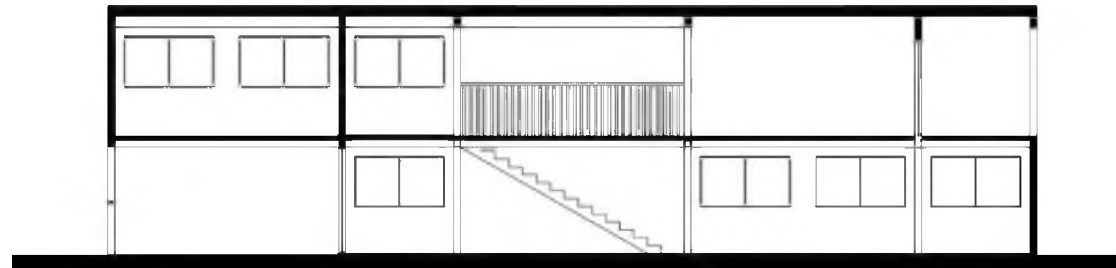




corte A



corte B



corte C









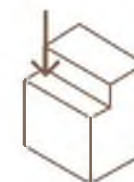
madeira - jatobá

A madeira escolhida para o projeto é o **Jatobá** (*Hymanaea courbaril*).

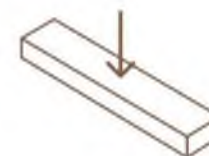
Possui uma coloração que varia do vermelho-alaranjado ao marrom-avermelhado, com veios bem definidos que conferem um acabamento elegante. É uma madeira de lei, reconhecida por sua extrema dureza e resistência a impactos. A madeira de jatobá é resistente à água, umidade, fungos, cupins e desgastes por tráfego intenso.



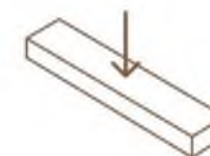
75,81 MPa
compressão
paralela às fibras



19,02 MPa
cisalhamento



137,20 MPa
flexão estática
(módulo de ruptura)



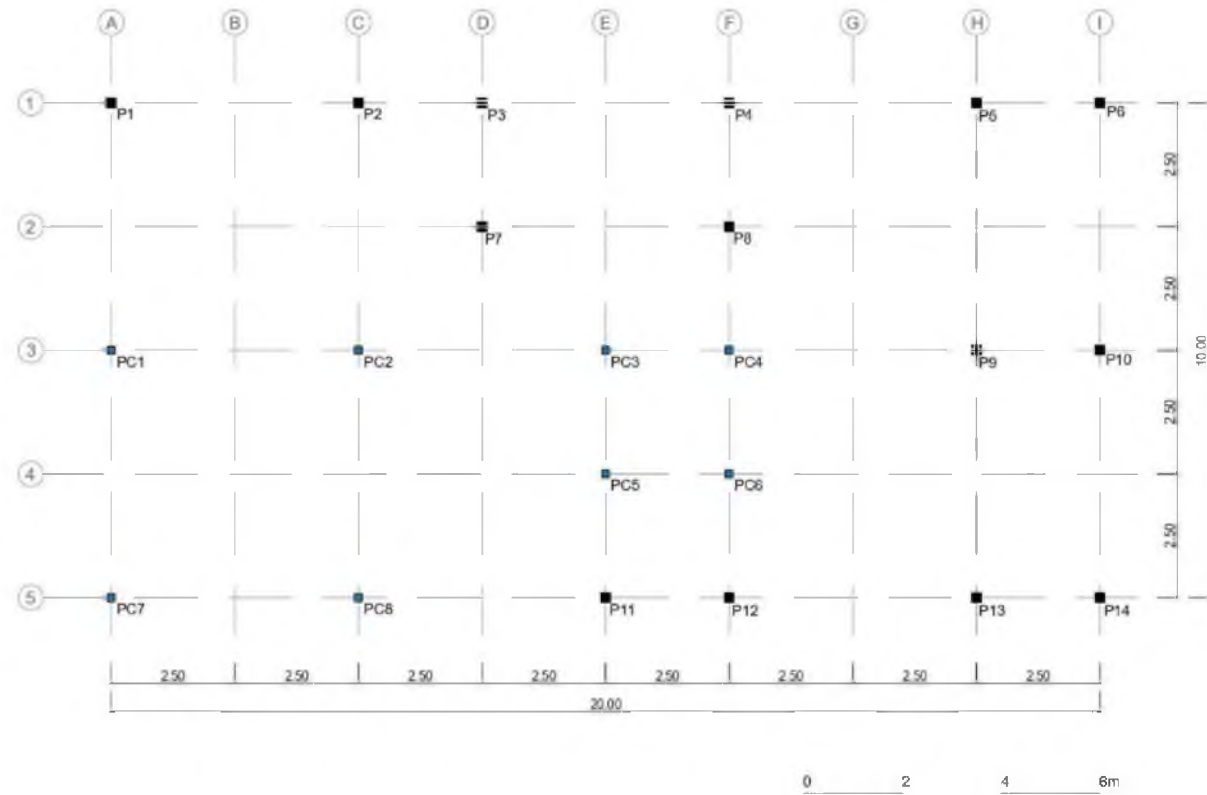
15.590 MPa
flexão estática
(módulo de elasticidade)

planta de forma - pilares

LEGENDA

- P - Pilares em madeira Jatobá
- PC - Pilares de concreto
- BC - Blocos de concreto
- VB - Vigas baldrame
- V - Vigas em madeira Jatobá

OBS: Medidas em cm.
OBS2: Barrotes de 6x20x250
com distância de 60cm
entre um e outro

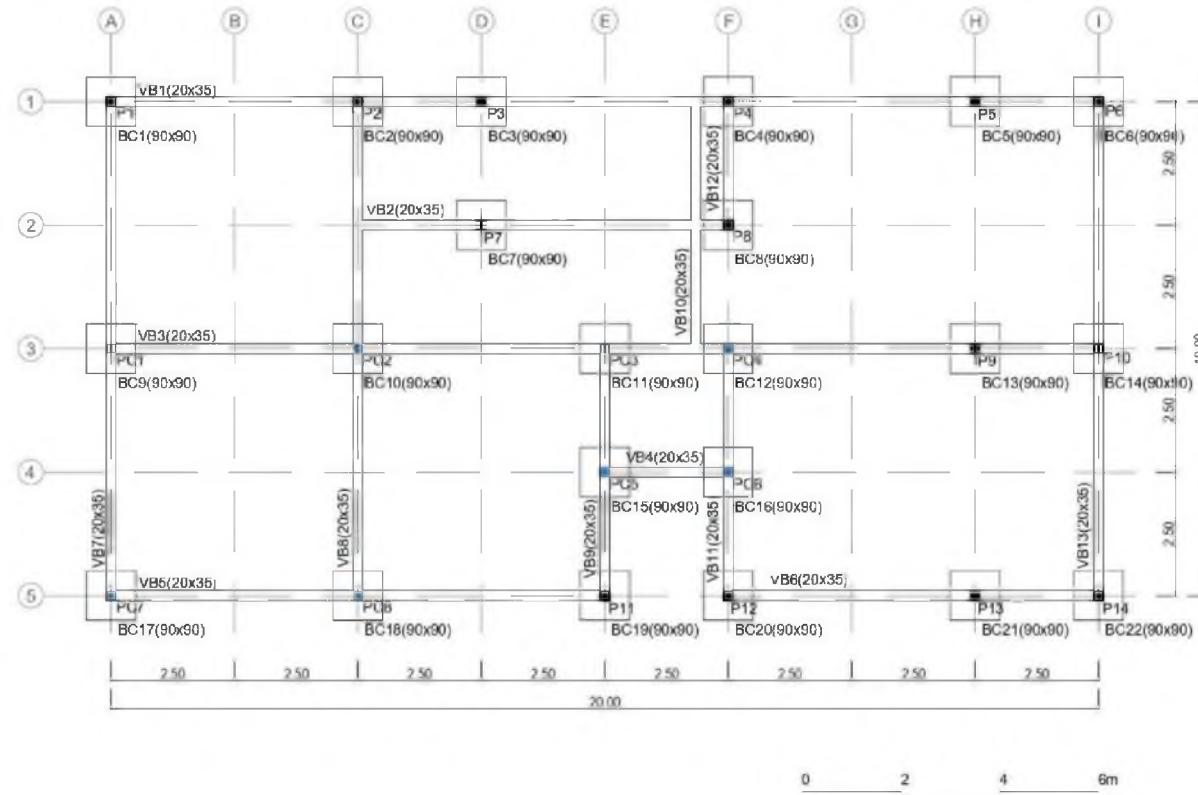


planta de forma - térreo

LEGENDA

- P - Pilares em madeira Jatobá
- PC - Pilares de concreto
- BC - Blocos de concreto
- VB - Vigas baldrame
- V - Vigas em madeira Jatobá

OBS: Medidas em cm.
 OBS2: Barrotes de 6x20x250
 com distância de 60cm
 entre um e outro

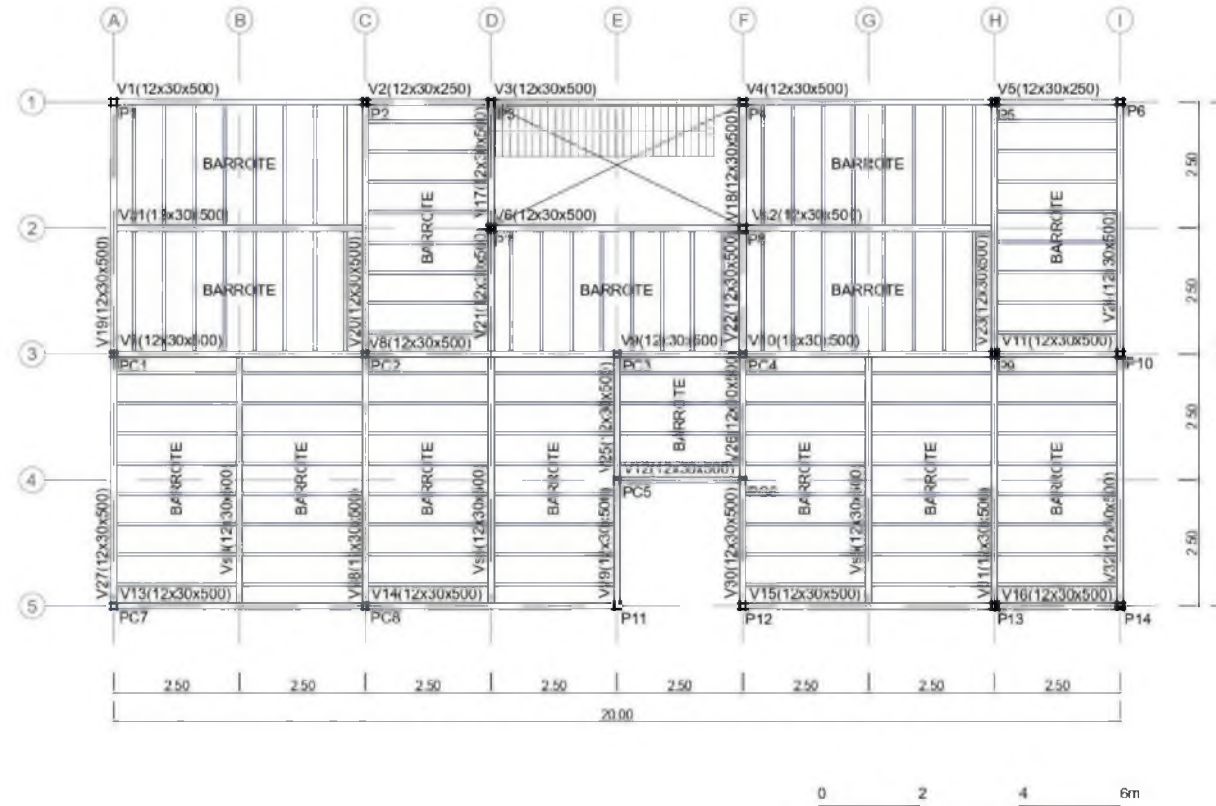


planta de forma - 1º pavimento

LEGENDA

- P - Pilares em madeira Jatobá
- PC - Pilares de concreto
- BC - Blocos de concreto
- VB - Vigas baldrame
- V - Vigas em madeira Jatobá

OBS: Medidas em cm.
 OBS2: Barrotes de 6x20x250 com distância de 60cm entre um e outro

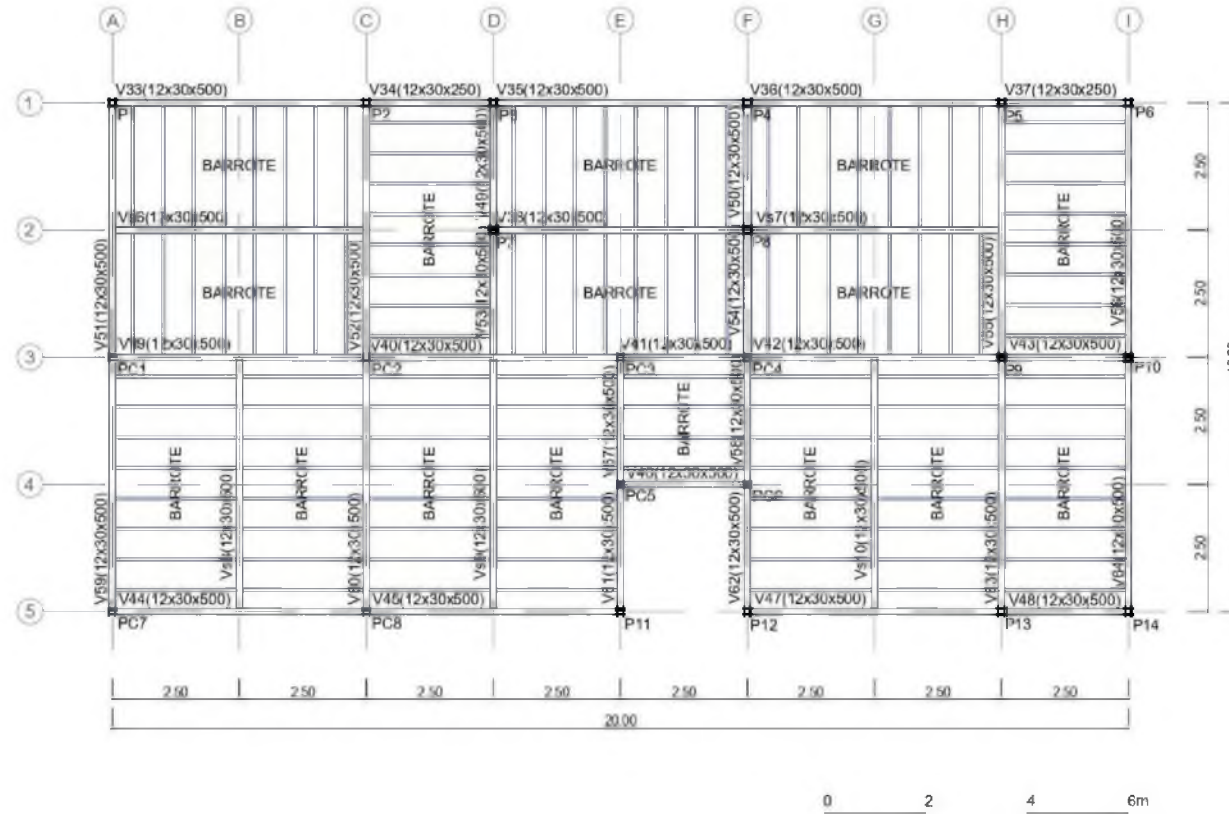


planta de forma - cobertura

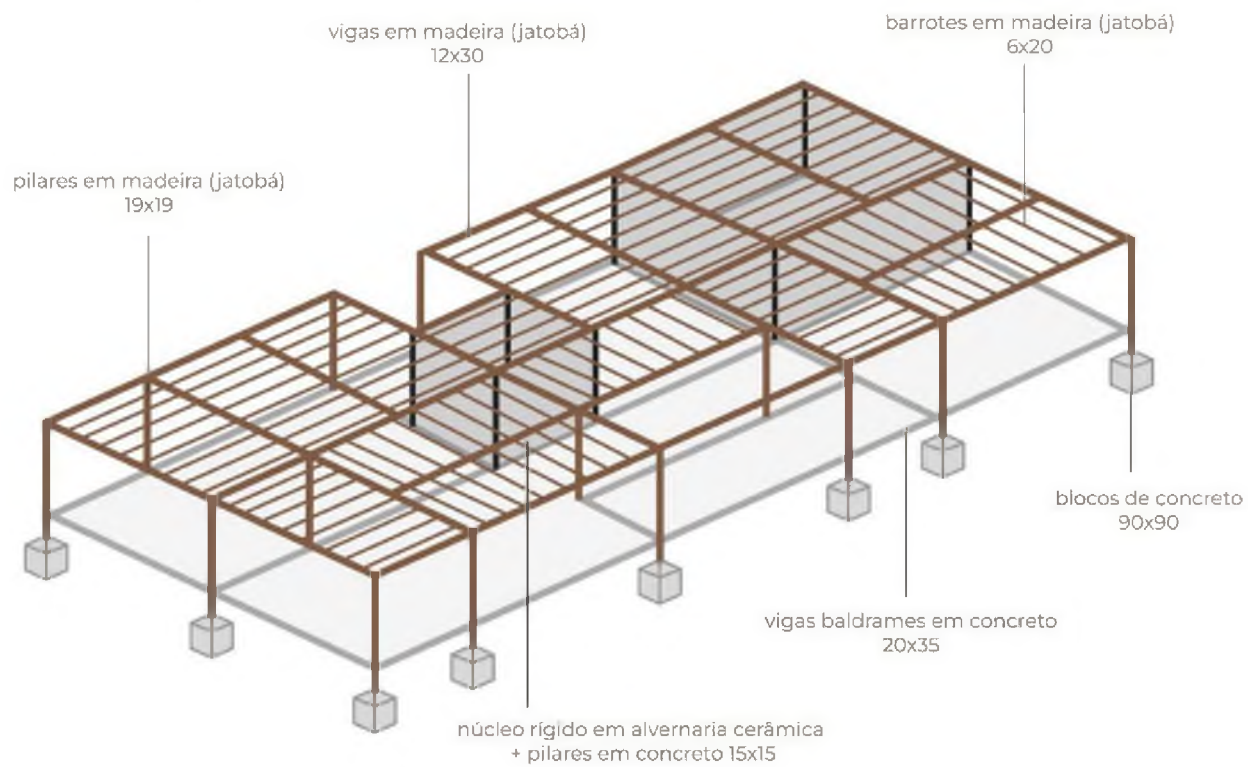
LEGENDA

- P - Pilares em madeira Jatobá
- PC - Pilares de concreto
- BC - Blocos de concreto
- VB - Vigas baldrame
- V - Vigas em madeira Jatobá

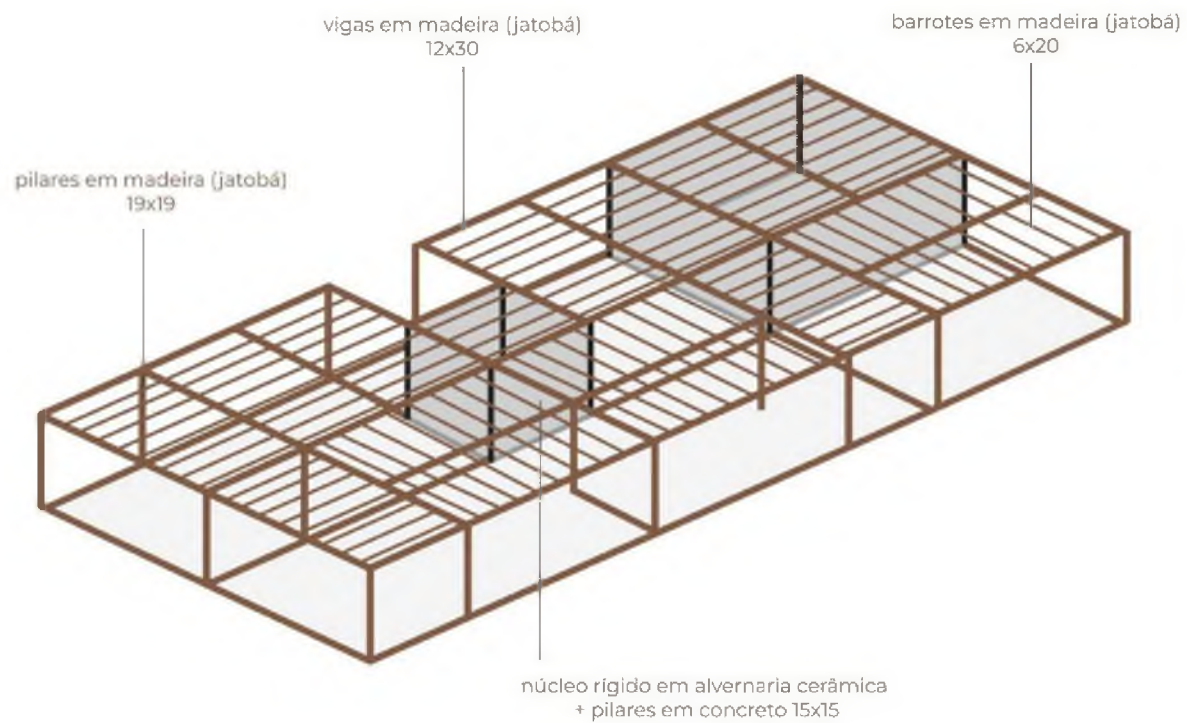
OBS: Medidas em cm.
 OBS2: Barrotes de 6x20x250 com distância de 60cm entre um e outro



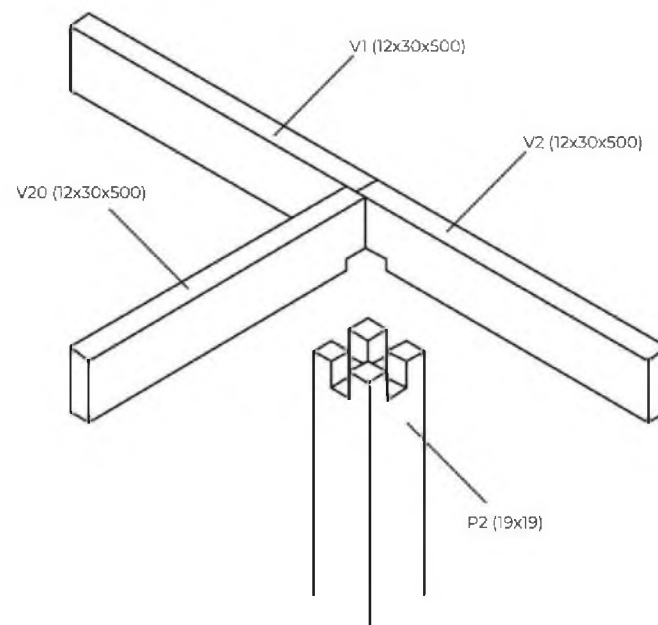
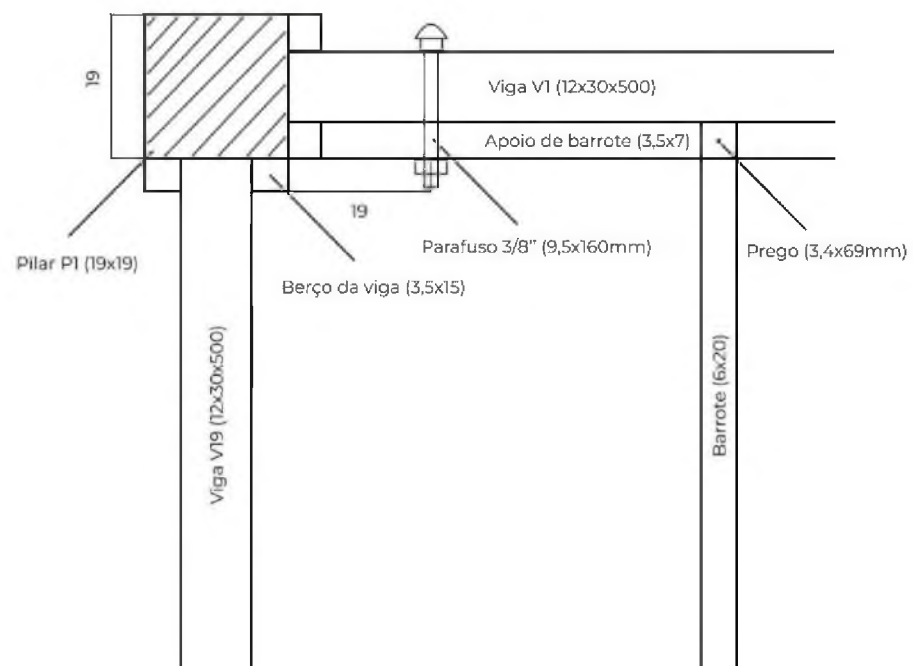
3D Estrutural - Pavimento térreo



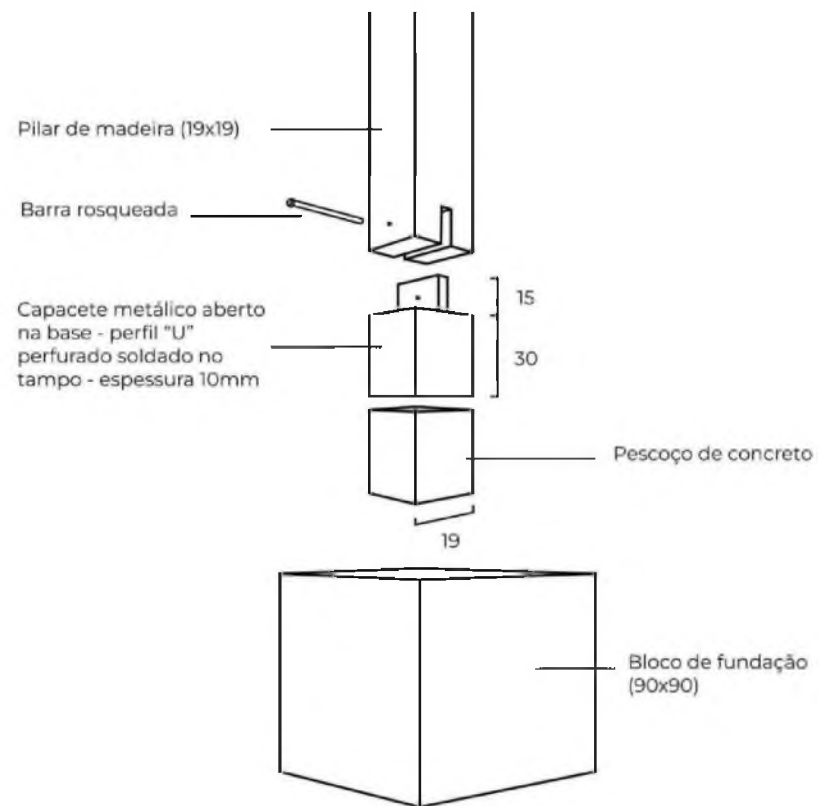
3D Estrutural - Primeiro pavimento



detalhamentos



detalhamentos



memorial de cálculo

O pré-dimensionamento e os cálculos de verificação dos elementos estruturais foram realizados utilizando uma planilha no Excel.

Um aspecto importante a ser destacado são os cálculos das cargas da laje, pois a mesma força aplicada na laje da cobertura foi adotada para a laje de piso. Contudo, na prática, essas lajes recebem carregamentos diferentes e somente a laje de cobertura é submetida ao carregamento da caixa d'água.

Os barrotes, vigas e pilares foram dimensionados adotando o pior cenário de carregamento.



qr code para acesso à
planilha excel

LAJE		
Laje OSB + Placa Concreto	0,24	kN/m ²
Revestimento vinílico	0,14	kN/m ²
Caixa d'água	4,9	kN/m ²
Carga de Uso	1,5	kN/m ²
TOTAL Qlaje	6,78	kN/m ²

BARROTE		
Área de Influência	0,6	m
Qbarrote	4,07	kN/m ²
b adotato	6	cm
L	250	cm
Qbarrote	40,68	N/cm
h _{min}	17,5	cm
h adotado	20	cm
Q _{pp}	0,15	kN/m
Q _{total} barrote	4,22	kN/m
Área Seção	120	cm ²
Inércia X	4000	cm ⁴
VERIFICAÇÃO		
Δ _{Max}	0,49	cm
Δ	0,71	cm
M _{max}	329625	N/cm
σ _{Max}	8,24	MPa
V _{max}	5274	N
S	300	cm ³
T _{max}	0,56	MPa

elementos críticos seleccionados para cálculo:

Viga V8

Pilar P8



qr code para acesso à planilha excel

VIGA PRINCIPAL		
Qaproximado	11	N/cm
L entre barrotes	250	cm
b adotato	12	cm
L	500	cm
h _{min}	17,7	cm
h adotado	30	cm
Q _{pp}	0,45	kN/m
Q _{total viga principal}	1,51	kN/m
Área Seção	360	cm ²
Inércia X	27000	cm ⁴
VERIFICAÇÃO		
Δ _{Max}	0,42	cm
Δ	1,43	cm
M _{max}	471375	N/cm
σ _{Max}	2,62	MPa
V _{max}	3771,00	N
S	1350	cm ³
T _{max}	0,157125	MPa

PILAR		
b adotato	19	cm
h adotato	19	cm
Área	361	cm ²
Inércia X	10860,08333	cm ⁴
Inércia Y	10860,08333	cm ⁵
I _{fl}	178,5	
L (Pé Direito)	255	cm
i	5,48	
λ	32,54	
F _{int}	15084	N
Nº de viga que se apoia	4	
VERIFICAÇÃO		
σ _{fl}	0,417839335	MPa
F _{c,d}	26,53	MPa

seções

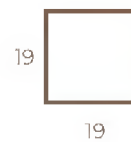
BARROTE	
b adotado	6 cm
h adotado	20 cm
FLECHA	APROVADO
FLEXÃO	APROVADO
CIZALHAMENTO	APROVADO
ESTABILIDADE LATERAL	NÃO PRECISA DE TRAVAMENTO



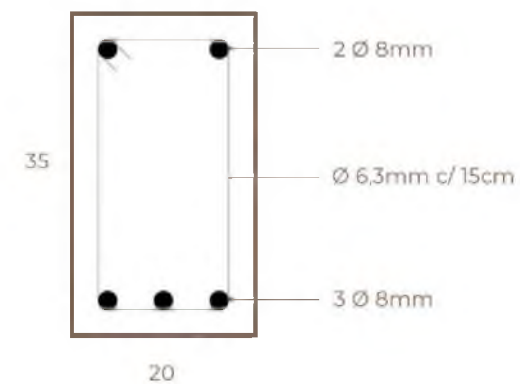
VIGA PRINCIPAL	
b adotado	12 cm
h adotado	30 cm
FLECHA	APROVADO
FLEXÃO	APROVADO
CIZALHAMENTO	APROVADO
ESTABILIDADE LATERAL	NÃO PRECISA DE TRAVAMENTO



PILAR	
b adotado	19 cm
h adotado	19 cm
Flint	15084 N
Verificação	APROVADO



viga baldrame





Casa Rosè - Caroline Bazzani Martins, Gabriella Nunes Da Silva, João Samuel, Larissa De Souza Rodrigues De Menezes Bispo

CASA ROSÈ

Caroline Bazzani - 221028958

Gabriella Nunes - 221001300

João Samuel - 221016250

Larissa Bispo - 221016222

Prof. Nathaly Sarasty Narváez



MEMORIAL DESCRITIVO

Pensando em acomodar uma família composta por uma mãe viúva e suas duas filhas de 6 e 8 anos, a **Casa Rosè** foi projetada com o intuito de trazer aconchego, conforto e boas energias para um novo começo. Com um sistema estrutural majoritariamente em **Madeira Laminada Cruzada**, revestimento de **Painel Wall** e treliças de telhado juntamente com as telhas coloniais, a casa tem uma estética mais tradicional, sem deixar a modernidade para trás.



Como uma família que recebe muitos amigos e familiares em casa, o projeto possui **447 m²**, com direito a quatro quartos, um escritório, uma sala social e uma íntima, uma sala de jantar, uma cozinha, uma área gourmet, quatro banheiros e uma vasta área verde.





PLANTA DE LOCAÇÃO

Shis Qi 26, Conjunto 4, Lago Sul, DF



SOLUÇÕES



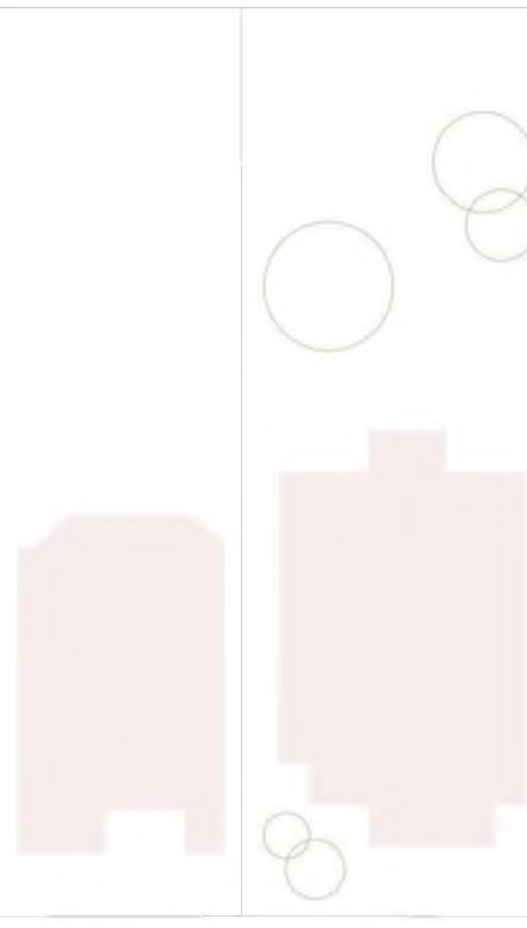
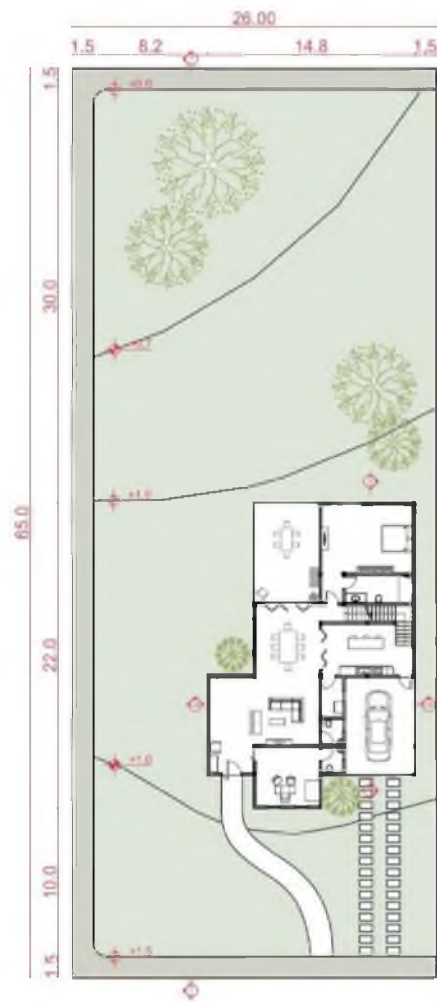
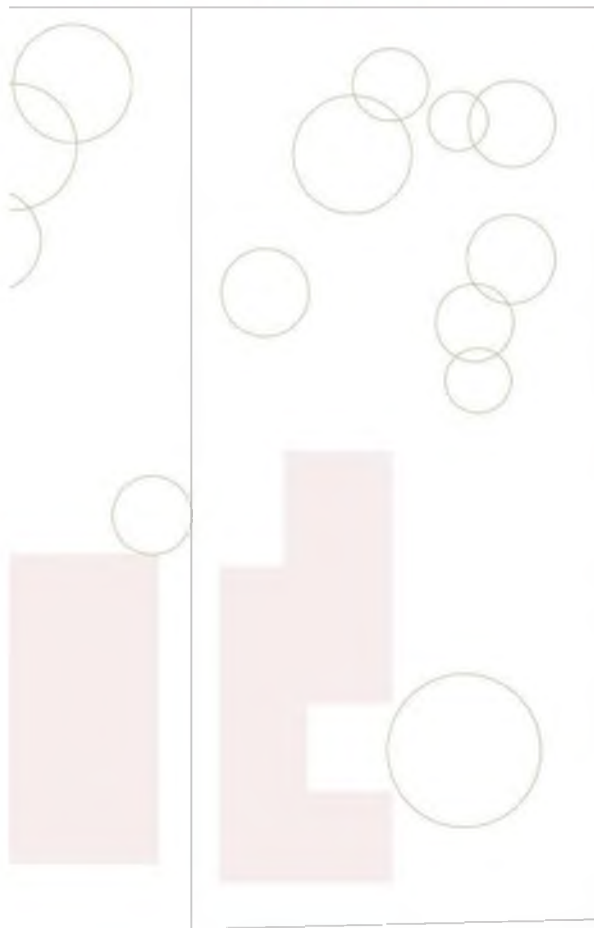
ESCALA 1:250

Pelo terreno passam duas **curvas de nível**, com um desnível total de aproximadamente 1,5m. Para resolver esse pequeno declive, foi criado um platô na área onde a casa seria projetada, deixando a casa 0,5m abaixo do nível da rua.

Com o objetivo de proteção à insidência solar, a fachada noroeste recebeu um tratamento de **brises fixos**, possibilitando maior conforto térmico nas suítes da casa.



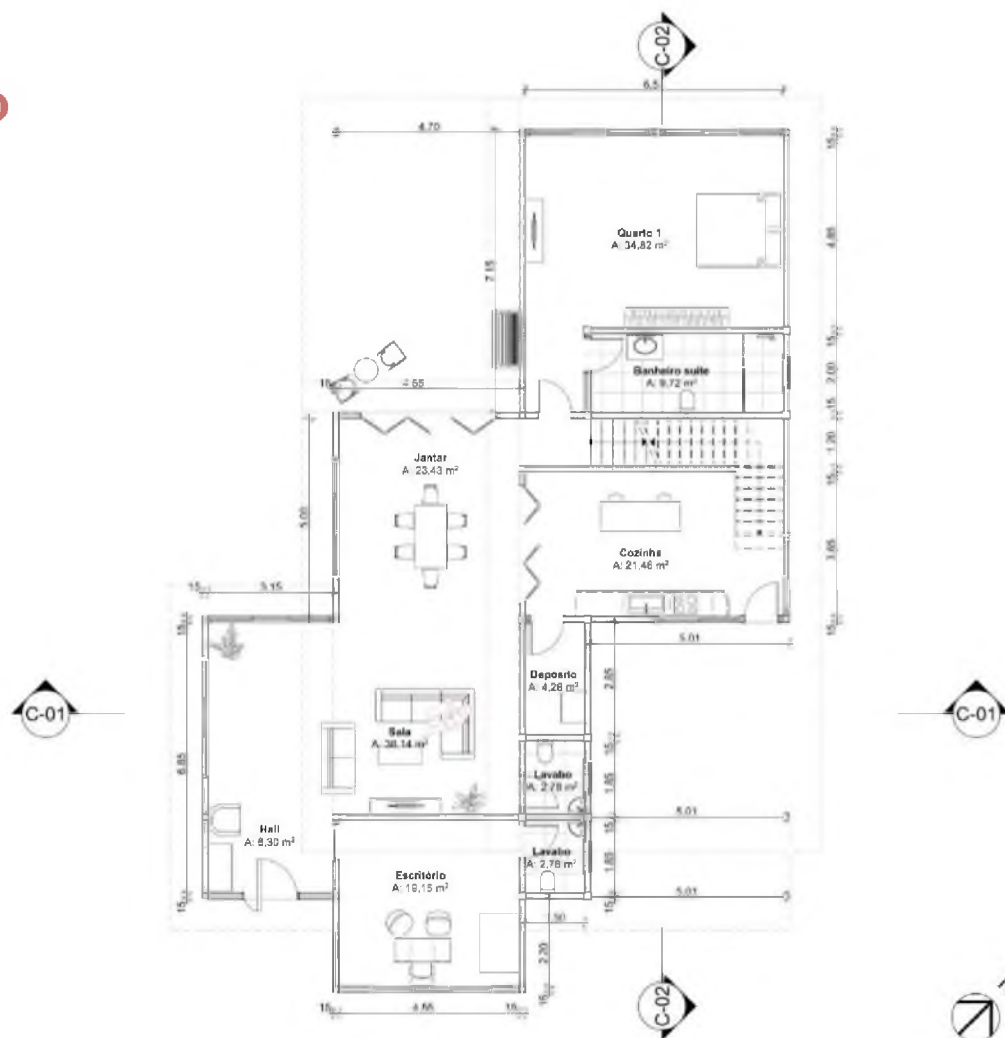
IMPLANTAÇÃO



 ESCALA 1:400

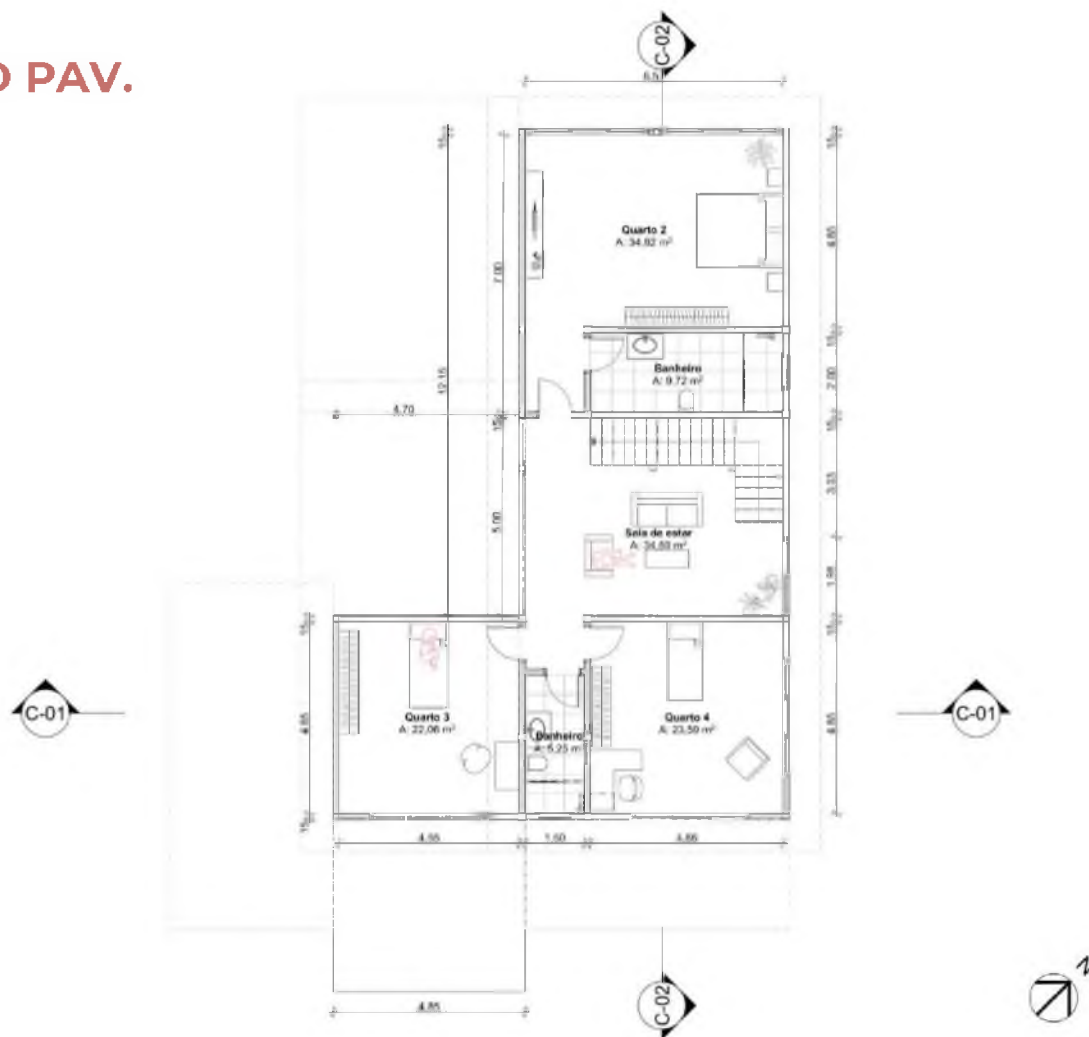
PLANTA PAV. TÉRREO

Esc. 1/100



PLANTA PRIMEIRO PAV.

Esc. 1/100



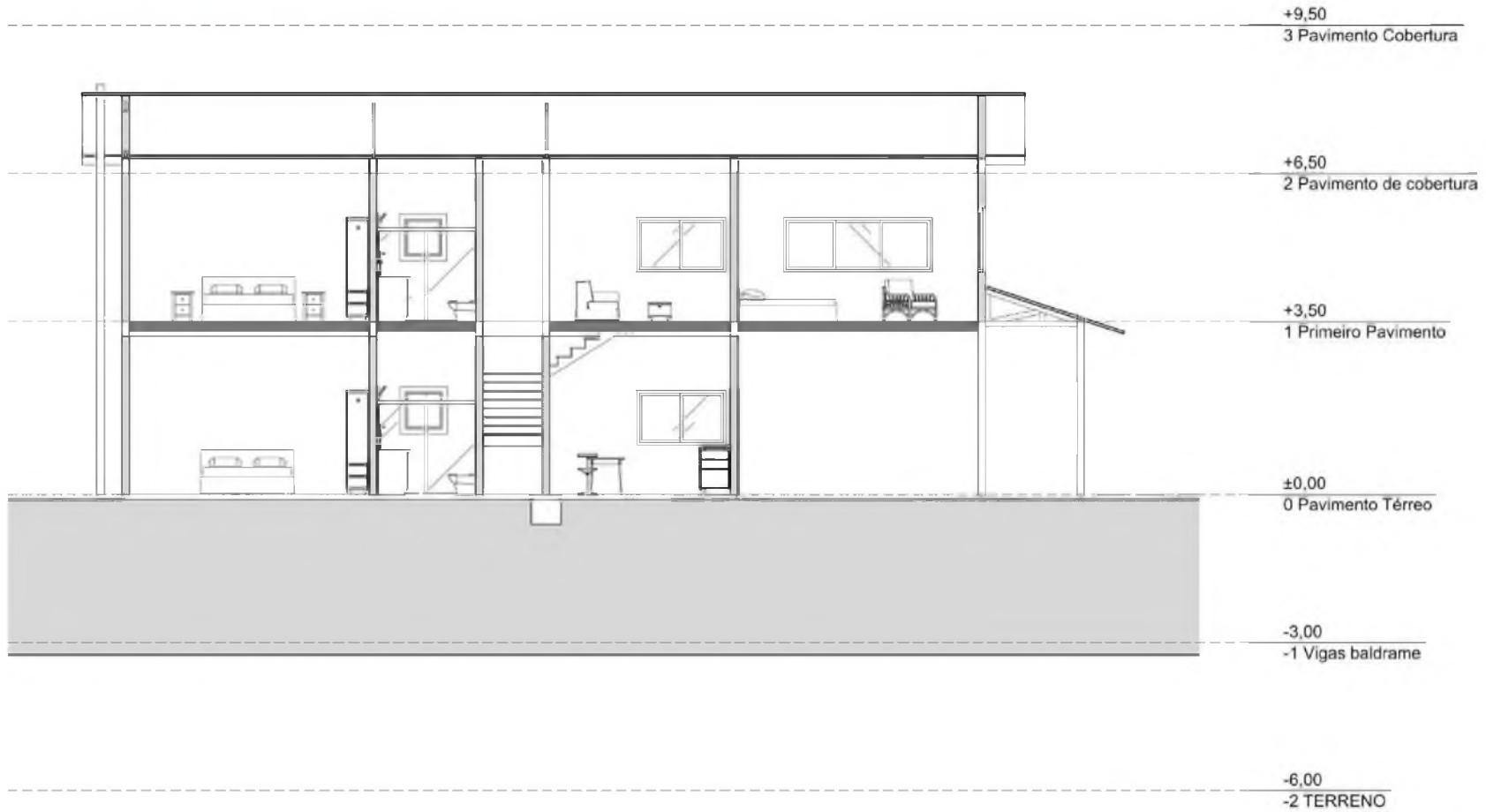
CORTE TRANSVERSAL



C-01

Corte
Escala: 1:100

CORTE LONGITUDINAL



C-02

Corte
Escala: 1:100

FACHADA



FACHADA



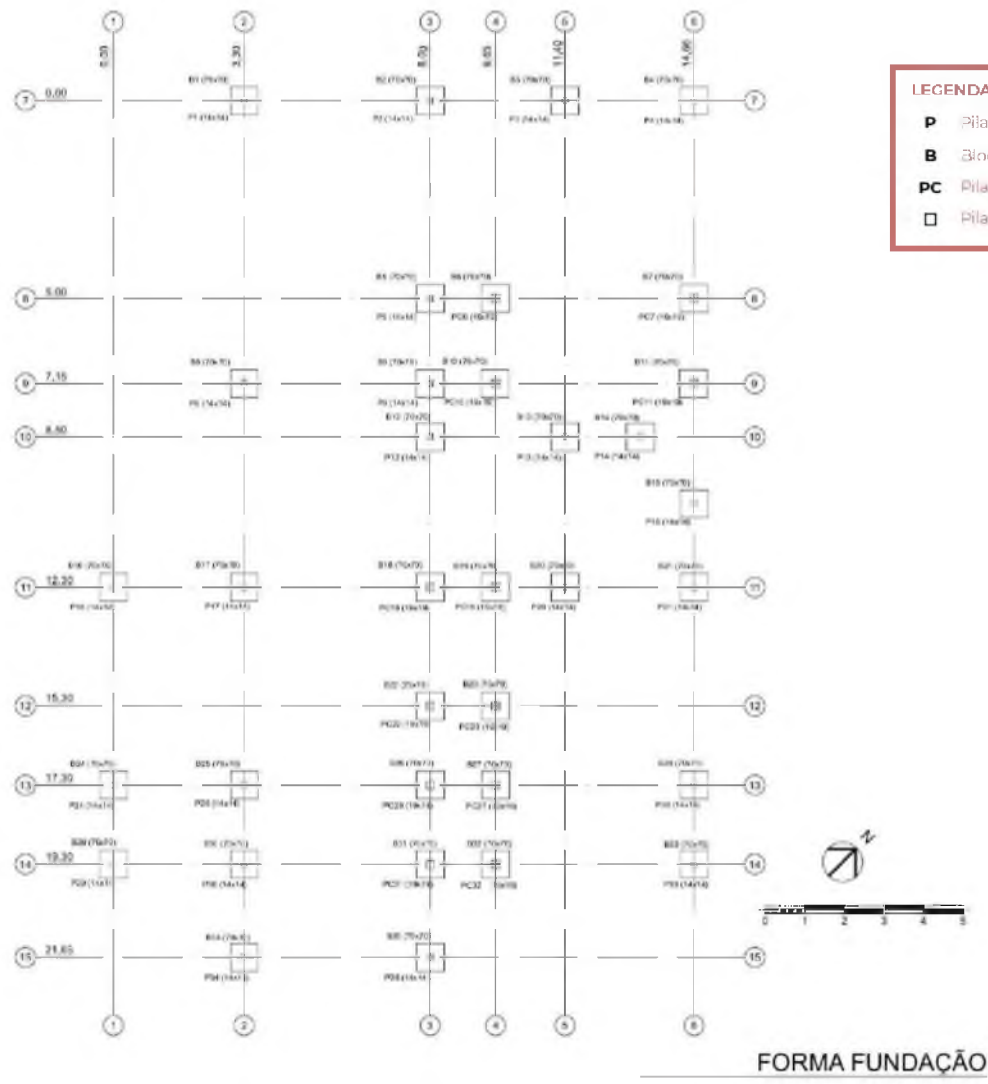
FACHADA



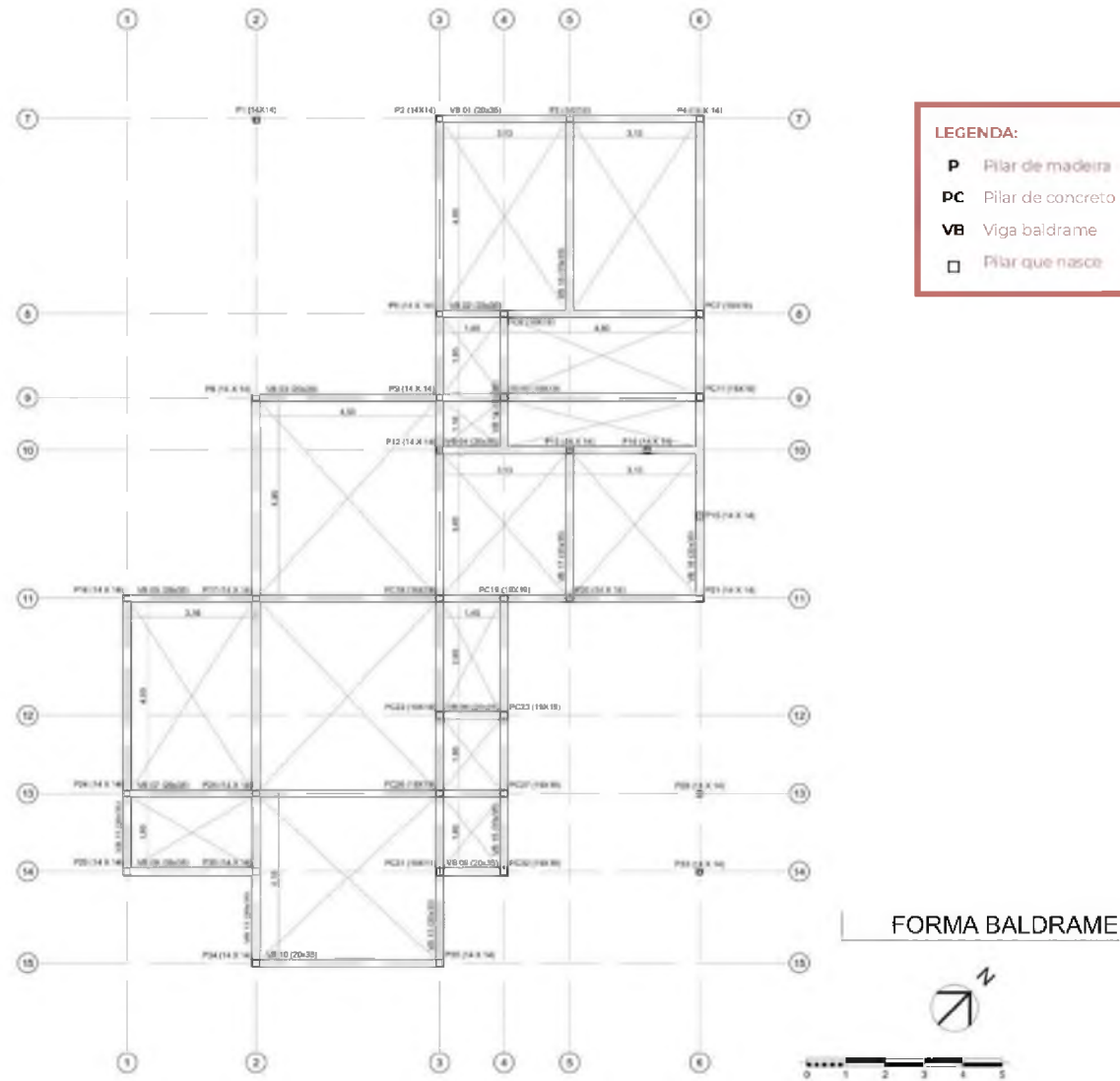
FACHADA



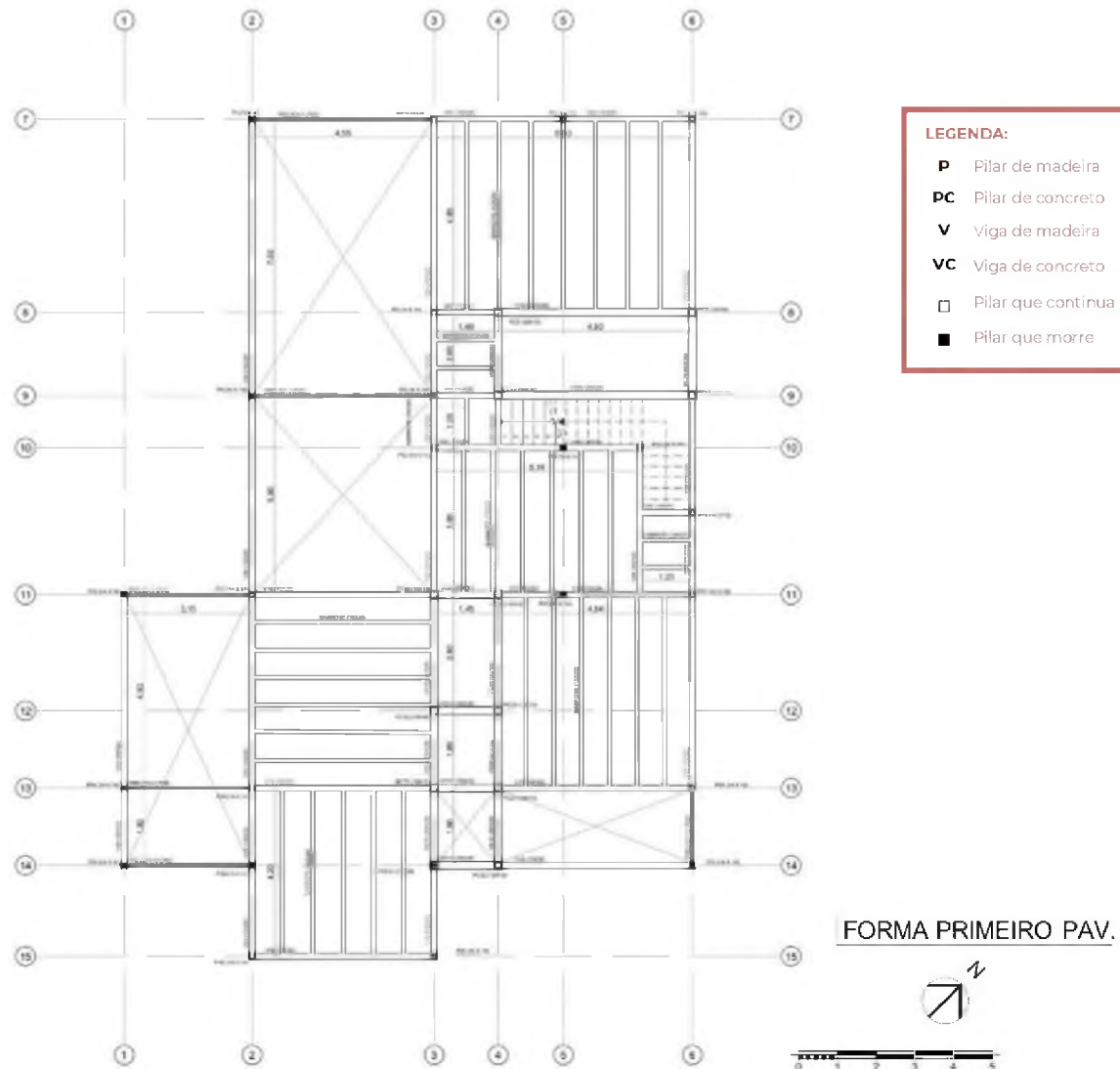
FORMA FUNDAÇÃO



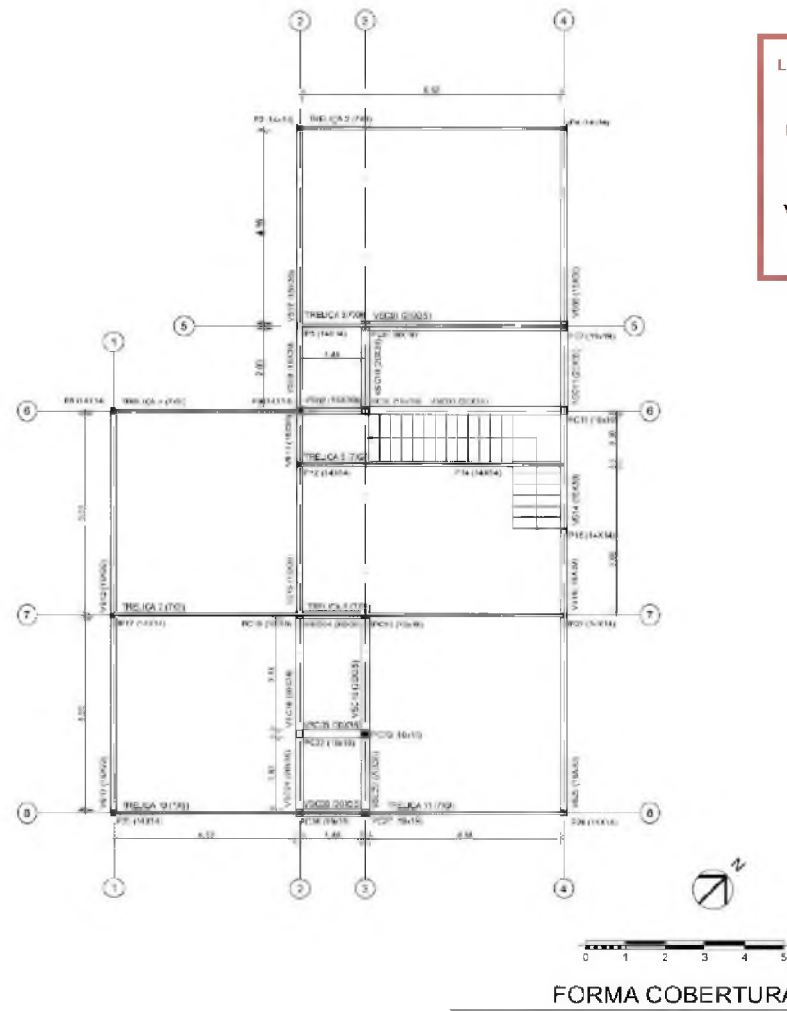
FORMA BALDRAME



FORMA PRIMEIRO PAV.

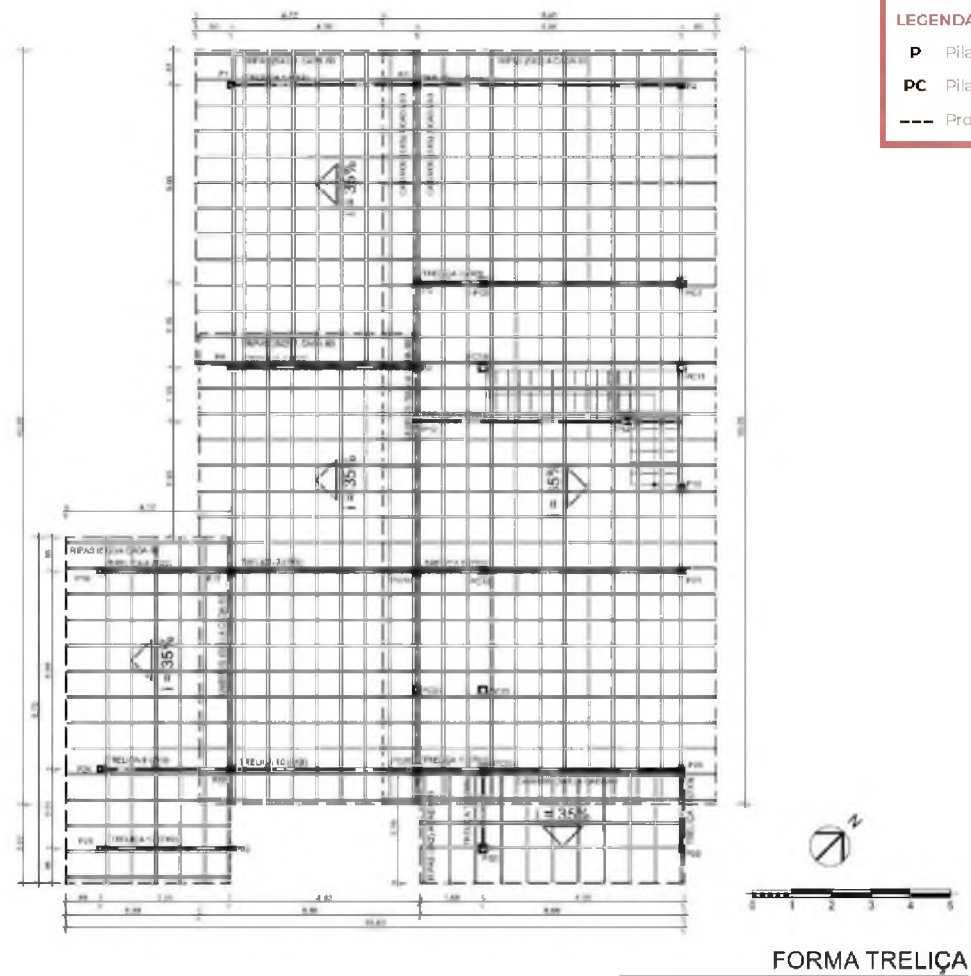


FORMA COBERTURA



- LEGENDA:**
- P** Pilar de madeira
 - DC** Pilar de concreto
 - vs** Viga de cobertura
 - vsc** Viga da cobertura de concreto
 - Pilar que morre

FORMA TRELIÇA



MEMORIAL DE CÁLCULO

SEÇÃO TRANSVERSAL: B = 20CM H = 35

MATERIAIS:

CONCRETO FCK = 20MPA

AÇO CA-50 (FYD = 500MPA; FYD = 435MPA)

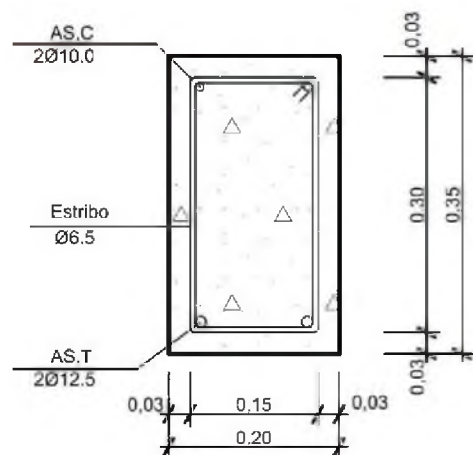
FLEXÃO SIMPLES (ARMADURA ADOTADA):

AS,T = 2Ø12.5

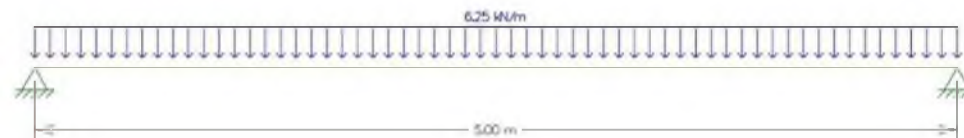
AS,C = 2Ø10.0

CISALHAMENTO (ARMADURA ADOTADA):

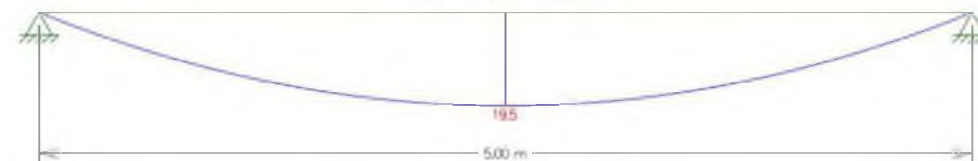
ESTRIBO COM 2 RAMOS: Ø6.3C/18



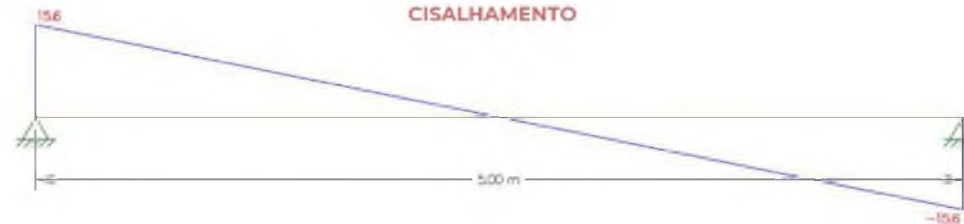
VIGAS DE CONCRETO



FLEXÃO SIMPLES



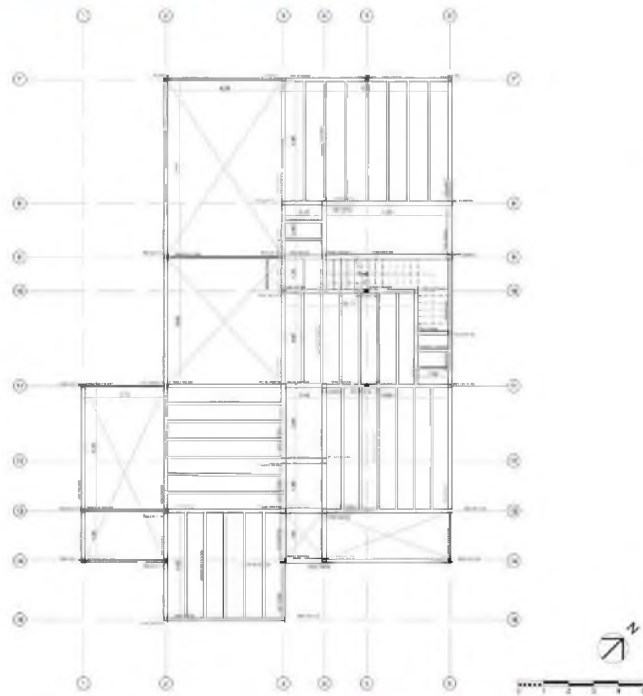
CISALHAMENTO



MEMORIAL DE CÁLCULO

PROJETO RESIDENCIAL	Jatobá - Hymenaea courbaril
Densidade verde (kg/m ³)	1240
Flexão estática, condição seca f_{b12} (MPa)	137,2
Compressão paralela às fibras f_{c12} (MPa)	75,81
Cisalhamento f_{v12} (MPa)	19,02
Módulo de elasticidade (N/cm ²)	1559000
Valores característicos	
Compressão $F_{ck,12}$ (MPa)	53,07
Flexão $F_{bk,12}$ (MPa)	96,04
Cisalhamento $F_{cv,12}$ (MPa)	10,27
Valores de projeto	
f_{cd} (MPa)	26,53
f_{bd} (MPa)	37,35
f_{vk} (MPa)	3,99
e_f (N/cm ²)	1091300

MEMORIAL DE CÁLCULO



VIGA 16 + COBERTURA
+ PILAR



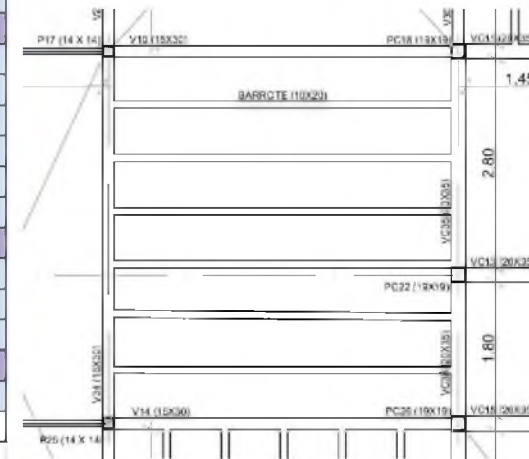
VIGA 34



Cargas da laje (kN/m ²)		
Laje OSB + concreto (m)	0,02	0,04
NBR 6120 OSB e produtos similares (kN/m ³)	7	2,5
Carga laje (kN/m ²)	0,24	
Revestimento OSB (kN/m ²)	0,14	
Carga acidental NBR 6120 - tabela 10 (kN/m ²)	1,5	
qlaje (kN/m ²)	1,88	

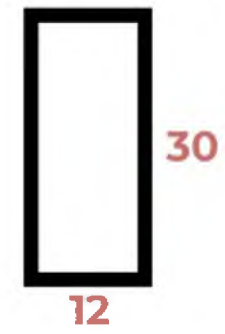
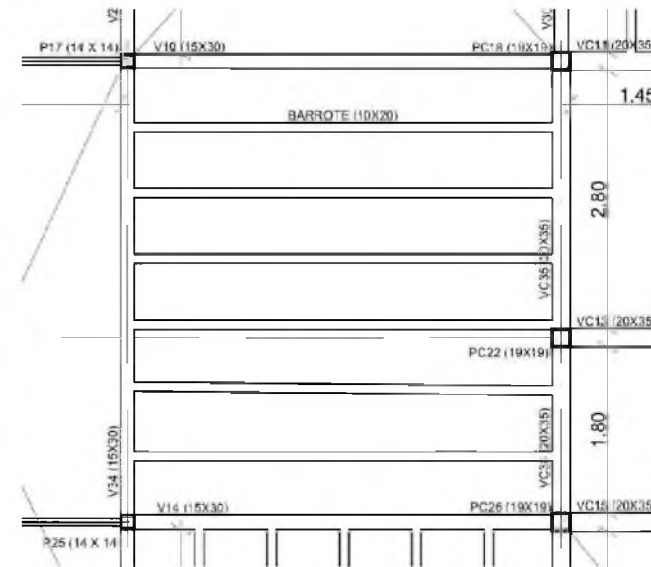
MEMORIAL DE CÁLCULO

BARROTE (comprimento de 455cm)		
Cargas, qbarrote (kN/m)	1,13	obs: área de influência da laje 0,6m
		0,6
pré-dimensionamento	adotar 8	bitolas usadas no DF 6,7,8 e 10cm
Transformando unidades		
Cargas, qbarrote (N/cm)	11,3	
Comprimento barrote L (cm)	455	4,55
Base barrote b (cm)	8	obs: para b = 8cm; h = 10, 14, 16,20 cm
hmin (cm)	18,90	hadotado = 20 cm
seção do barrote (cm ²)	160	20
Ix (cm ⁴)	5333,33	
Verificação de carregamentos		
qpp (N/m)	198,4	0,08
qpp (kN/m)	0,1984	0,20
qttotal (kN/m)	1,33	13,3
Verificação da flecha		
Δ norma L/350 (cm)	1,30	
Δ máx unidades (cm)	1,27	OK
Verificação de flexão		
fbd(MPa)	37,35	
Mmáx (N/cm)	343247,5	
δ máx (N/cm ²)	644	
δ máx (MPa)	6,44	OK
Verificação de cisalhamento		
fvd(MPa)	3,99	
Vmax (N)	3017,6	
S momento estático de primeira ordem (cm ³)	400	
tmáx (N/cm ²)	28,3	
tmáx (MPa)	0,283	OK
Estabilidade lateral	h ≤ 4b (travar o barrote)	



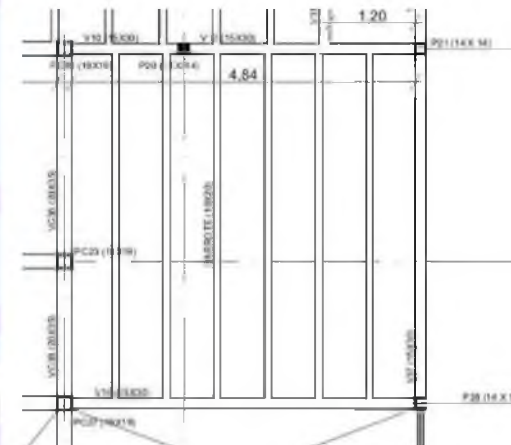
MEMORIAL DE CÁLCULO

VIGA V34 (comprimento 4,85m)		
Cargas		
R _{barrote} (Kn)	3,0	
q _{atv}	-	
q _{aprox}	5,03	
pré-dimensionamento	adotar 12	vigas comercial b=10, 12, 15 e 20cm
q (N/cm)	50,33	
b (cm)	12	0,12
L (cm)	485	4,85
h _{min} (cm)	29,0	
h _{min arredondado} (cm)	30	0,30
Área (cm ²)	360	
I _x (cm ⁴)	27000	
Verificação de carregamentos		
q _{pp} (n/m)	446,4	
q _{pp} (Kn/m)	0,45	
q _{total} (Kn/m)	5,48	54,8
Verificação de flecha		
Δ _{norma L/350} (cm)	1,39	
Δ _{máx unidades} (cm)	1,3	OK
Verificação de flexão		
f _{bd} (MPa)	37,35	
M _{máx} (N/cm)	1610017,1	
σ _{máx} (N/cm ²)	894	
σ _{máx} (MPa)	8,94	OK
Verificação de cisalhamento		
f _{vd} (MPa)	3,99	
V _{max} (N)	13278,5	
S (cm ³)	1350	
t _{máx} (N/cm ²)	22,9	
t _{máx} (MPa)	0,229	OK



MEMORIAL DE CÁLCULO

BARROTE (comprimento de 485cm)		
Cargas, qbarrote (kN/m)	1,13	obs: área de influência da laje 0,6m
		0,6
pré-dimensionamento	adotar 10	bitolas usadas no DF 6,7,8 e 10cm
Transformando unidades		
Cargas, qbarrote (N/cm)	11,3	
Comprimento barrote L (cm)	485	4,85
Base barrote b (cm)	10	obs: para b = 10cm; h = 10, 14, 16,20 cm
h _{mín} (cm)	18,70	hadotado = 20 cm
seção do barrote (cm ²)	200	20
I _x (cm ⁴)	6666,67	
Verificação de carregamentos		
q _{pp} (N/m)	248	0,10
q _{pp} (kN/m)	0,248	0,20
q _{total} (kN/m)	1,38	13,8
Verificação da flecha		
Δ _{norma} L/350 (cm)	1,39	
Δ _{máx} unidades (cm)	1,36	OK
Verificação de flexão		
f _{bd} (MPa)	37,35	
M _{máx} (N/cm)	404587,0	
δ _{máx} (N/cm ²)	607	
δ _{máx} (MPa)	6,07	OK
Verificação de cisalhamento		
f _{vd} (MPa)	3,99	
V _{max} (N)	3336,8	
S momento estático de primeira ordem (cm ³)	500	
t _{máx} (N/cm ²)	25,0	
t _{máx} (MPa)	0,250	OK
Estabilidade lateral	h ≤ 4b (travar o barrote)	

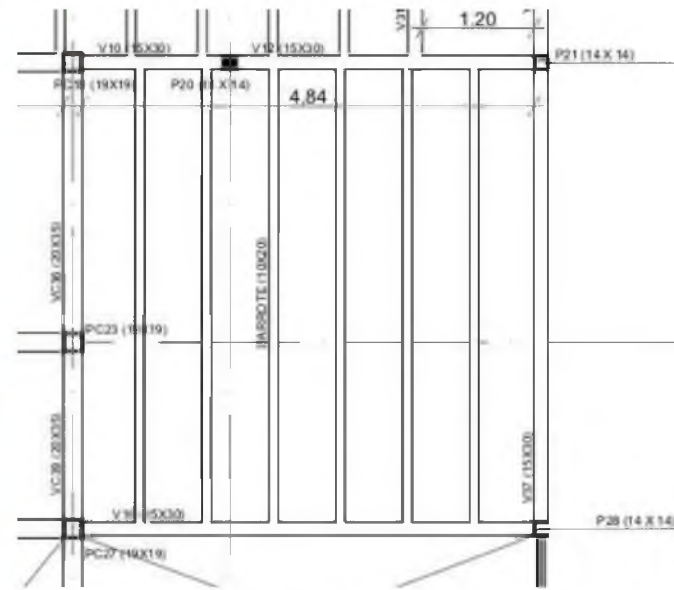


MEMORIAL DE CÁLCULO

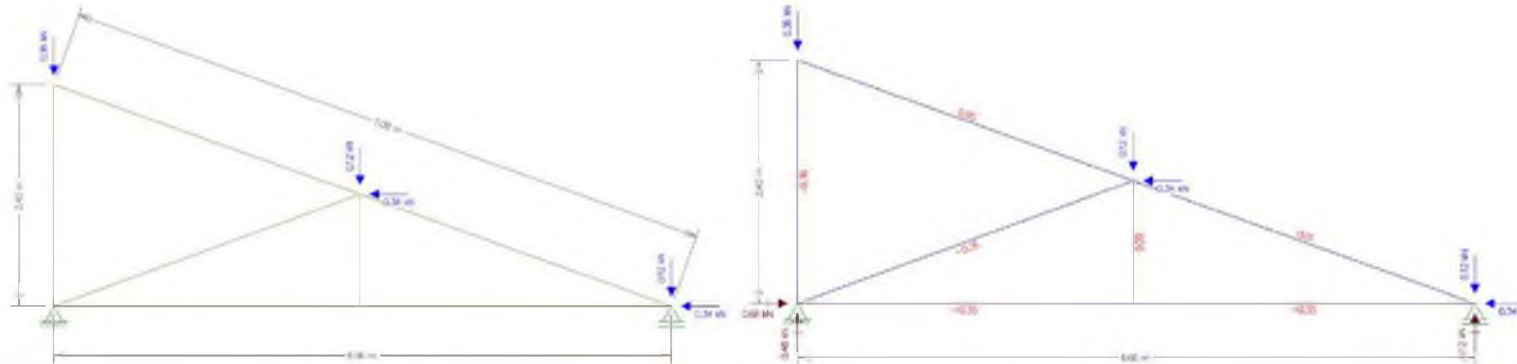
VIGA 16 (comprimento 4,86m)		
Cargas		
Rbarrote (Kn)	3,3	
qalv	-	
qaprox	5,56	
pré-dimensionamento	adotar 15	vigas comercial b=10, 12, 15 e 20cm
q (N/cm)	55,66	
b (cm)	15	0,15
L (cm)	486	4,86
h _{min} (cm)	27,9	
h _{min} arredondado (cm)	30	0,30
Área (cm ²)	450	
I _x (cm ⁴)	33750	
Verificação de carregamentos		
qpp (n/m)	558	
qpp (Kn/m)	0,56	
qtotal (Kn/m)	6,12	61,2
Verificação de flecha		
Δnorma L/350 (cm)	1,39	
Δmáx unidades (cm)	1,2	OK

Verificação de flexão (viga16)		
f _{bd} (MPa)	37,35	
M _{máx} (N/cm)	1806702,6	
σ _{máx} (N/cm ²)	803	
σ _{máx} (MPa)	8,03	OK

Verificação de cisalhamento (viga16)		
f _{vd} (MPa)	3,99	
V _{max} (N)	14870,0	
S (cm ³)	1688	
l _{máx} (N/cm ²)	49,6	
l _{máx} (MPa)	0,496	OK



MEMORIAL DE CÁLCULO



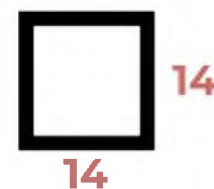
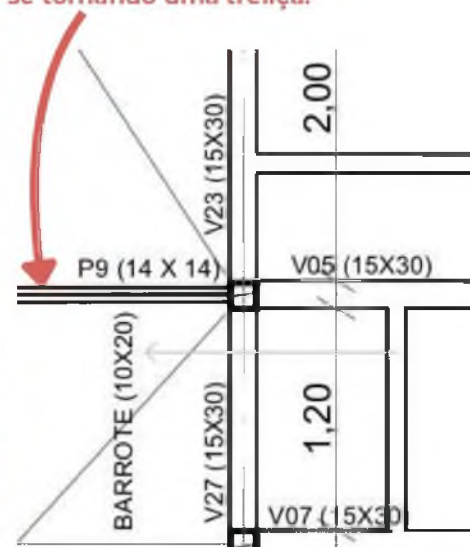
TELHADO		
Cargas		
telha cerâmica geral (kN/m ²)		0,60
Qpermanente (kN/m ²)	0,90	
Q' telhado (kN/m ²)	0,954	
Caibros		
Qcaibros (Kn/m)	0,57	
Pré-dimensionamento		
Qcaibros (N/cm)	5,7	
Base caibro b (cm)	5	0,05
Comprimento caibros L (cm)	60	
hmin (cm)	2,32	hadotado = 5 cm
A (cm ²)	25	5
Ix (cm ⁴)	52,08	0,05
Verificação de carregamento		
qpp (N/m)	31	0,03
qttotal (kN/m)	0,6	6,0
Verificação da flecha		
Δnorma L/350 (cm)	0,17	
Δmáx unidades (cm)	0,02	OK

Treliza		
Comprimento barra (m)	2,4	240
(-) Maior compressão (kN)	0,36	360
(+) maior tração (kN)	0,01	10
Verificação de elementos comprimidos		
Adotar para a treliza (cm)	7	9
Área (cm ²)	63	
Ix (cm ⁴)	425,25	
Iy	257,25	
Verificação de esbeltez		
λpeça < 140		140
ix (cm)	2,60	
iy (cm)	2,02	
λx peça	92,4	
λy peça	118,8	OK
Verificação da tensão axial		
fcd (MPa)	26,53	
σaxial (N/cm ²)	5,71	
σaxial (MPa)	0,06	OK
Verificação tração		
λpeça < 400	118,8 < 400	OK
σaxial (N/cm ²)	0,16	
σaxial (MPa)	0,00	OK

MEMORIAL DE CÁLCULO

PILAR (P9)		
Reação treliça (kN)	0,68	(calcular no foot)
Reação viga principal (kN)	14,9	
P9 (Kn)	119,64	(4 vigas no P9, e 2 pav)
pré-dimensionamento	14	bitolas (14x14) (19x19)
A (cm ²)	196	
A _{min} (cm ²)	4,51	
Verificação de tensão		
P9 (N)	119640	
σ _{pilar} (N)	610,4	
σ _{pilar} (MPa)	6,10	OK
Verificação de esbeltez		
λ _{peça} < 140		140
I _x (cm ⁴)	3201,33	
i _x (cm)	4,04	
I _y	3201,33	
i _y	4,04	
λ _{peça}	52,0	OK

Obs: Nos cálculos esse elemento é considerado como uma viga, mas devido a alterações de projeto acabou se tornando uma treliça.



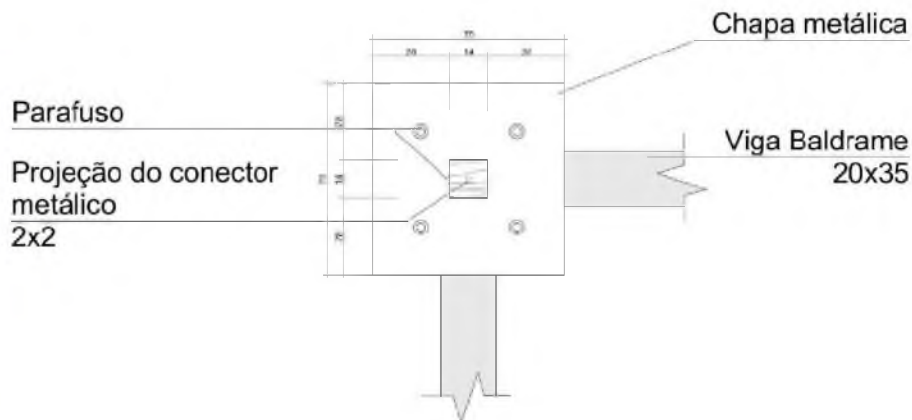
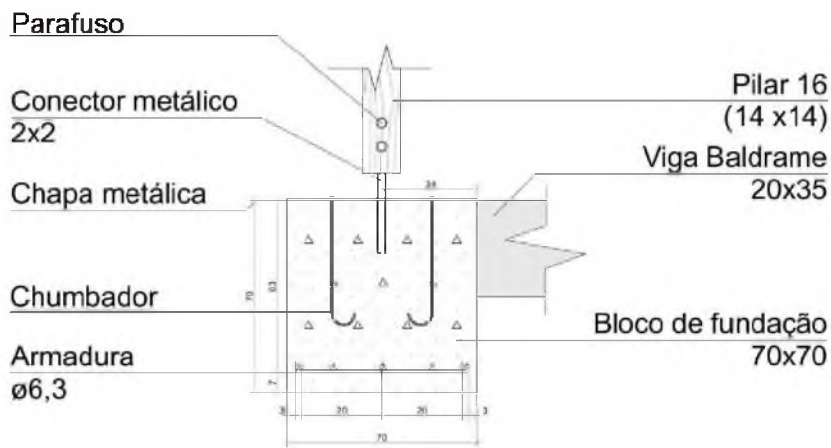
MEMORIAL DE CÁLCULO

DADOS DE ENTRADA: Lançamento das cargas, geometria e resistência dos materiais

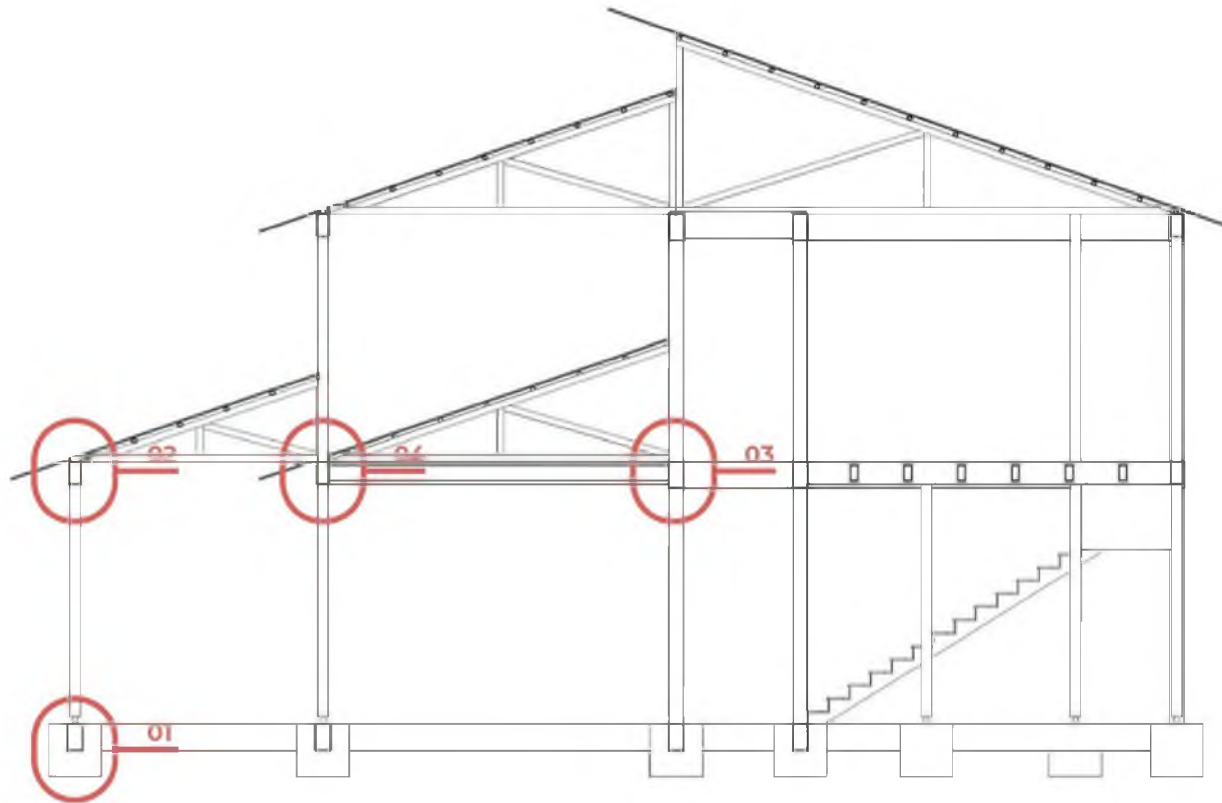
Cargas	
Esforço Normal (Nk)	119,64 kN
Tensão admissível do solo (σ_m)	274 kPa
Dimensões do pilar	
Seção lado b (lado menor)	0,14 m
Seção lado a (lado maior)	0,14 m
Área seção do pilar	0,0196 m ²
f_{ck}	20 MPa
f_{yk}	500 MPa
Redução da resistência dos materiais e majoração	
Coefficiente de segurança do concreto	1,4
Coefficiente de segurança do aço	1,15
Coefficiente de majoração de cargas	1,4
Resistência de cálculo do concreto	f_{cd} = 14,29 MPa
Resistência de cálculo do aço	f_{yd} = 434,78 MPa

DADOS DE SAÍDA: Resultados

Área da base da sapata	A = 480306569 m ²
Base da sapata lado "B" (menor)	b = 0,70 m
Base da sapata lado "A" (maior)	a = 0,70 m
Base da sapata lado "B" (adotado)	b = 0,70 m
Base da sapata lado "A" (adotado)	a = 0,70 m
	h = 0,5 m
Área de aço:	
	A_{sy} = 0,70 cm ²
	A_{sx} = 0,71 cm ²
armadura minima	
	$A_{sy\min}$ = 1,47 cm ²
	$A_{sx\min}$ = 1,47 cm ²
Diâmetro adotado:	ϕ = 6,3 mm



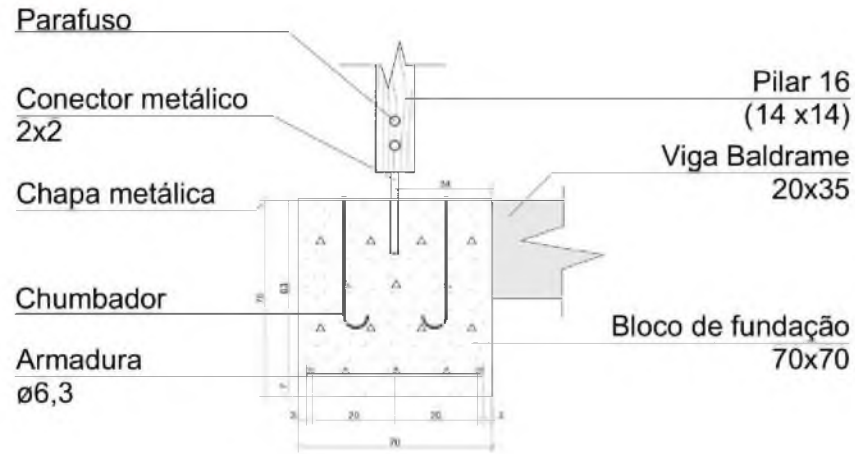
MAPA DOS DETALHES



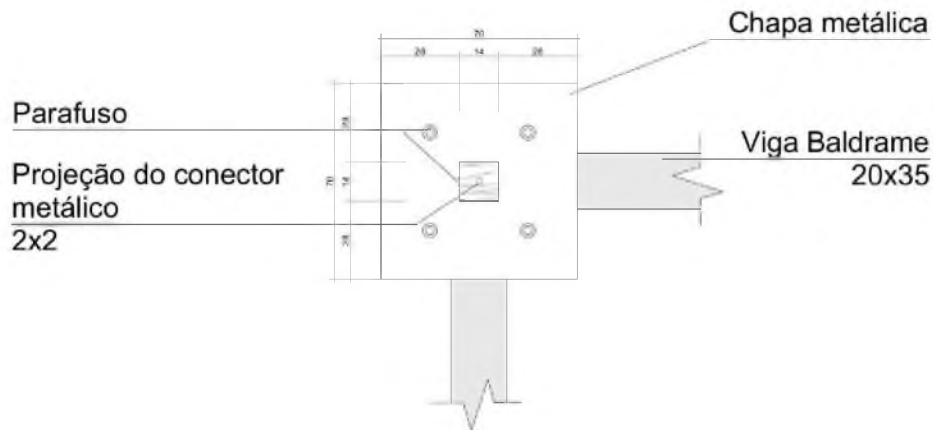
C01

Corte
Escala: 1:75

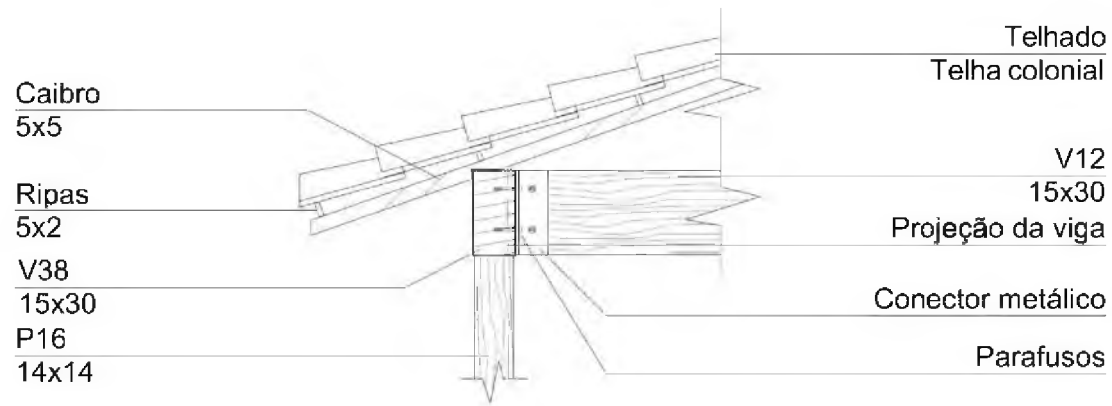
DETALHES



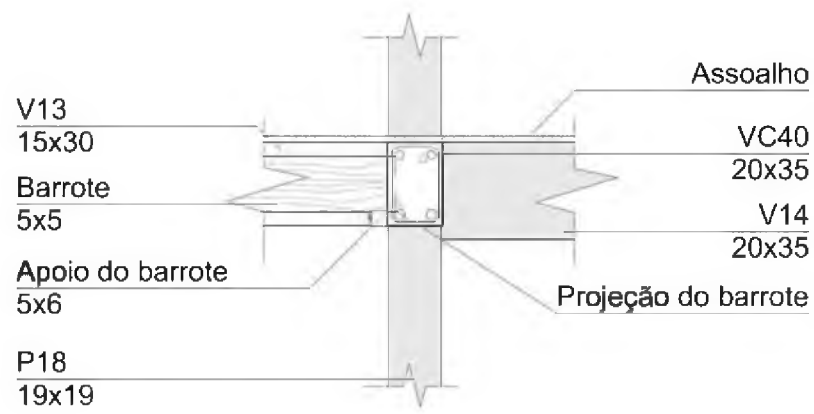
DETALHE 01: BLOCO DE FUNDAÇÃO (CORTE)
ESC. 1/20



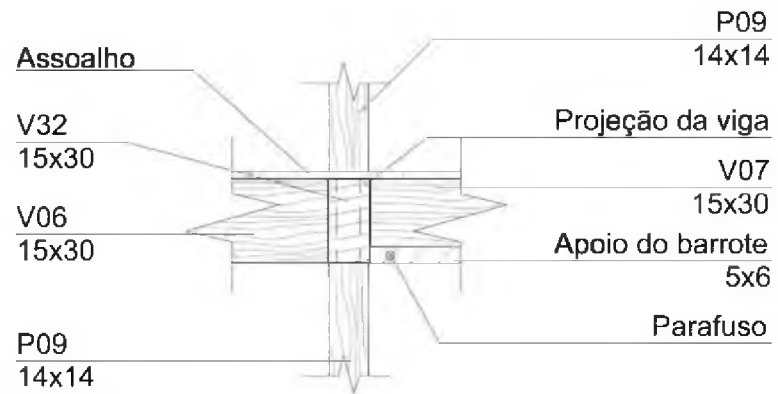
DETALHE 01: BLOCO DE FUNDAÇÃO (PLANTA)
ESC. 1/20



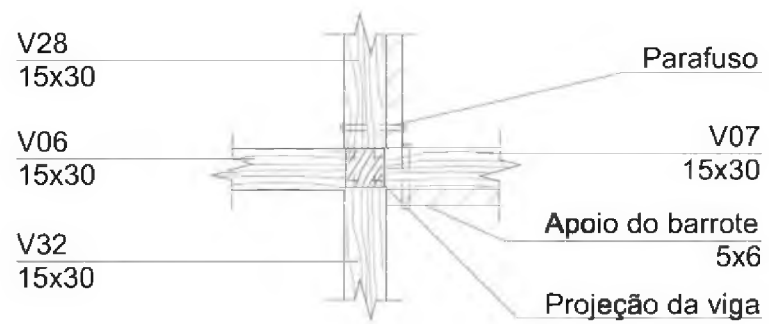
DETALHE 02: CONEXÃO PILAR - VIGA DE COBERTURA
ESC. 1/20



DETALHE 03: PILAR DE CONCRETO - VIGA DE MADEIRA E CONCRETO
ESC. 1/20



DETALHE 04: PILAR COM BARROTE (CORTE)
ESC. 1/20



DETALHE 04: PILAR COM BARROTE (PLANTA)
ESC. 1/20

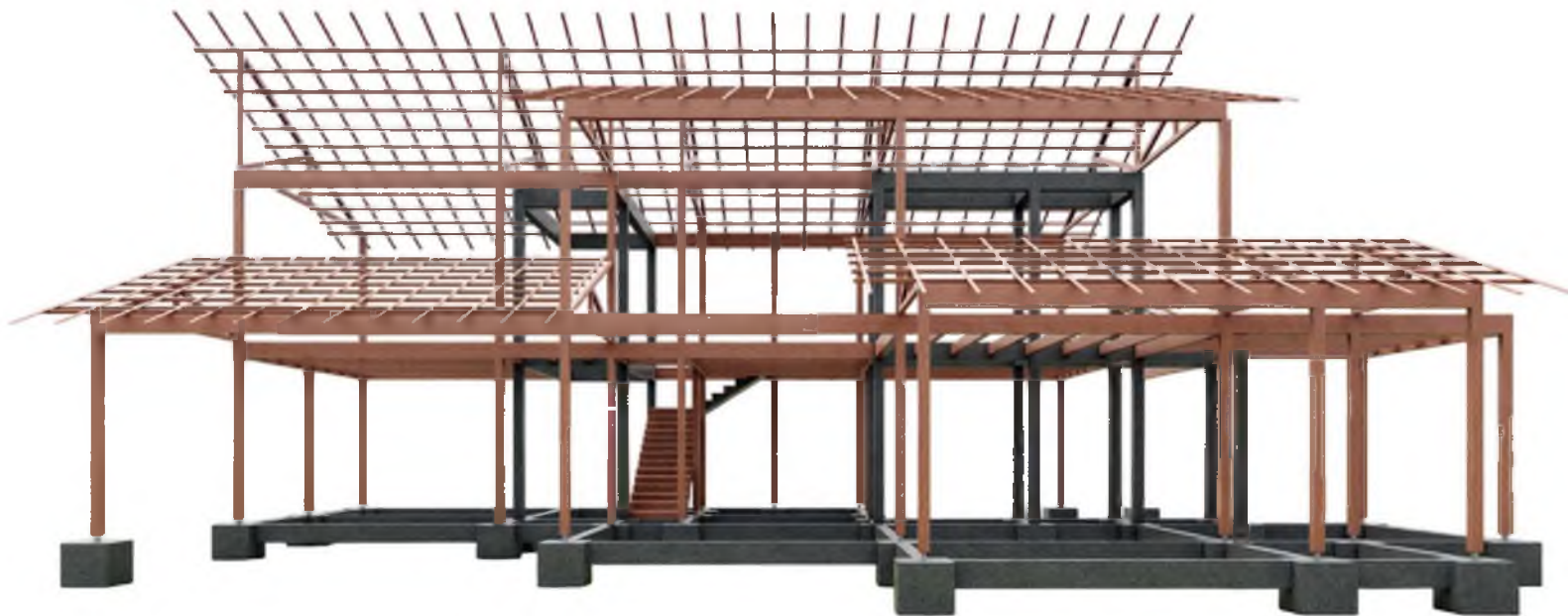
3D DA ESTRUTURA



3D DA ESTRUTURA



3D DA ESTRUTURA



3D DA ESTRUTURA



3D DA ESTRUTURA



RENDER



RENDER



RENDER

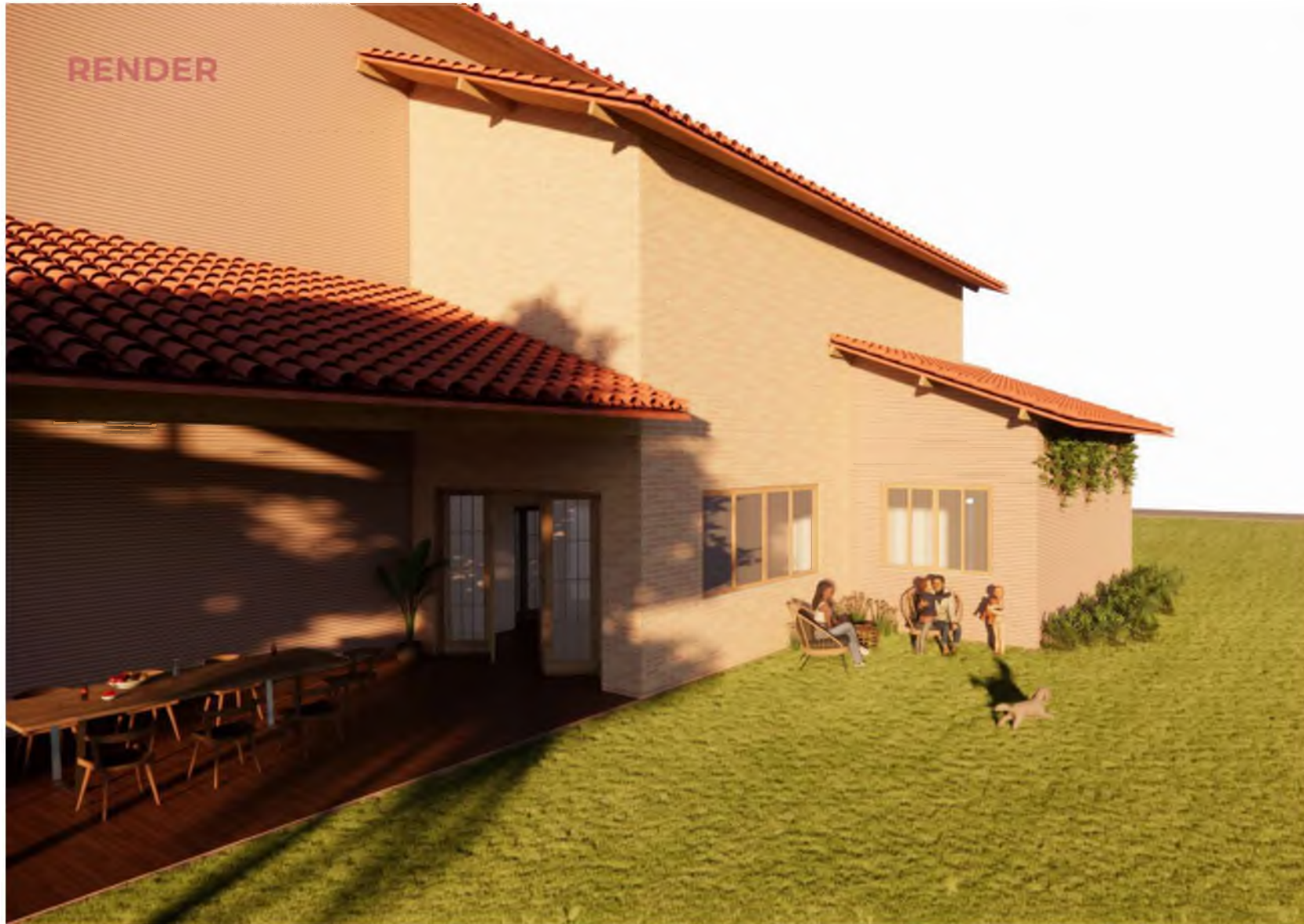


RENDER



RENDER





Casa Jatobá - Daniel Santa Rosa Bitencourt, Luciana Coimbra de Resende, Thiago Moyses Mariz da Silva

PROJETO RESIDENCIAL EM ESTRUTURAS
DE MADEIRA

RESIDÊNCIA JATOBÁ

Memorial de projeto

Daniel Bitencourt | 170025519
Luciana Coimbra | 190055162
Thiago Mariz | 160146551

SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA - TURMA NOTURNO (1.2024) | Faculdade de
Arquitetura e Urbanismo - Universidade de Brasília | Professora: Nathaly Sarasty Narváez



MEMORIAL DE PROJETO RESIDÊNCIA JATOBÁ

ÍNDICE

DADOS GERAIS.....	1
MEMORIAL DESCRITIVO.....	1
PROGRAMA DE NECESSIDADES.....	1
PROJETO DE ESTRUTURA DE MADEIRA	2
OBSERVAÇÕES SOBRE O TERRENO.....	2
MEMORIAL DE CÁLCULO ESTRUTURAL	3
PLANTAS.....	4
PLANTA DE SITUAÇÃO.....	4
PLANTA DE LOCAÇÃO.....	5
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO.....	6
PLANTA BAIXA - TÉRREO.....	7 e 8
PLANTA BAIXA - SUPERIOR.....	9 e 10
PLANTA BAIXA - COBERTURA.....	11
CORTES.....	12
CORTE TRANSVERSAL AA.....	12
CORTE TRANSVERSAL BB.....	12
ELEVAÇÕES.....	13 e 14
LANÇAMENTO ESTRUTURAL.....	15 e 16
PLANTA DE LOCAÇÃO DAS COLUNAS.....	17
PLANTA DE FORMA - TÉRREO.....	18
PLANTA DE MONTAGEM - 1º PISO.....	19
PLANTA DE MONTAGEM - 2º PISO.....	20
PLANTA DE MONTAGEM - COBERTURA.....	21
RENDERIZAÇÕES.....	22

DADOS GERAIS

Endereço: SHIS - Setor de Habitações Individuais Sul - QI 26 Conjunto 04 Lote 01 (antigo QI 10/4), Lago Sul - Brasília (DF).

Autores do projeto: Daniel Bitencourt, Luciana Coimbra e Thiago Mariz.

MEMORIAL DESCRITIVO

PROGRAMA DE NECESSIDADES:

- residência familiar para 4 pessoas, sendo 1 adulta, 1 idosa e 2 adolescentes;
- casa com, no mínimo, 4 quartos;
- área construída mínima de 300 m²;
- priorização de áreas verdes.

Com base no programa de necessidades acima, o projeto em questão trata-se de uma residência de habitação unifamiliar a qual possui 452,71 m² de área construída e 408,61 m² de área útil com dois pavimentos. A casa possui além da escada, uma plataforma elevatória para acessibilidade.

Os ambientes foram distribuídos nos pavimentos da seguinte maneira:

Pavimento térreo: hall de entrada, sala de estar, sala de jantar, consultório com um banheiro, lavabo cozinha, quarto de empregado com banheiro, área de serviço, sala de TV, churrasqueira e área da piscina.

Pavimento superior: 4 quartos sendo todos suítes (a suite master com closet) e varanda pelo acesso de dois desses quartos.

E as metragens de área útil dos pavimentos são:

Pavimento térreo: 292,08 m² (construída: 318,65 m²)

Pavimento superior: 116,53 m² (construída: 134,06 m²)

PROJETO DE ESTRUTURA DE MADEIRA

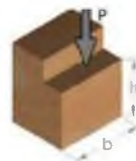
O tipo de madeira selecionado para o projeto foi o Jatobá (*Hymenaea courbaril*), uma árvore pertencente à família das fabáceas. Essa espécie arbórea é prevalente na floresta estacional semidecidual submontana, caracterizando-se por atingir alturas de até 40 metros e diâmetros de 2 metros.

compressão paralela às fibras



75,81 MPa

cisalhamento



19,02 MPa

flexão estática
(módulo de ruptura)



137,20 MPa

flexão estática
(módulo de elasticidade)



15.590 MPa

OBSERVAÇÕES SOBRE O TERRENO

Taxa máxima de ocupação = 70%

Afastamentos mínimos obrigatórios (LUOS)

AFR = 3,0m AF AT = 3,0m (unilateral)

Em caso de opção pela legislação anterior de acordo com o Art. 88 da LUOS, considerar os afastamentos nela estabelecidos.

Altura máxima: 9,5m.

Cota de soleira no ponto médio de edificação.

Uso: RE1 (habitação unifamiliar, organismo internacionais e outras instituições extraterritoriais, escritórios de advocacia, arquitetura).

Elaboração: SEDUH

Data: Fevereiro/2022

MEMORIAL DE CÁLCULO ESTRUTURAL

O memorial de cálculo do projeto estrutural foi detalhado no relatório o qual pode ser acessado pelo QR Code abaixo:

QR CODE:



MEMORIAL DE CÁLCULO ESTRUTURAL













AREA TOTAL: 1832 m²
AREA COBERTA: 1040 m²



0 PLANTALAYOUT - SUPERIOR
ESCALA: 1/200



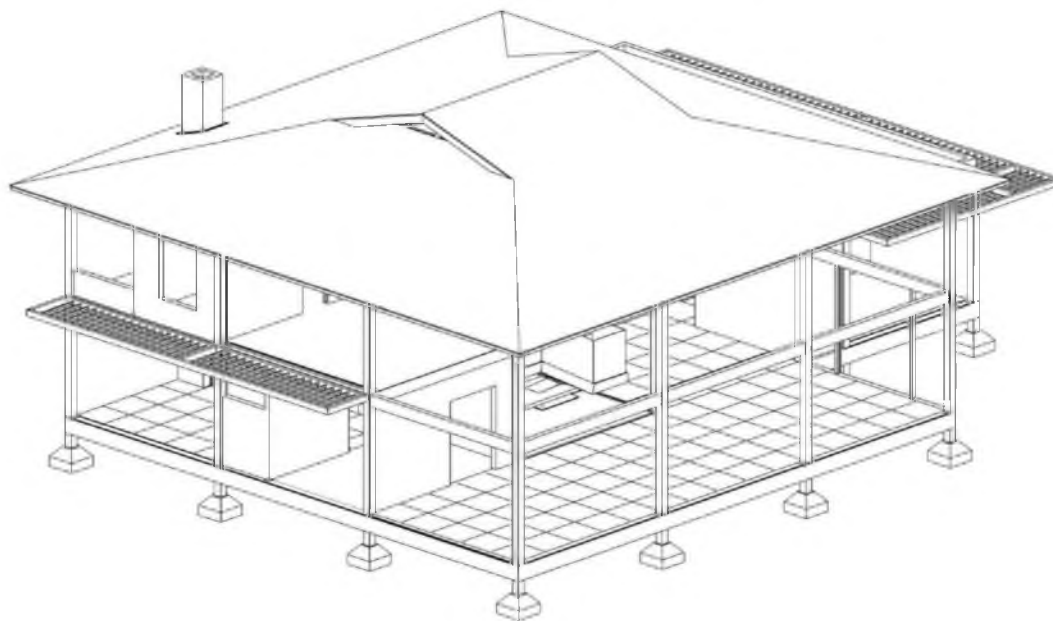








3D ESTRUTURAL



Fundações: Sapatas em concreto armado

Superestrutura: Madeira da espécie jatobá, serrada e aparelhada.

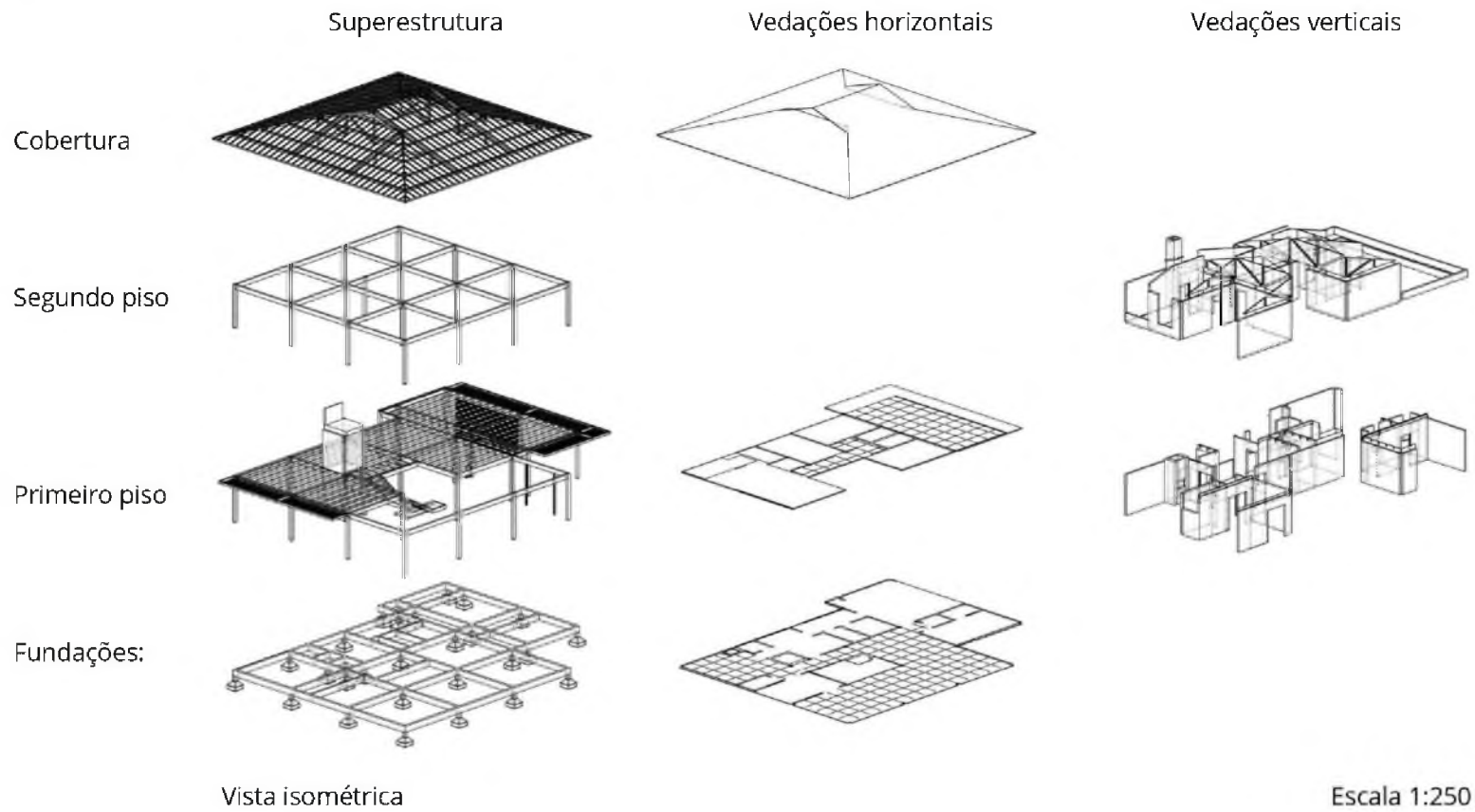
Cobertura: Telhas do tipo shingle sobre chapas de OSB 20mm.

Núcleo rígido: Plataforma elevatória.

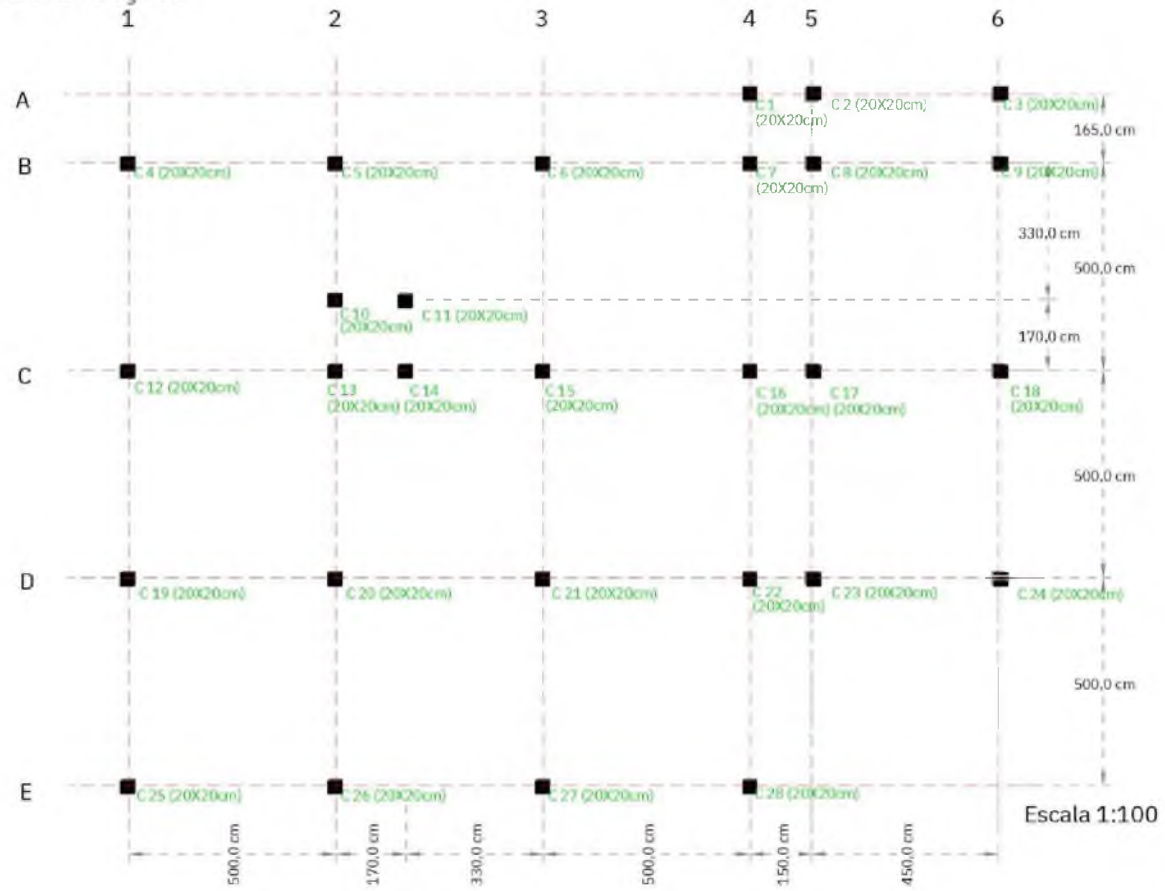
Vista isométrica

Escala 1:250

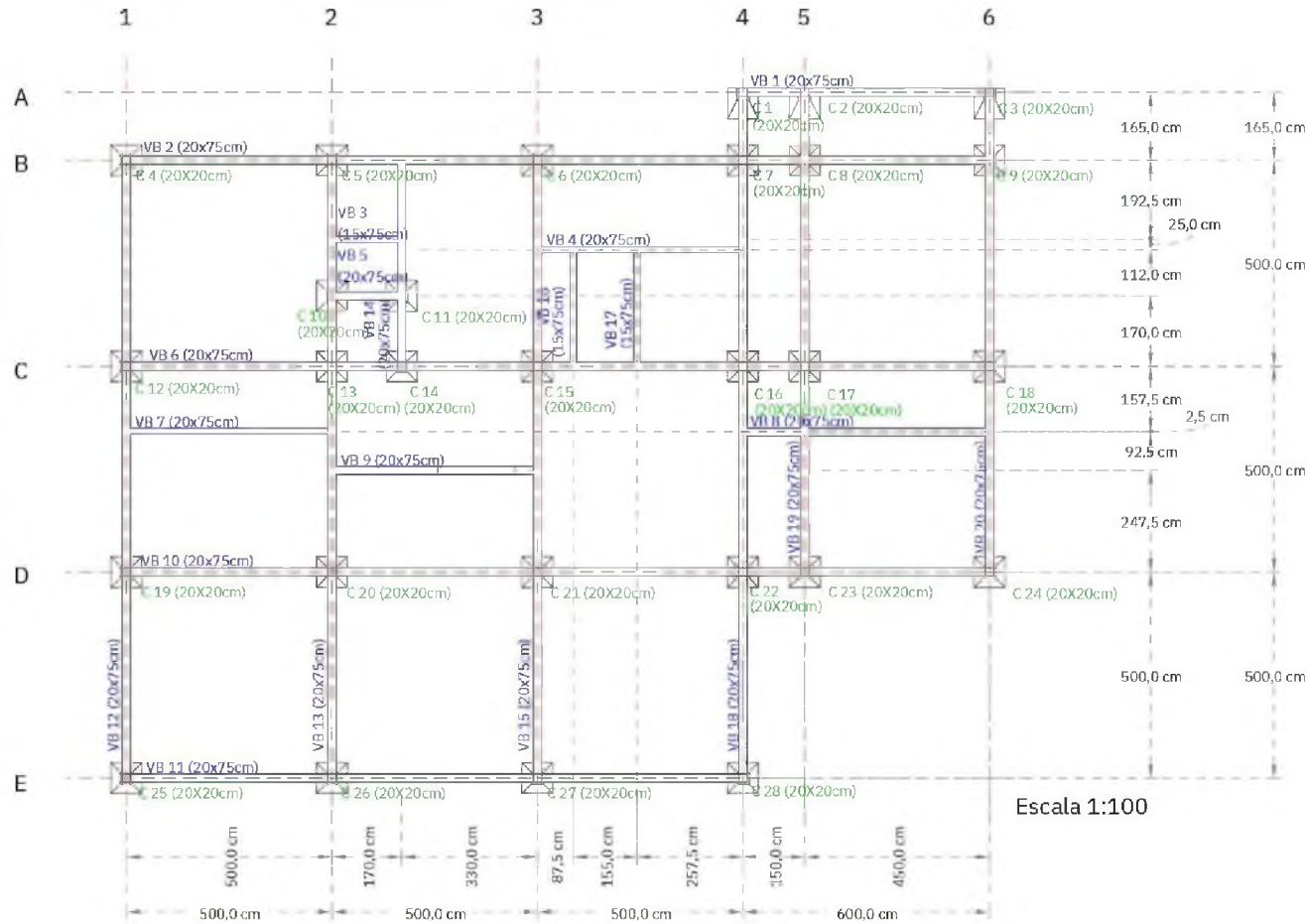
3D ESTRUTURAL



PLANTA DE LOCAÇÃO



PLANTA DE FORMA - PAVIMENTO TÉRREO

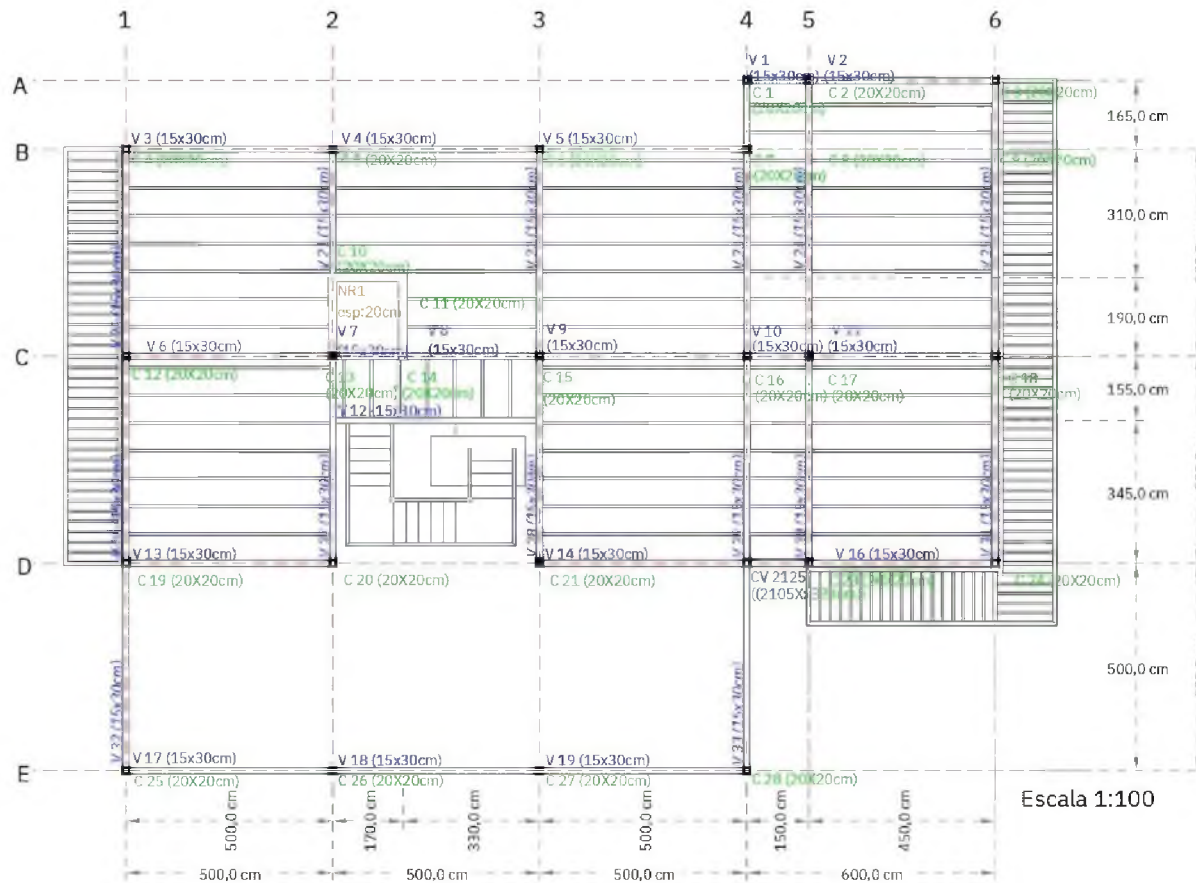


OBS.: Medidas de eixo a eixo

OBS. II: Atenção às vigas baldrame 3, 4, 7, 16 e 17, cuja largura = 15cm.

Escala 1:100

PLANTA DE MONTAGEM - PRIMEIRO PISO



OBS.: Medidas de eixo a eixo

OBS. II: Barrotes de viga a viga, todos com seção de 7X16 cm.

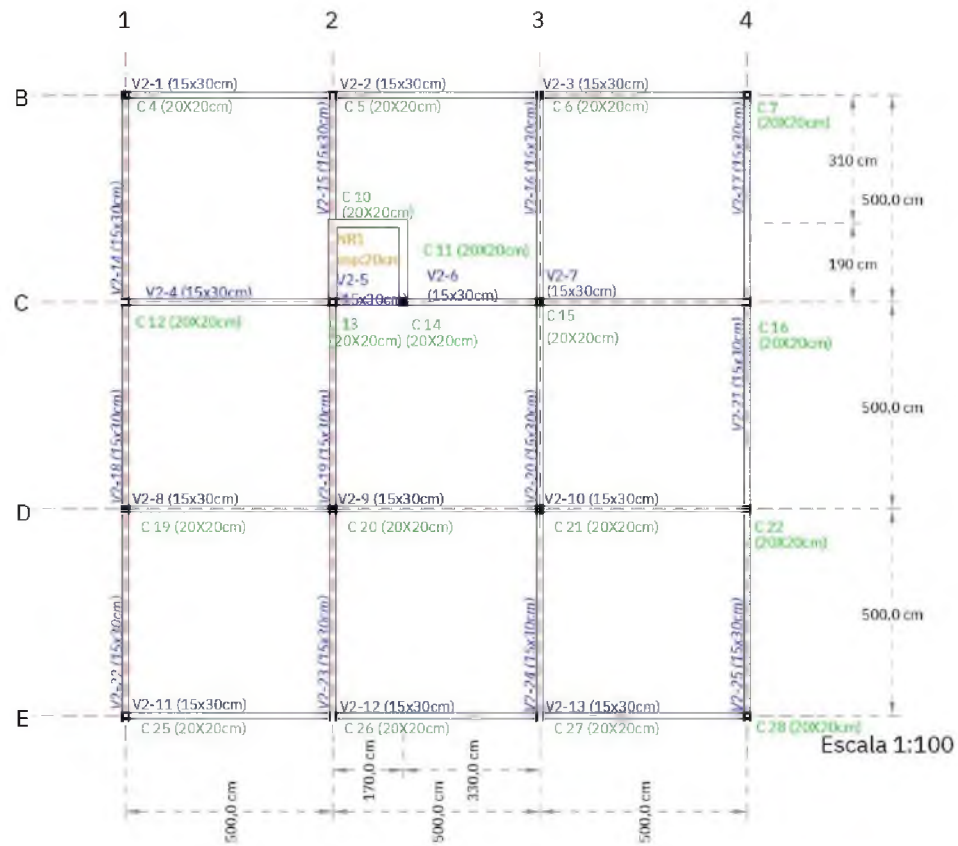
OBS. III: Núcleo rígido NR1 em concreto moldado no local. Eixo em planta - espessura 20cm.

OBS. IV: Pergolados P1, P2 e P3 em projeção de 140cm. Constituídos por contorno em elementos de seção 10X15cm e elementos transversais de seção de 5X5cm.

OBS. V: Espaçamento entre os barrotes = 67cm.

Escala 1:100

PLANTA DE MONTAGEM - SEGUNDO PISO

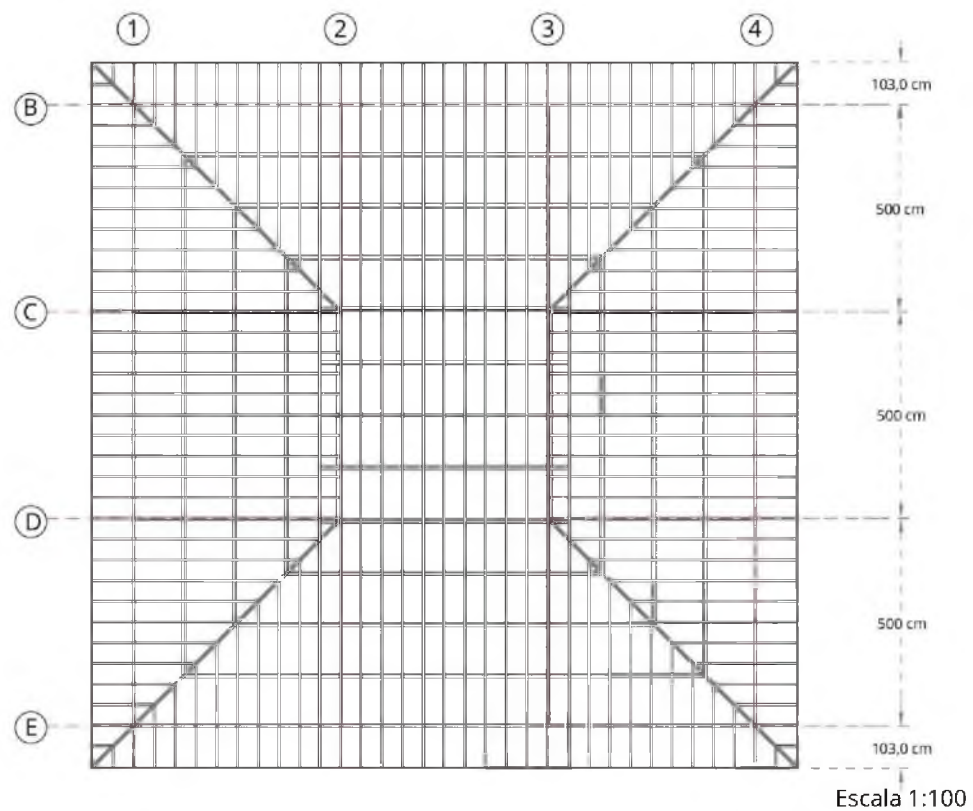


Escala 1:100

OBS.: Medidas de eixo a eixo

OBS. II: Núcleo rígido NR1 em concreto moldado no local. Eixo em planta - espessura 20cm.

PLANTA DE MONTAGEM - COBERTURA



OBS.: Medidas de eixo a eixo

OBS. II: Caibros com seção de 5x6,26cm

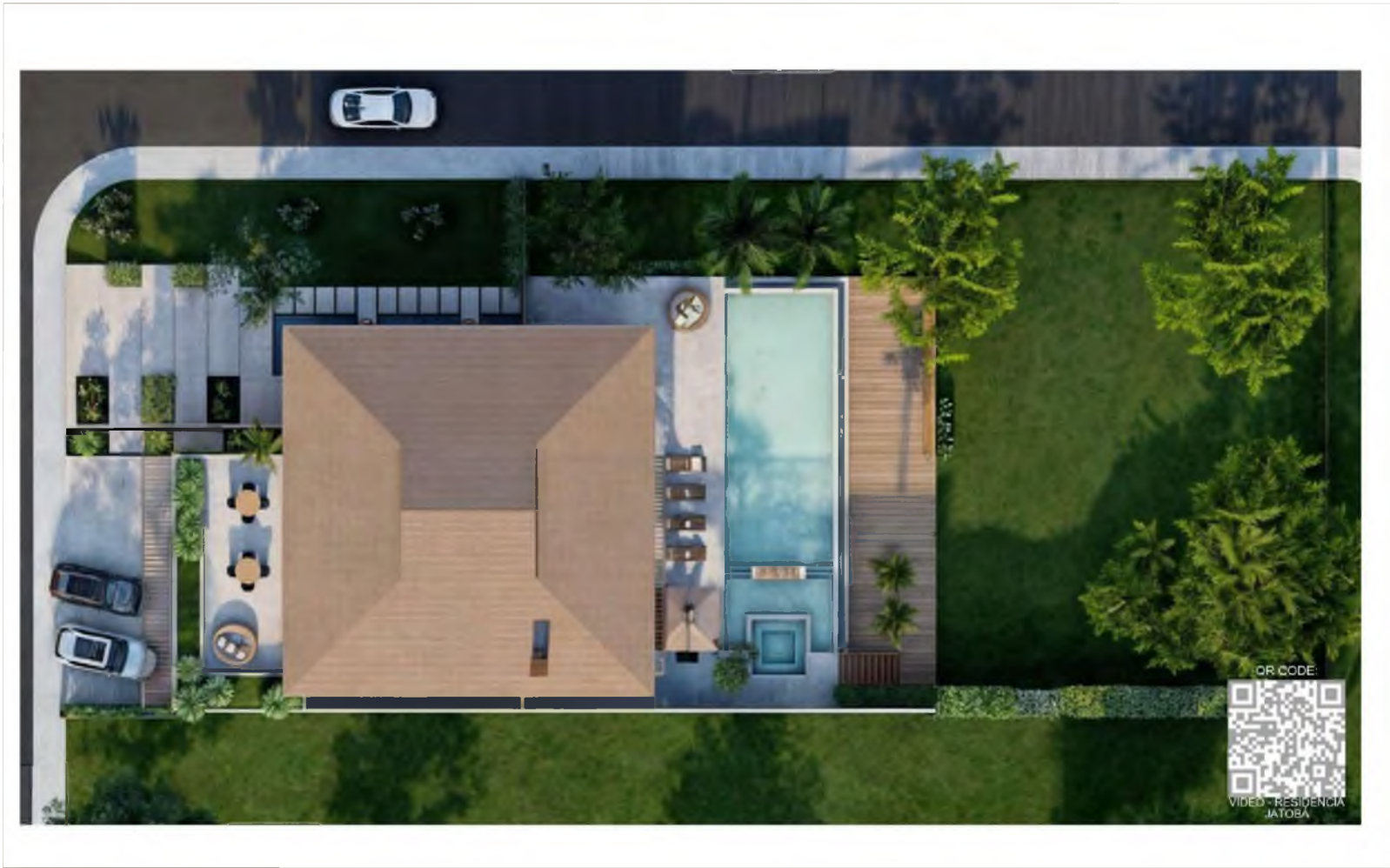
OBS. III: Terças com seção de 7x6cm.

OBS. III: Espaçamento horizontal entre caibros = 50cm.

OBS. IV: Espaçamento diagonal entre as terças deve ser menor que 190cm.

OBS. V: Dimensões de tesouras em corte.

Escala 1:100















**Casa Cumaru: Gabriela Naves Rosa, Marcella Fabricia Franco Disegna, Milena De Souza
Ferreira e Yasmim Chaves Wenzel**

CASA CUMARU
SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA



FAU 24.1 | SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

PROFESSORA

NATHALY SARASTY NARVÁEZ

EQUIPE

GABRIELA NAVES ROSA	211052744
MARCELLA FRANCO DISEGNA	212007206
MILENA DE SOUZA FERREIRA	221016287
YASMIM CHAVES WENZEL	221001248

ÍNDICE

MEMORIAL DESCRITIVO	01
LOCALIZAÇÃO E PROGRAMA DE NECESSIDADES	02
PROPRIEDADES DA MADEIRA ESTRUTURAL	03
ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO	04
CONCEITOS E REFERÊNCIAS	06
VOLUMETRIA	07
PLANTA BAIXA - TÉRREO	08
PLANTA BAIXA - PRIMEIRO PAVIMENTO	09
PLANTA BAIXA COBERTURA	10
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO	11
FACHADA 01	12
FACHADA 02	13
FACHADA 03	14
CORTES	15
PERSPECTIVAS	16
PLANTA ESTRUTURAL - BALDRAME	23
PLANTA ESTRUTURAL - PRIM. PAV.	24
PLANTA ESTRUTURAL - COBERTURA	25
3D ESTRUTURAL	26
CONEXÕES	27
MEMORIAL DE CÁLCULO	31

MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial refere-se ao projeto arquitetônico de uma residência unifamiliar, situada no Lago Sul, em Brasília. A casa, projetada para atender uma família composta por um casal e suas duas filhas gêmeas, é uma construção de dois andares, destacando-se pela sua estrutura em madeira Cumaru, material de alta durabilidade e beleza.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

- LOCALIZAÇÃO: LAGO SUL, BRASÍLIA
- NÚMERO DE PAVIMENTOS: 2
- ESTRUTURA: EM MADEIRA CUMARU

ESTRUTURA

A casa é estruturada em madeira Cumaru, que dá nome ao projeto. A estrutura em madeira foi escolhida por sua resistência e caráter sustentável, além de excelente isolamento térmico e acústico. O teto é composto por laje nervurada, permitindo uma distribuição uniforme das cargas e contribuindo para a estética moderna da residência.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL

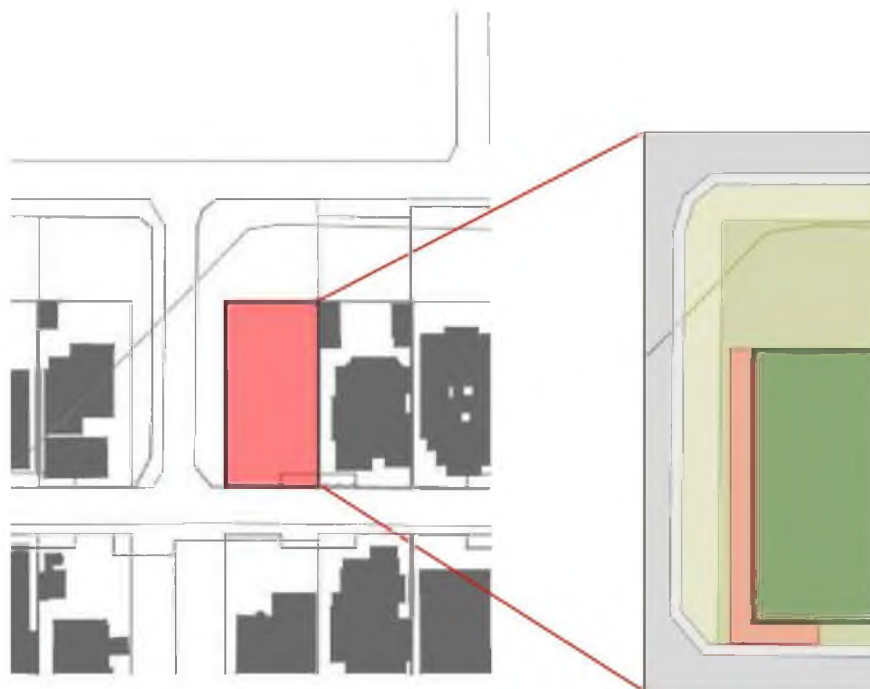
PAVIMENTO INFERIOR



- sala de estar e jantar: Espaço amplo e integrado, com grandes janelas que proporcionam iluminação natural e ventilação cruzada.
- **Cozinha:** Localizada adjacente à sala de jantar, com uma disposição funcional e moderna.
- **Lavabo:** situado próximo às áreas sociais para atender visitas e garantir a privacidade dos quartos.
- **Área de Serviço:** Anexa à cozinha, com espaço para lavanderia e armazenamento de utensílios domésticos.

PAVIMENTO SUPERIOR

- **Suíte do Casal:** Quarto principal com banheiro privativo. O design busca conforto e privacidade, com acabamentos que valorizam a madeira Cumaru.
- **Quartos das Filhas:** Um quarto destinado às filhas gêmeas, projetados para proporcionar um ambiente acolhedor e funcional. A iluminação e a ventilação natural são privilegiadas para garantir um ambiente saudável.
- **Banheiro das Filhas:** Banheiro compartilhado, acessível diretamente dos quartos das filhas.

LOCALIZAÇÃO



-  AFASTAMENTO DE 5M
-  ÁREA PERMITIDA

PROGRAMA DE NECESSIDADES

SALA DE ESTAR	35,11m ²
SALA DE JANTAR	25,71m ²
COZINHA	25,19m ²
BANHEIRO	6,55m ²
ÁREA DE SERVIÇO	5,92m ²
QUARTO GÊMEAS	19,95m ²
SUÍTE GÊMEAS	3m ²
QUARTO CASAL	18,51m ²
SUÍTE CASAL	3m ²

PROPRIEDADES DA MADEIRA ESTRUTURAL

NOME CIENTÍFICO

Dipteryx odorata

FAMÍLIA

Leguminosae

LOCAL DE COLETA

Amazônia, Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia.

USO E APLICAÇÕES:

- Vigas
- Caibros
- Batentes
- Forros
- Lambris
- Mobiliário de Alta Qualidade

CARACTERÍSTICAS

- Cerne e alburno distintos pela cor, cerne castanho-claro-amarelado;
- Brilho moderado;
- Cheiro e gosto imperceptíveis;
- Densidade alta;
- Dura ao corte;
- Grã revesa;
- Textura fina a média

Resultado	Plana	Lisa	Tomo	Boca	Trinca de prego
Acabamento Superficial	Bom	Bom	Excelente	Bom	-

Cerna	Alburno
Difícil	-

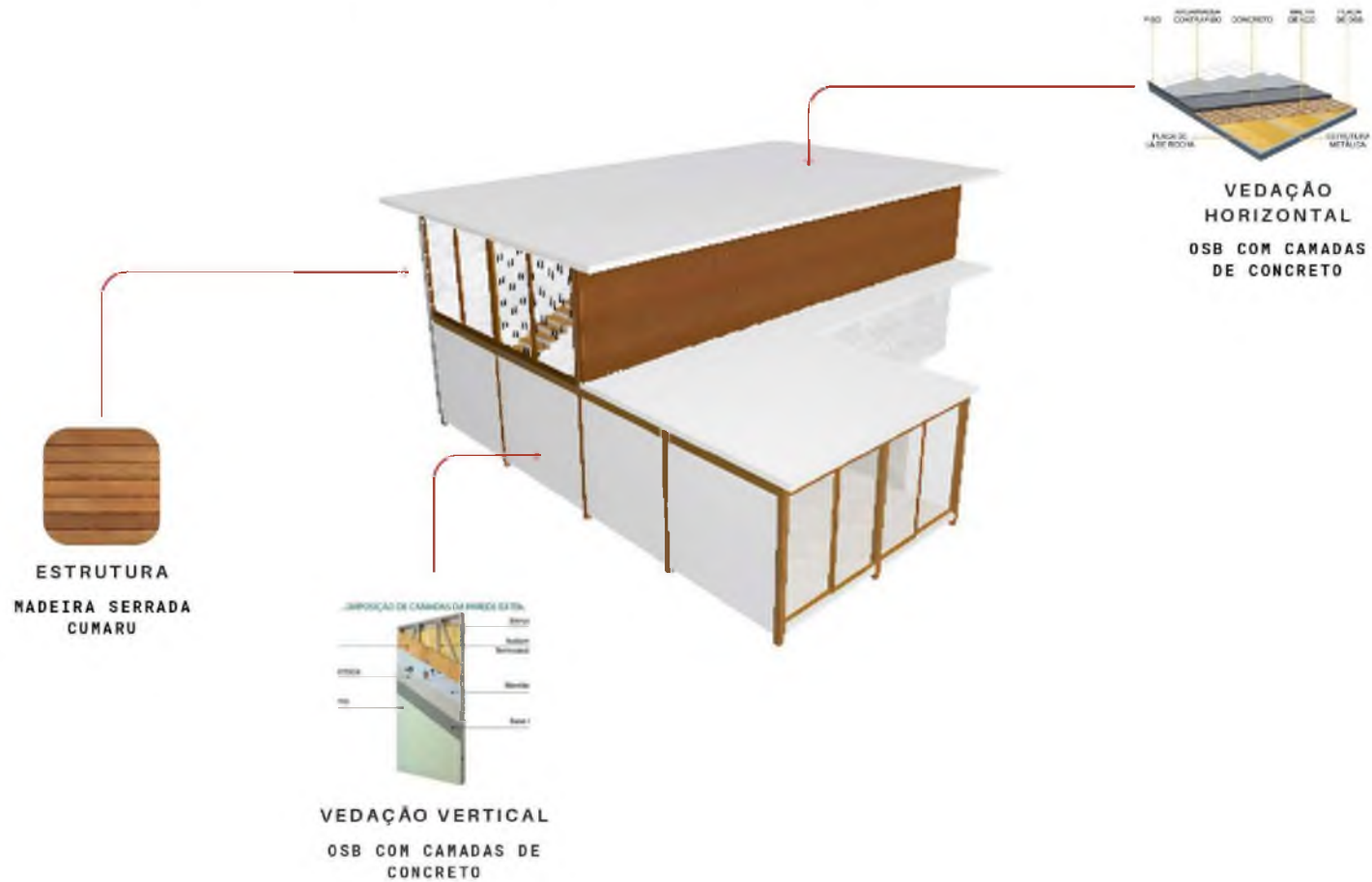
Densidade (g/cm ³)				Contração da saturação a seca em estufa (%)			Contração Tangencial/ Contração Radial
Seca	Verde	Básica	Aparente	Tangencial	Radial	Volumeétrica	
1,06	1,28	0,91		8,40	5,40	13,50	1,56

Condição	Flexão Estática (kgf/cm ²)		Compressão (kgf/cm ²)		Dureza Janka (kgf)	
	Módulo de Ruptura	Módulo de Elasticidade (x 1000)	Paralelas às Fibras	Perpendicular às Fibras	Paralelas às Fibras	Transversal às Fibras
			Resistência à Ruptura	Resistência no Limite Proporcional		
Verde	1364,00	162,00	693,00	160,00	1292,00	1393,00
Seca	1764,00	183,00	987,00	210,00	1339,00	1601,00

Condição	Flexão Estática (MPa)		Compressão (MPa)		Dureza Janka (N)	
	Módulo de Ruptura	Módulo de Elasticidade (x1000)	Paralelas às Fibras	Perpendicular às Fibras	Paralelas às Fibras	Transversal às Fibras
			Resistência à Ruptura	Resistência no L.P.*		
Verde	133,76	15,89	67,96	15,69	12670,22	13660,70
Seca	172,99	17,95	96,79	20,59	13131,14	15700,49

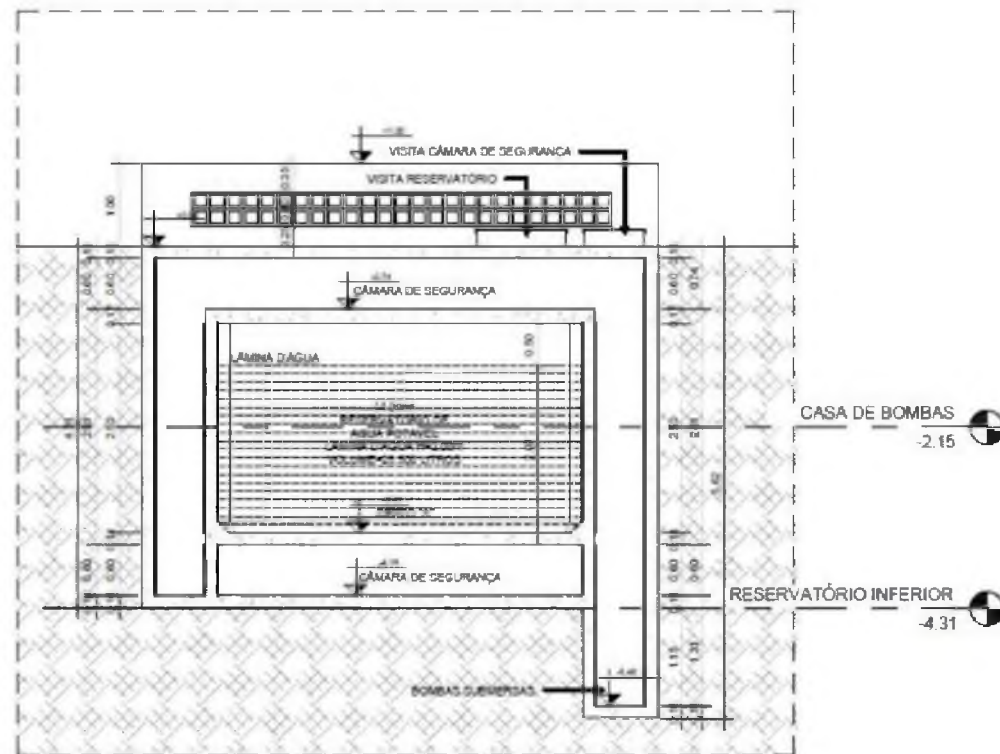
Condição	Tração (kgf/cm ²)	Fendilhamento (kgf/cm)	Cisalhamento (kgf/cm ²)	Extração de pregos (kgf)	
	Perpendicular às Fibras	Resistência à Ruptura	Resistência a Ruptura	Paralelas às Fibras	Transversal às Fibras
Verde	64,00	93,00	169,00		
Seca	49,00	87,00	224,00		

ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO



ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO

CAIXA D'AGUA



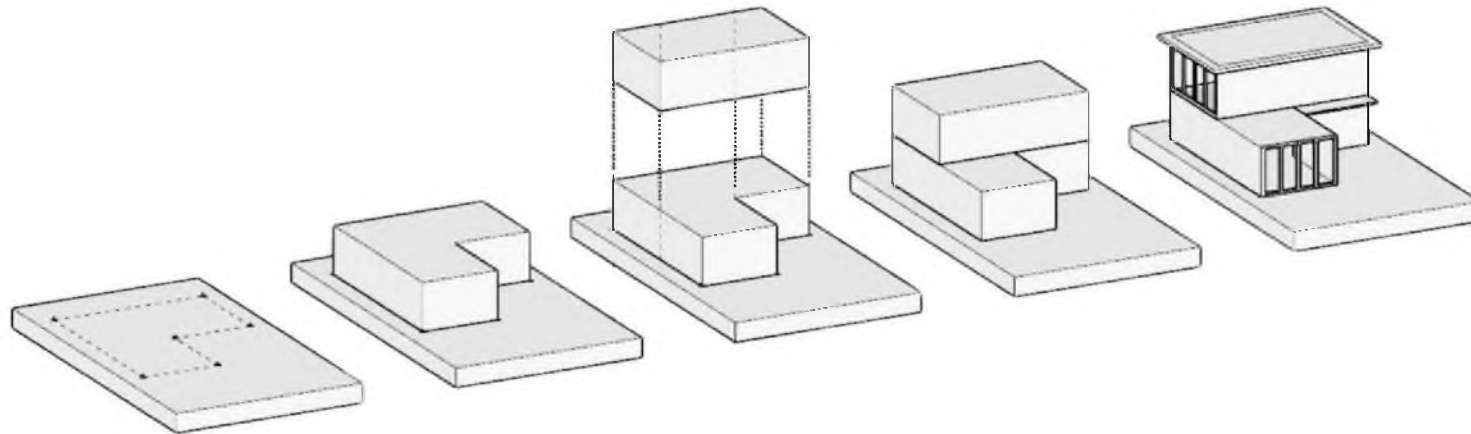
CONCEITO E REFERÊNCIAS

FF HOUSE - PADOVANI ARQUITETOS



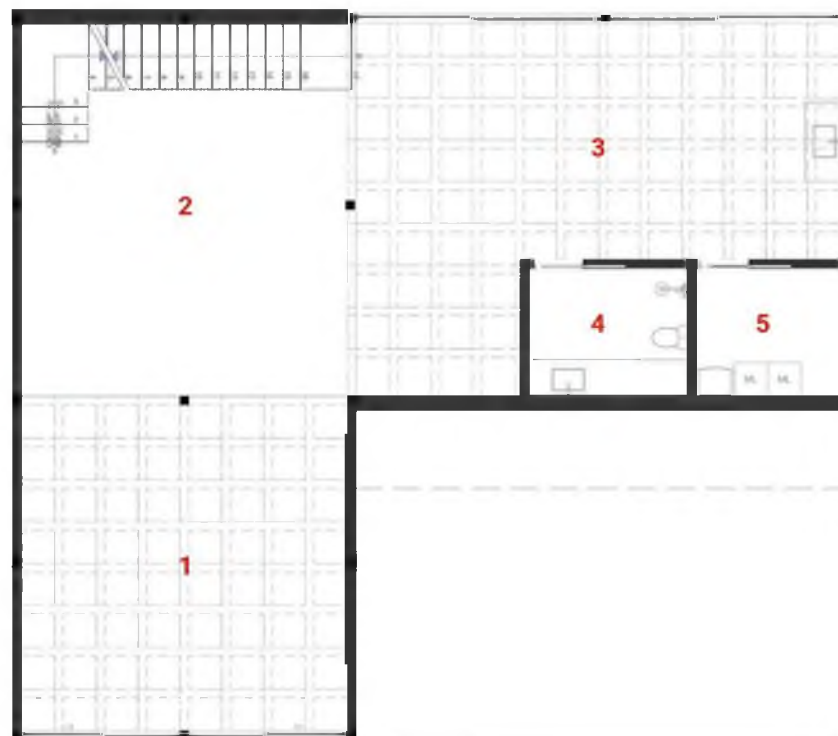
CONCEITO E REFERÊNCIAS

DIAGRAMA

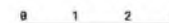


PLANTA BAIXA

TÉRREO

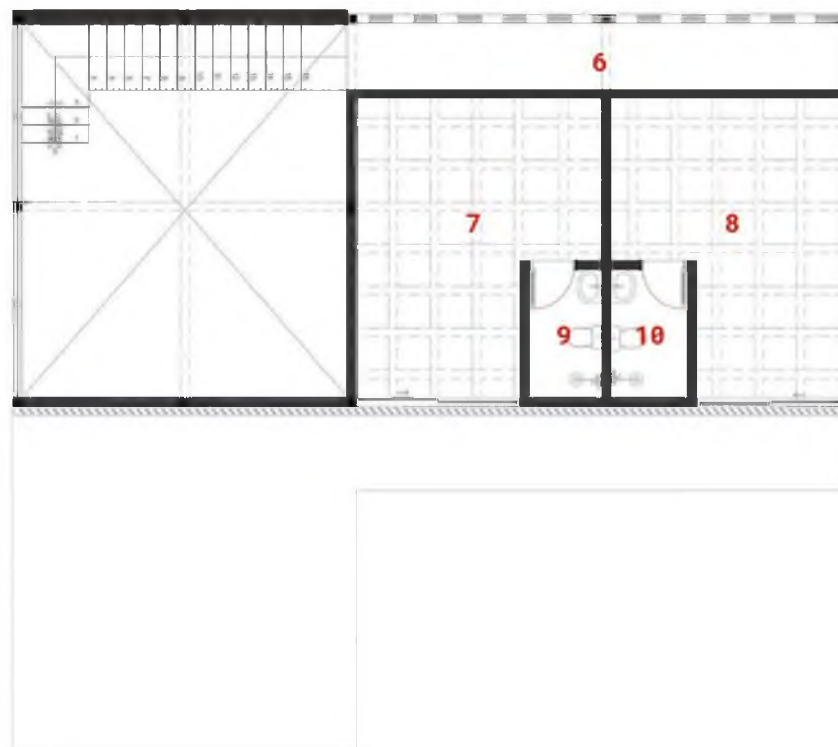


1. SALA DE ESTAR
2. SALA DE JANTAR
3. COZINHA
4. BANHEIRO
5. ÁREA DE SERVIÇO



PLANTA BAIXA

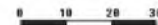
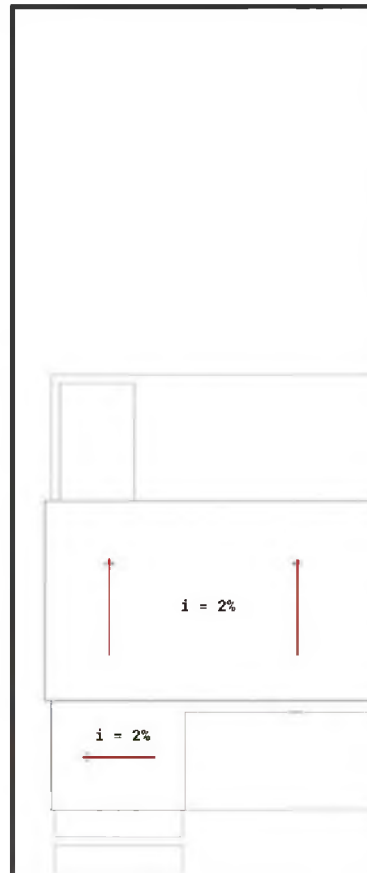
PRIMEIRO PAVIMENTO



- 6. CIRCULAÇÃO
- 7. QUARTO 1
- 8. QUARTO 2
- 9. BANHEIRO 1
- 10. BANHEIRO 2



PLANTA DE COBERTURA

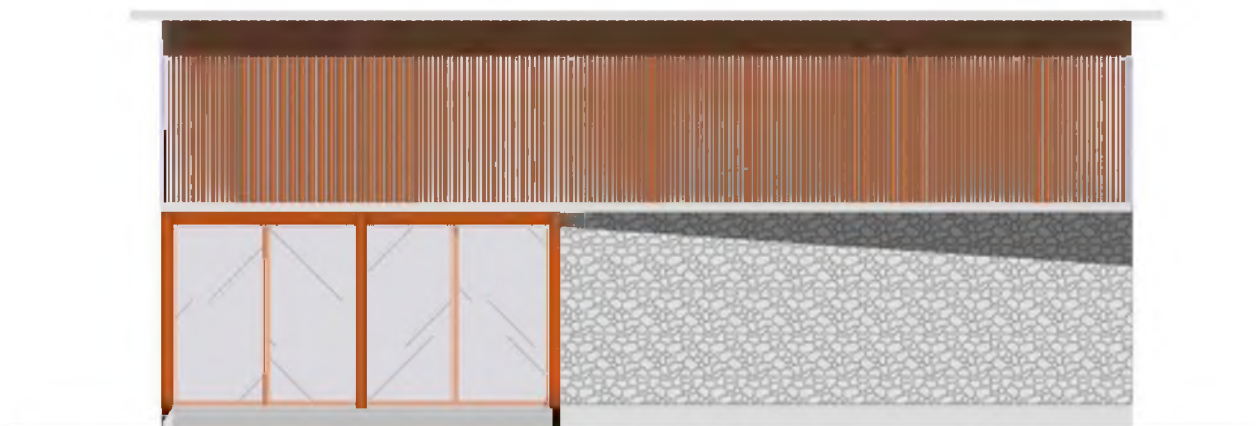


PLANTA DE IMPLANTAÇÃO



11

FACHADA FRONTAL - ELEVAÇÃO



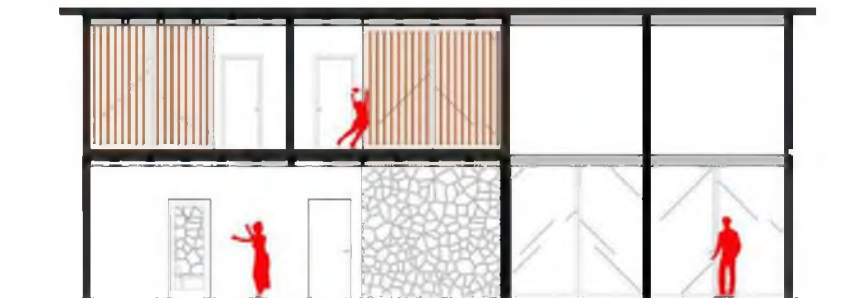
FACHADA LATERAL - ELEVAÇÃO



FACHADA JARDIM - ELEVAÇÃO



CORTES



FACHADA



FACHADA



SALA DE ESTAR



SALA DE JANTAR



COZINHA



QUARTO GÊMEAS

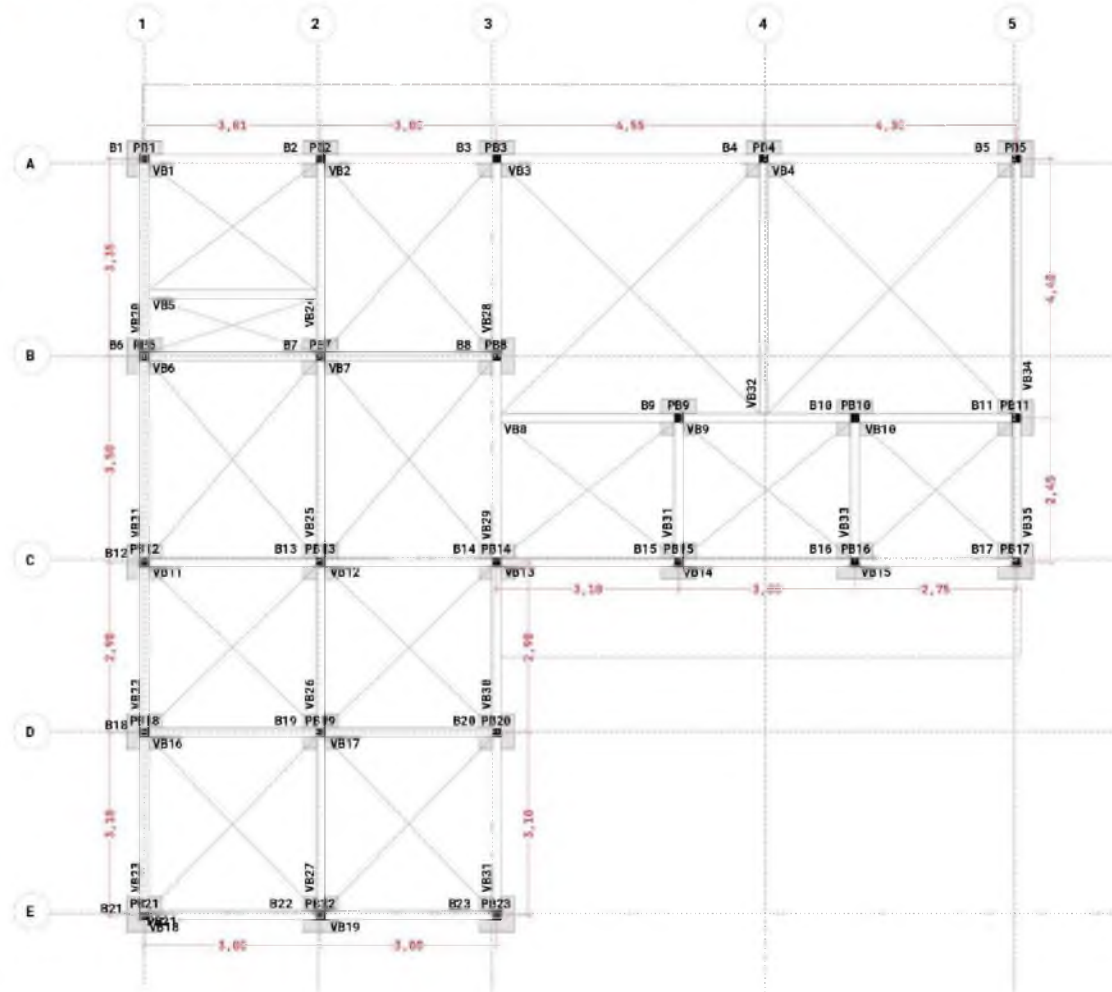


QUARTO CASAL



PLANTA ESTRUTURAL

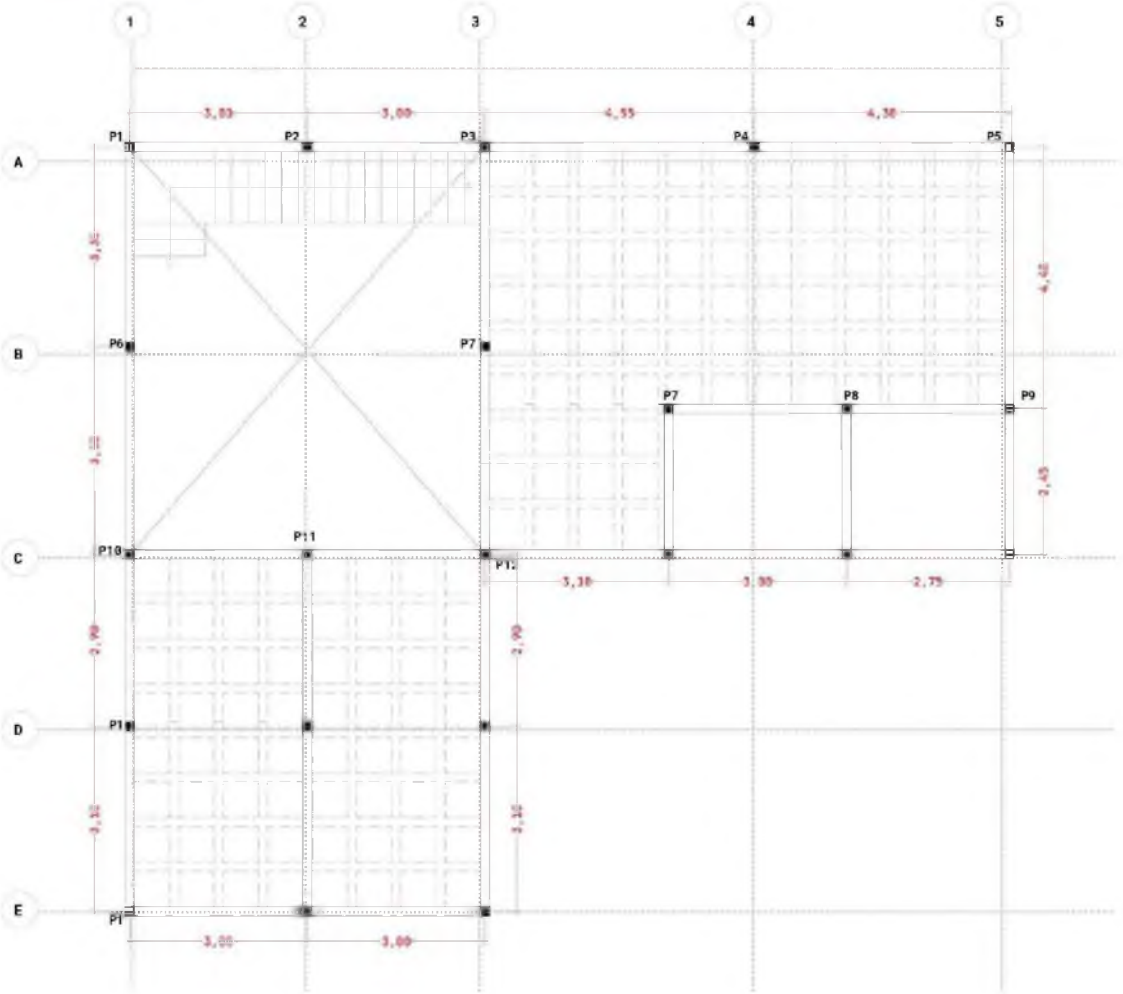
TÉRREO



23

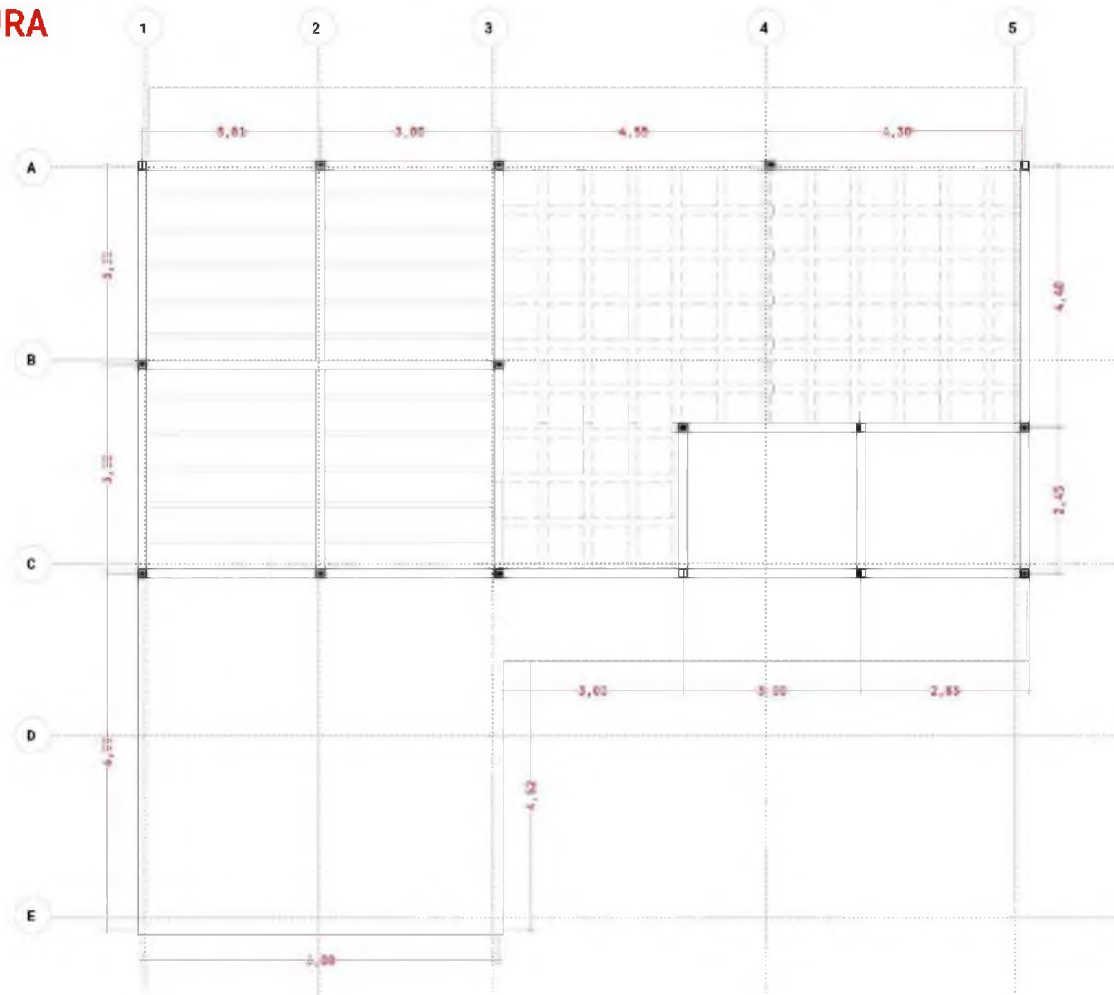
PLANTA ESTRUTURAL

PRIMEIRO PAVIMENTO



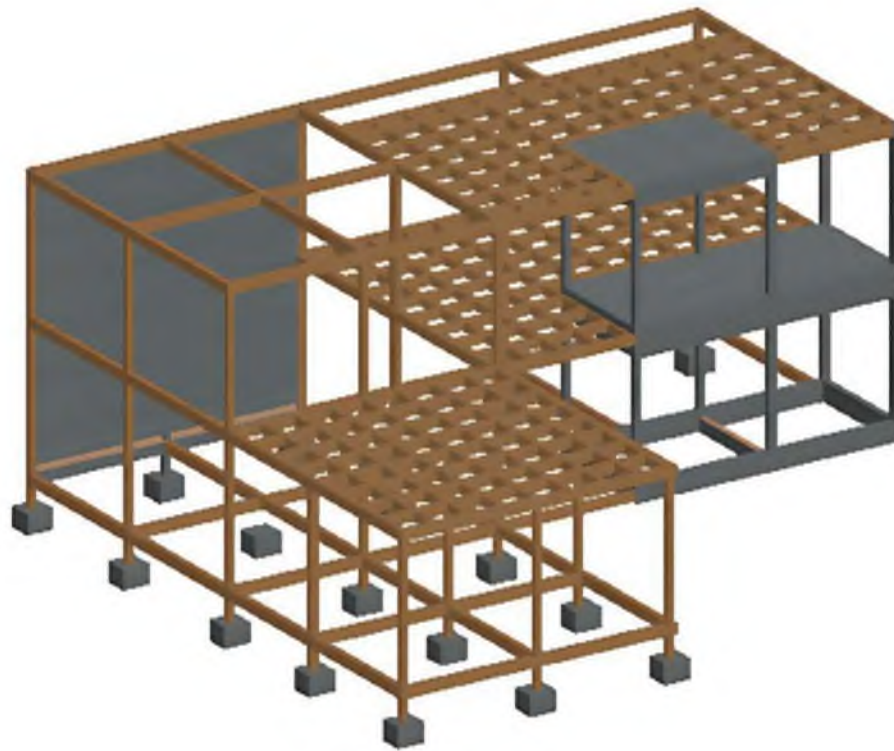
PLANTA ESTRUTURAL

COBERTURA



25

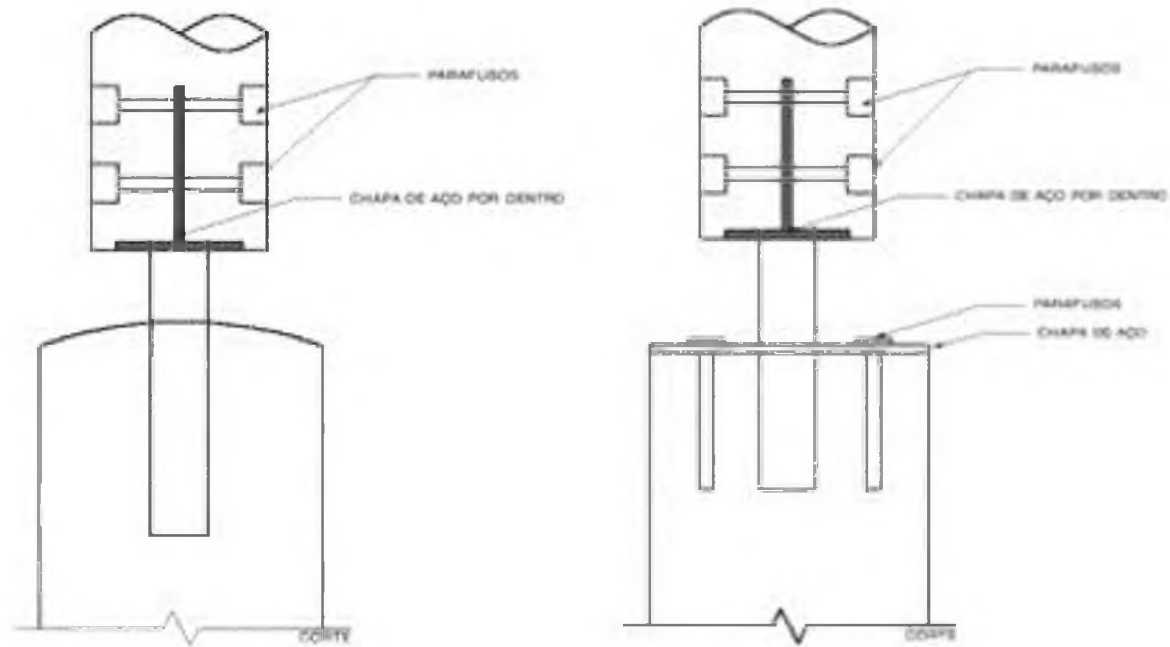
3D ESTRUTURAL



DETALHAMENTOS DE CONEXÃO

GABRIELA NAVES

CONEXÃO PILAR E BALDRAME

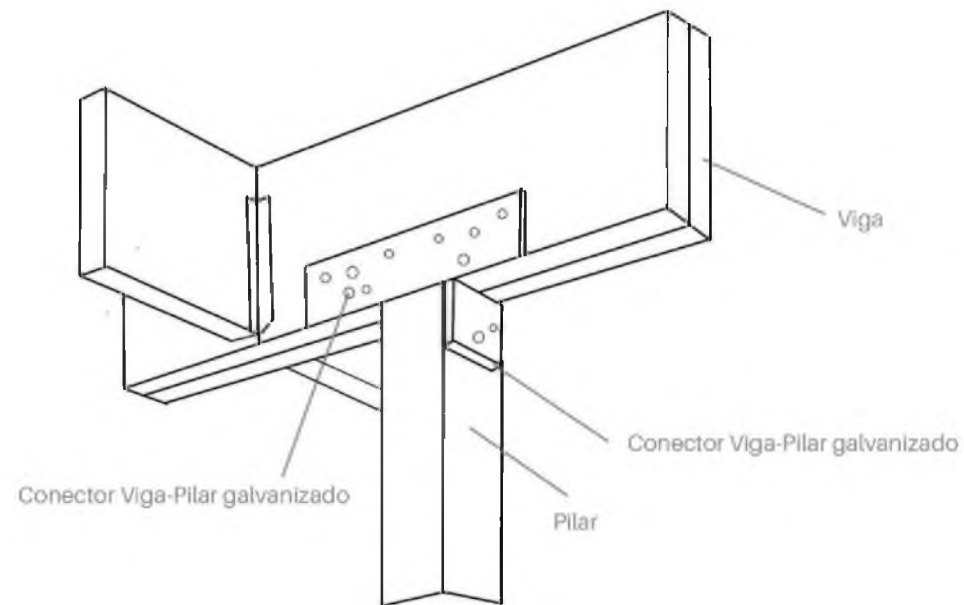


Figuras: Pilar em tora com chapa interna. Para uso em pilar interno.

DETALHAMENTOS DE CONEXÃO

MARCELLA DISEGNA

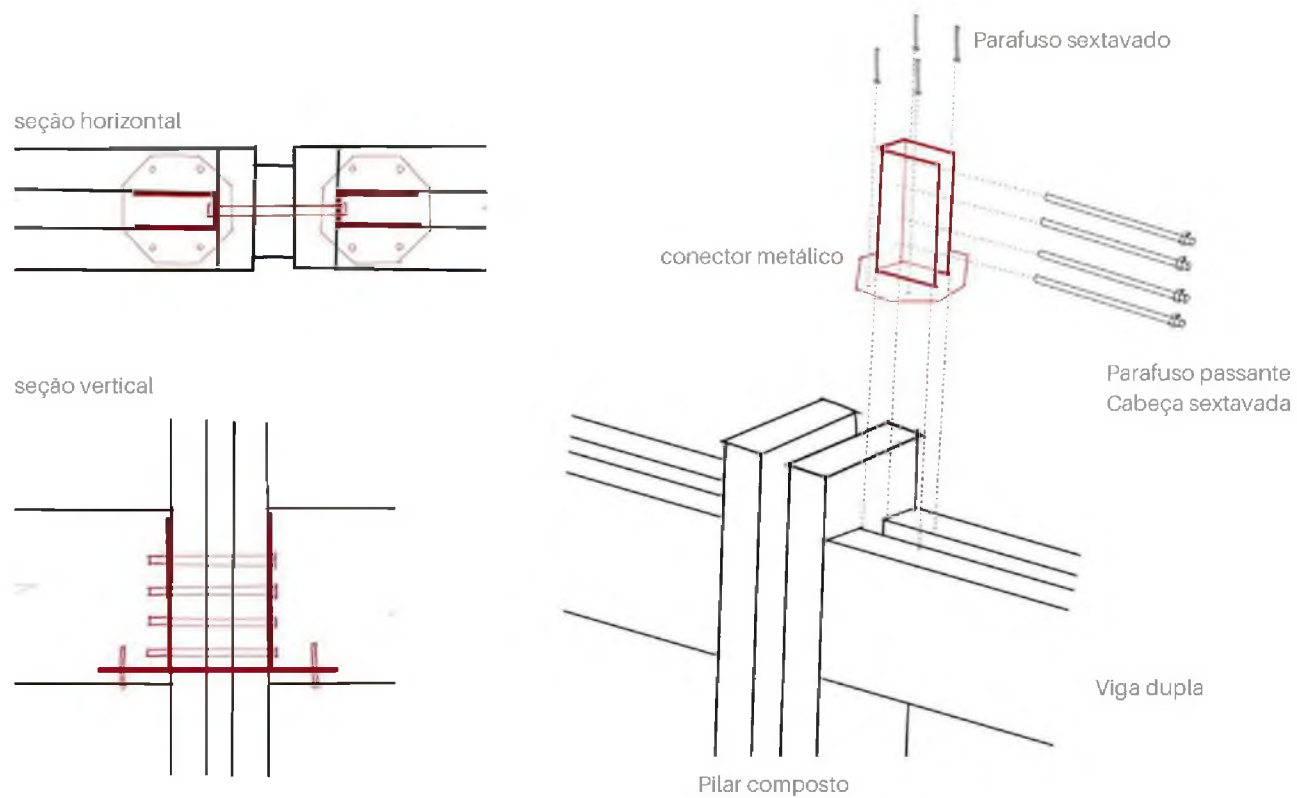
CONEXÃO PILAR E VIGA DE MADEIRA



DETALHAMENTOS DE CONEXÃO

MILENA DE SOUZA

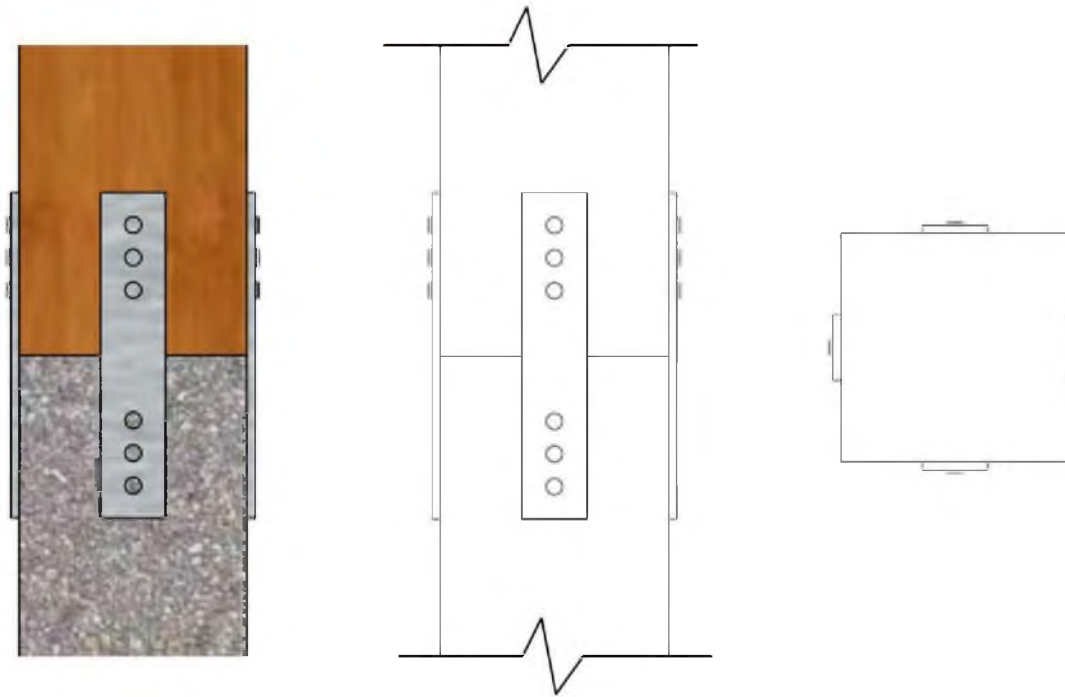
CONEXÃO VIGA DUPLA E PILAR COMPOSTO



DETALHAMENTOS DE CONEXÃO

YASMIM CHAVES

INTERFACE PILAR-FUNDAÇÃO OPÇÃO 2



MEMORIAL DE CÁLCULO

LAJE

Laje			
	Espessura (m)	Peso Específico (kN/m ³)	Carga (kN/m ²)
Concreto	0,04	25	1
OSB	0,02	7	0,14
Impermeabilização	0,03		0,08
Carga Acidental			1,5
Qlaje			2,72

BARROTE

Barrote	
Área de Influência	0,60 m
Qbarrote	1,63 kN/m
h _{mín}	14,78 cm
h adotado	16 cm
b	7 cm
Seção do Barrote	112 cm ²
I _x	2389,33 cm ⁴



Verificação de Flecha	
q _{pp}	0,14 kN/m
q _{total}	1,78 kN/m
Δ _{norma}	0,86 cm
Δ _{máx}	0,62 cm
Δ _{norma} > Δ _{máx}	OK

Verificação de Flexão	
M _{máx}	201061,74 N/cm
σ _{máx}	6,73 MPa
σ _{máx} ≤ F _{bd}	OK

Verificação de Cisalhamento	
V _{máx}	2671,9168 N
S	224 cm ³
τ _{máx}	1,75
τ _{máx} ≤ F _{vd}	OK

PLANILHA DE CÁLCULO



LAJE NERVURADA

Calculada como barrote

Barrote (Laje Nervurada)	
Área de Influência	0,60 m
Qbarrote	1,63 kN/m
h _{mín}	14,78 cm
h adotado	28 cm
b	12 cm
Seção do Barrote	336 cm ²
I _x	21952,00 cm ⁴

Verificação de Flecha	
q _{pp}	0,43 kN/m
q _{total}	2,06 kN/m
Δ _{norma}	0,86 cm
Δ _{máx}	0,08 cm
Δ _{norma} > Δ _{máx}	OK

Verificação de Flexão	
M _{máx}	231984,00 N/cm
σ _{máx}	1,48 MPa
σ _{máx} ≤ F _{bd}	OK

Verificação de Cisalhamento	
V _{máx}	3093,12 N
S	1176 cm ³
τ _{máx}	1,99
τ _{máx} ≤ F _{vd}	OK

MEMORIAL DE CÁLCULO

VIGAS

Viga 21 Cobertura

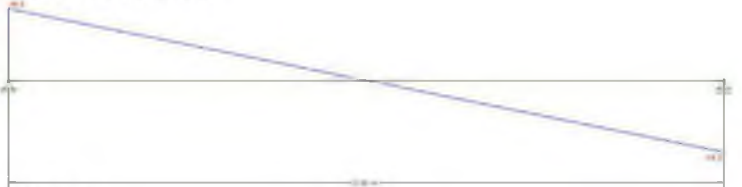
Rbarrote	2,66 kN
qaprox	8,88 kN/m
hmin	25,26 cm
hadotado	28 cm
b	12 cm
Área de Seção	336 cm ²
Ix	21952 cm ⁴

Verificação de Flecha

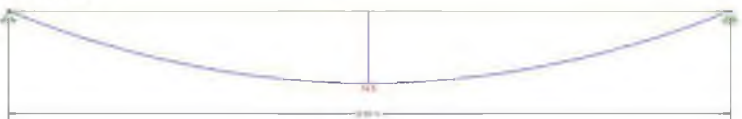
qpp	0,43 kN/m
qttotal	9,31 kN/m
Δnorma	1,00 cm
Δmáx	0,66 cm
Δnorma > Δmáx	OK



FORÇA DE CISCALHAMENTO



MOMENTO



Viga 12 1º Pavimento

Rbarrote	3,09 kN
qaprox	10,31 kN/m
hmin	22,76 cm
hadotado	28 cm
b	12 cm
Área de Seção	336 cm ²
Ix	21952 cm ⁴

Verificação de Flecha

qpp	0,43 kN/m
qttotal	10,74 kN/m
Δnorma	0,86 cm
Δmáx	0,36 cm
Δnorma > Δmáx	OK



FORÇA DE CISCALHAMENTO



MOMENTO



PERFIL VIGAS



28CM

18CM

MEMORIAL DE CÁLCULO

Viga 27 1º Pavimento

Rbarrote	3,09 kN
qaprox	10,31 kN/m
hmin	23,52 cm
hadotado	28 cm
b	12 cm
Área de Seção	336 cm ²
Ix	21952 cm ⁴

Verificação de Flecha

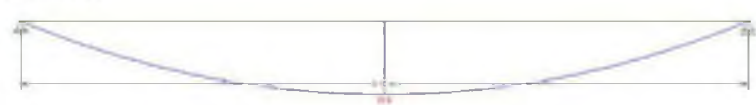
qpp	0,43 kN/m
qtotal	10,74 kN/m
Δnorma	0,89 cm
Δmáx	0,47 cm
Δnorma > Δmáx	OK



FORÇA DE CISCALHAMENTO



MOMENTO



PILARES

Pilar P12

Reação da Viga	114,01 kN
P	456,04 kN
A	196 cm ²
Amín	13,46 cm ²
σpilar	23,27 MPa
Ix (=Iy)	3201,33 cm ⁴
ix (=iy)	4,04 cm
λpeça	51,96 < 140 = OK

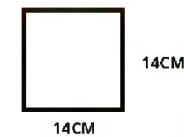
Pilar P13

Reação da Viga	289,99 kN
P	1739,96 kN
A	196 cm ²
Amín	51,36 cm ²
σpilar	88,77 MPa
Ix (=Iy)	3201,33 cm ⁴
ix (=iy)	4,04 cm
λpeça	51,96 < 140 = OK

Pilar P22

Reação da Viga	51,61 kN
P	309,65 kN
A	196 cm ²
Amín	9,14 cm ²
σpilar	15,80 MPa
Ix (=Iy)	3201,33 cm ⁴
ix (=iy)	4,04 cm
λpeça	51,96 < 140 = OK

PERFIL PILAR

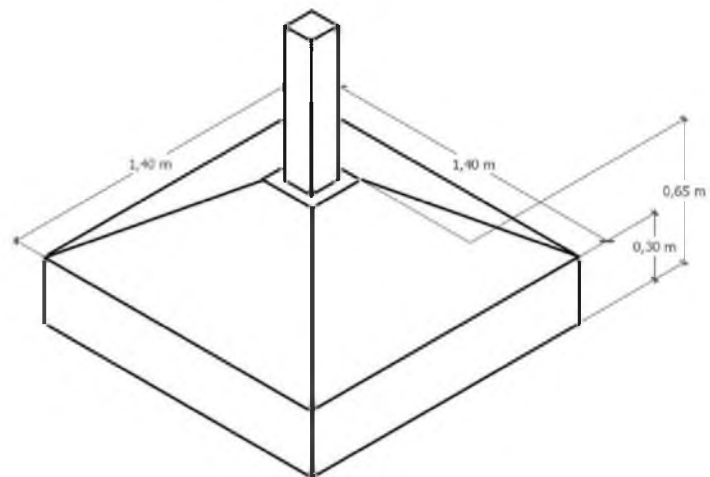


33

MEMORIAL DE CÁLCULO

FUNDAÇÃO

Fundação		
NPilar	456,04 kN	
bpilar	14 cm	
hpilar	14 cm	
Cota de implantação	1,5 m	
Nspt	14 golpes	
σ	0,27 MPa	
Ssap	18296,99 cm ²	19600 cm ²
B	135,27 cm	140 cm
A	135,27 cm	140 cm
h0	30 cm	
H	65,01 cm	
As	6,62 cm ²	
diâmetro adotado (\emptyset)	8 mm	
As/B	4,728571 cm ² /m	
espaçamento	10 cm	



BALDRAME

Concreto $f_{ck}=20$ MPa

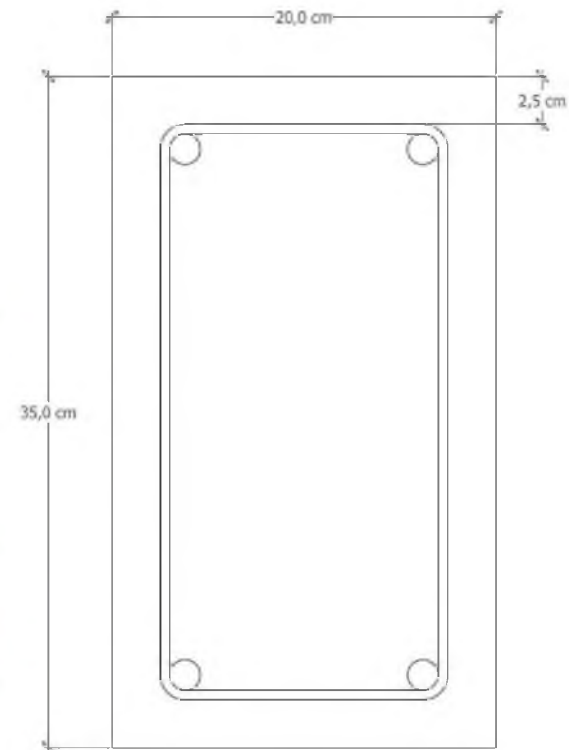
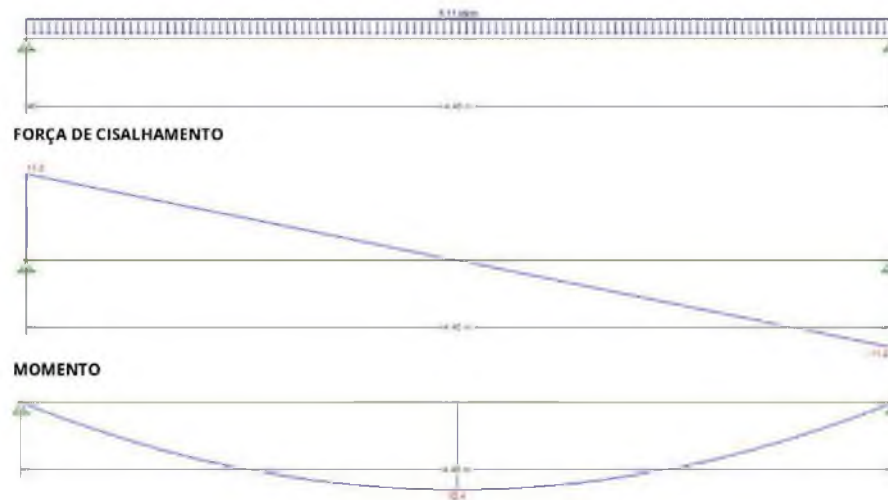
Aço CA-50

Armadura Longitudinal

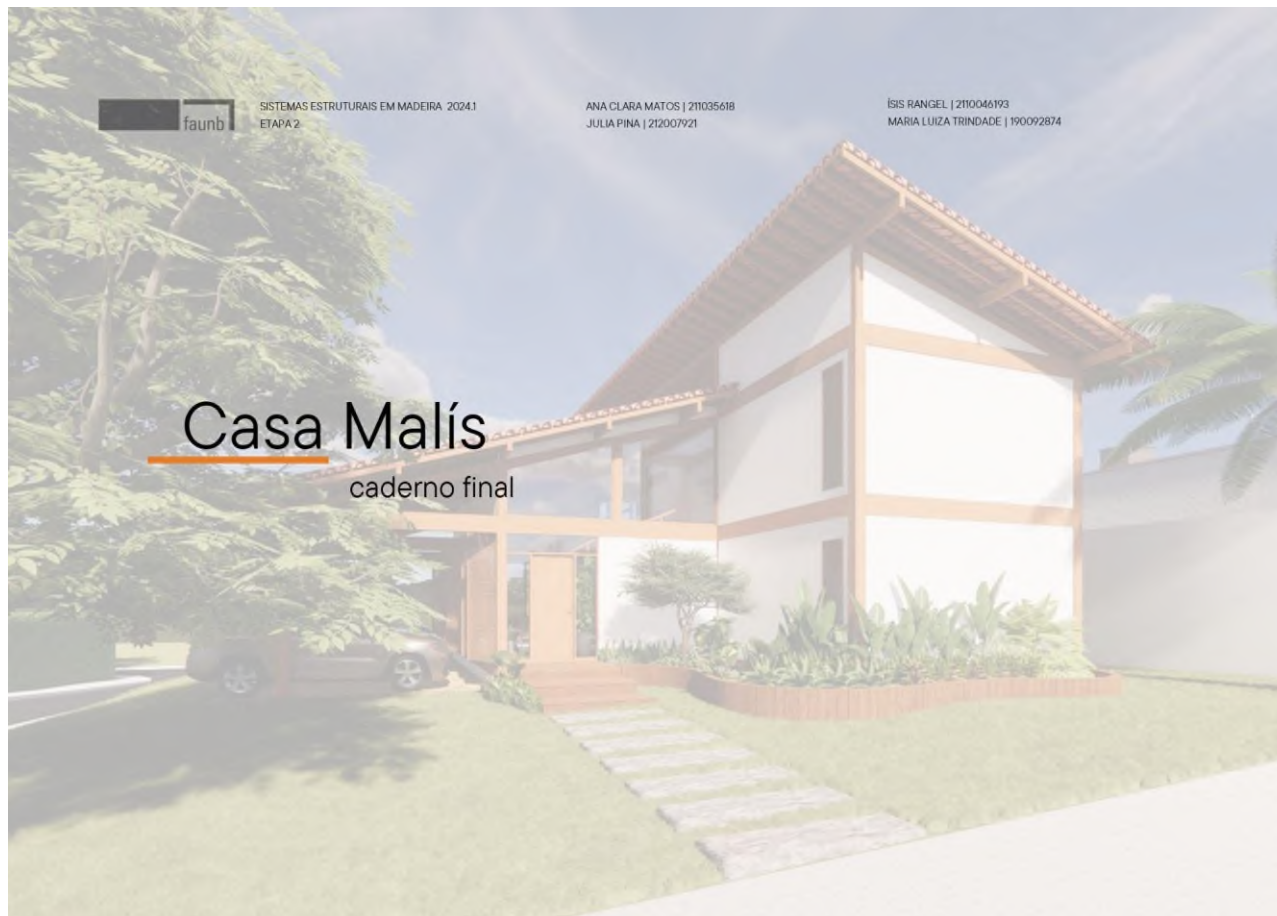
Ø16

Armadura Transversal

Ø5 a cada 18 cm



Casa Malís: Ana Clara De Matos E Alves, Isis Dos Santos Rangel, Julia Pina Azered, Maria Luiza Gomes Trindade



MEMORIAL

O projeto arquitetônico foi desenvolvido para atender às necessidades de uma família que adquiriu uma casa destinada às filhas, estudantes da Universidade de Brasília (UnB). A proposta foca na **funcionalidade** e na **integração dos espaços**, adaptando-se ao cotidiano das moradoras. A casa será ocupada por duas irmãs, uma estudante de Direito e outra de Arquitetura, que dividirão o espaço com duas amigas — colegas de seus respectivos cursos —, formando uma república.

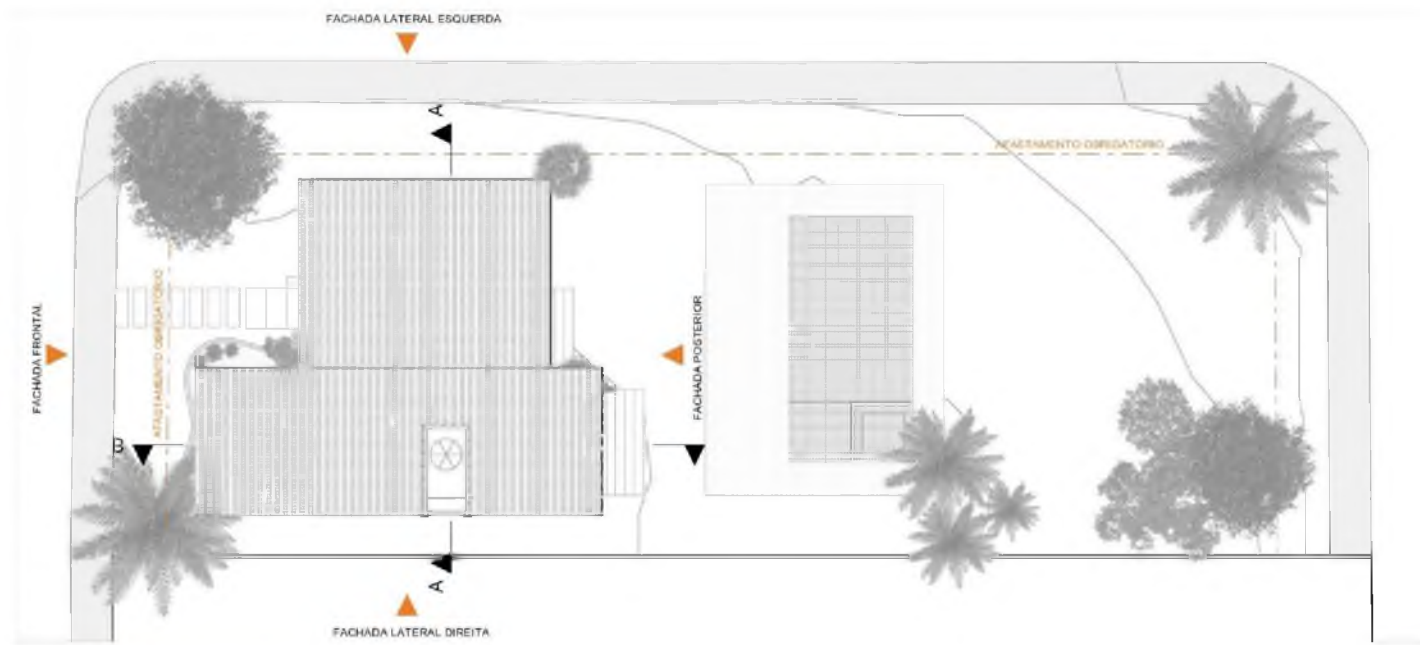
No térreo, a residência será composta por: uma cozinha integrada a sala de jantar; uma sala de estar para momentos de socialização e descanso; um banheiro social de fácil acesso e dois quartos. Além disso, a casa terá uma área de lazer com piscina.

No primeiro pavimento, serão projetadas duas suítes, oferecendo privacidade e conforto para cada uma das moradoras. O andar também contará com um ambiente para home, preparado para momentos de entretenimento, e um escritório multifuncional, adaptado para estudos e trabalhos acadêmicos.

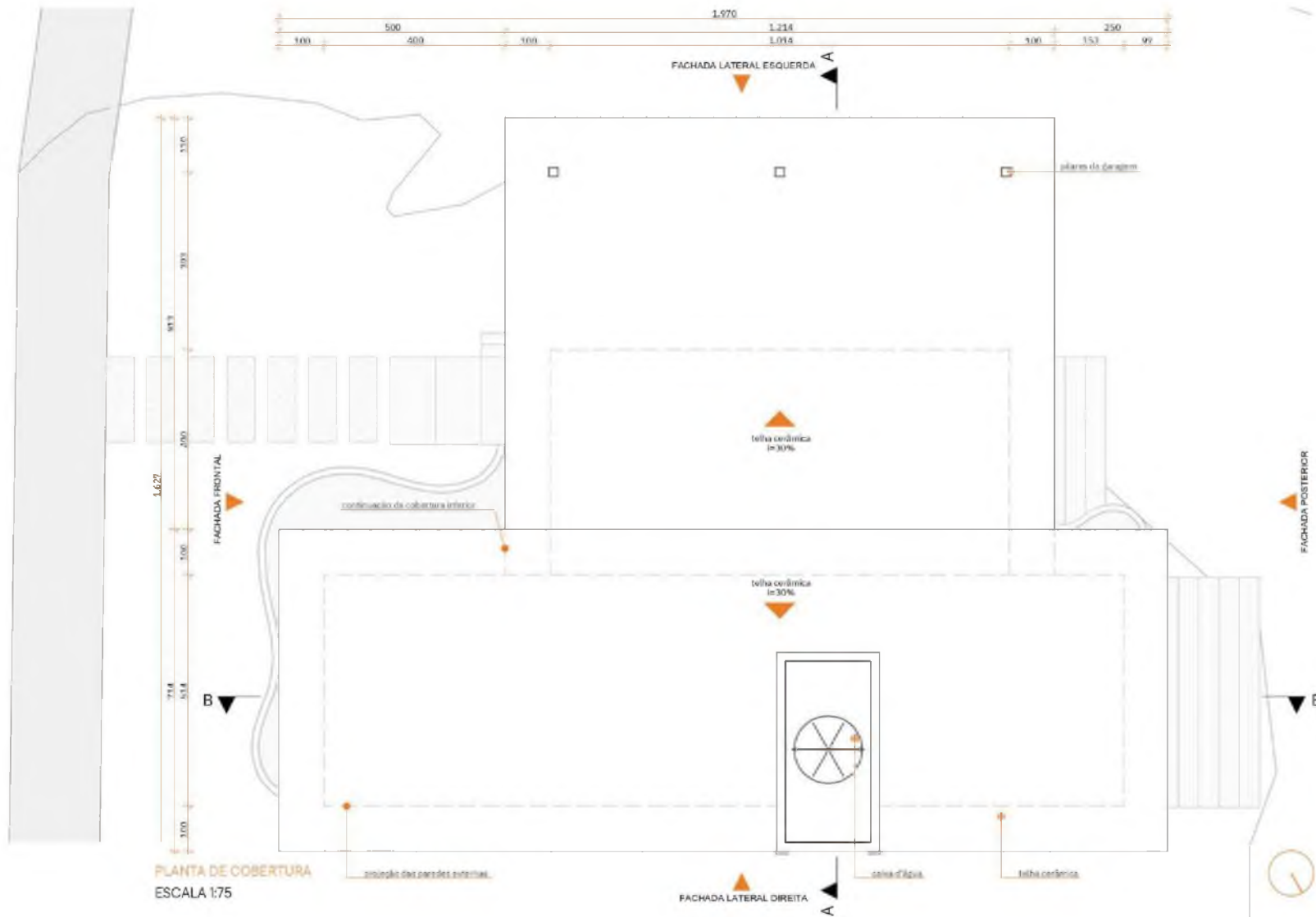
A escolha dos materiais se destaca por priorizar **soluções sustentáveis e eficientes**. O material para a laje do térreo e do primeiro pavimento será o Painel Wall, o qual também será utilizada como vedação interna e externa. Já para os pisos, será utilizado piso vinílico para as áreas secas e porcelanato para as áreas molhadas, garantindo durabilidade e conforto em todos os ambientes. Vigas e pilares serão de madeira cumaru, por ser uma madeira de bom desempenho estrutural e excelente acabamento estético.

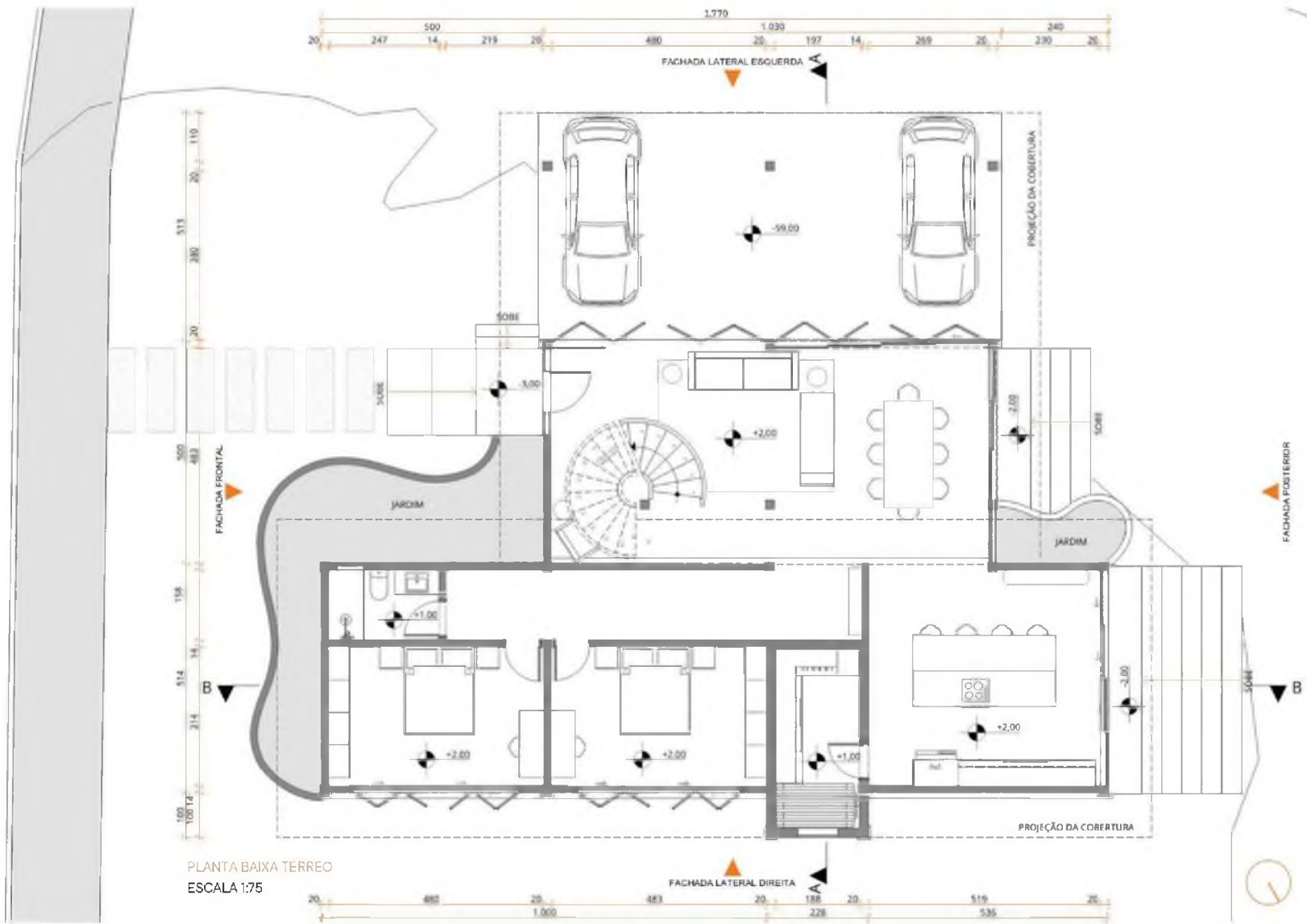
O projeto busca **equilibrar funcionalidade, conforto e sustentabilidade**, criando um ambiente acolhedor e eficiente, pensado para atender tanto às demandas acadêmicas, quanto à convivência das moradoras.



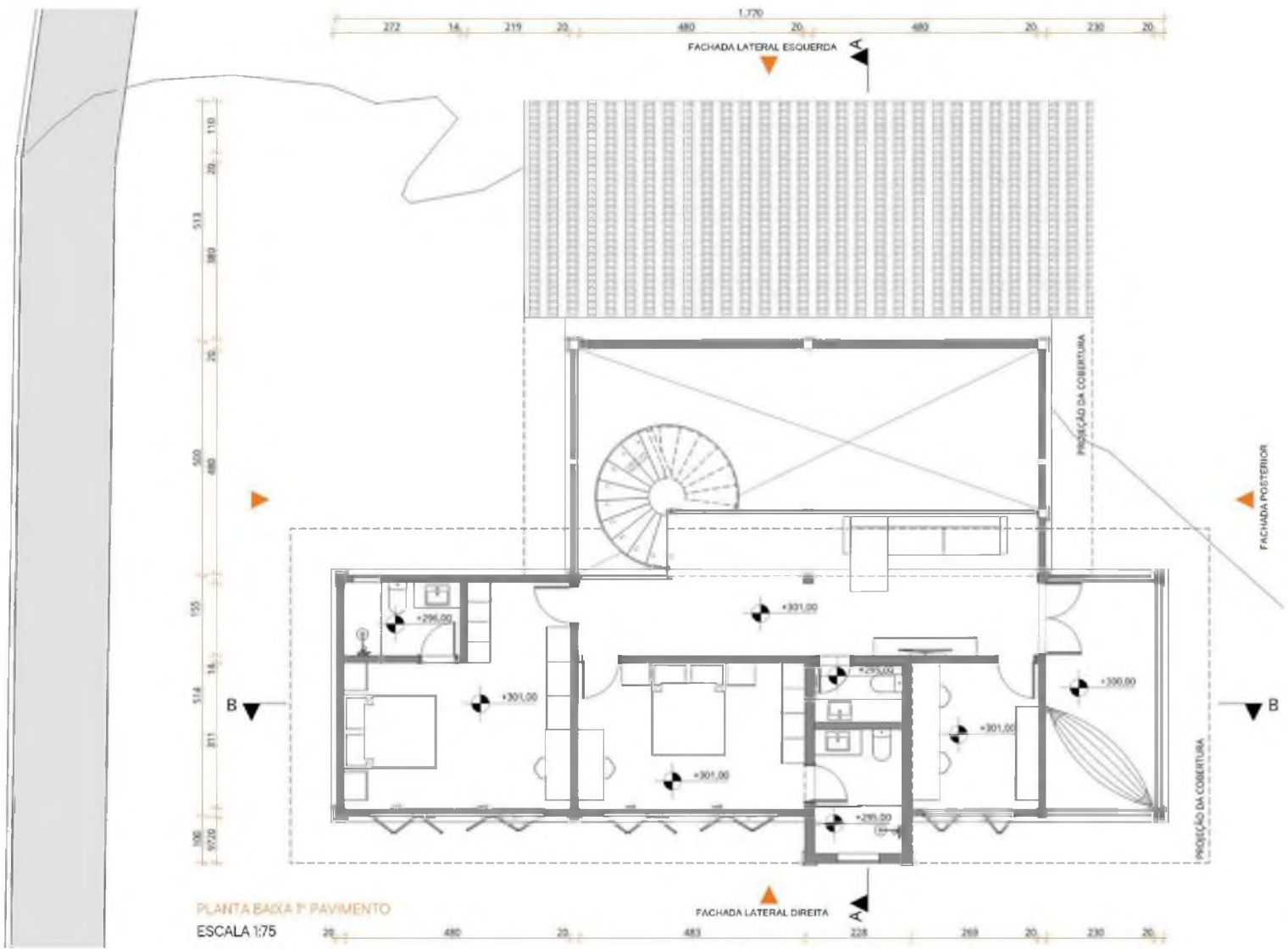


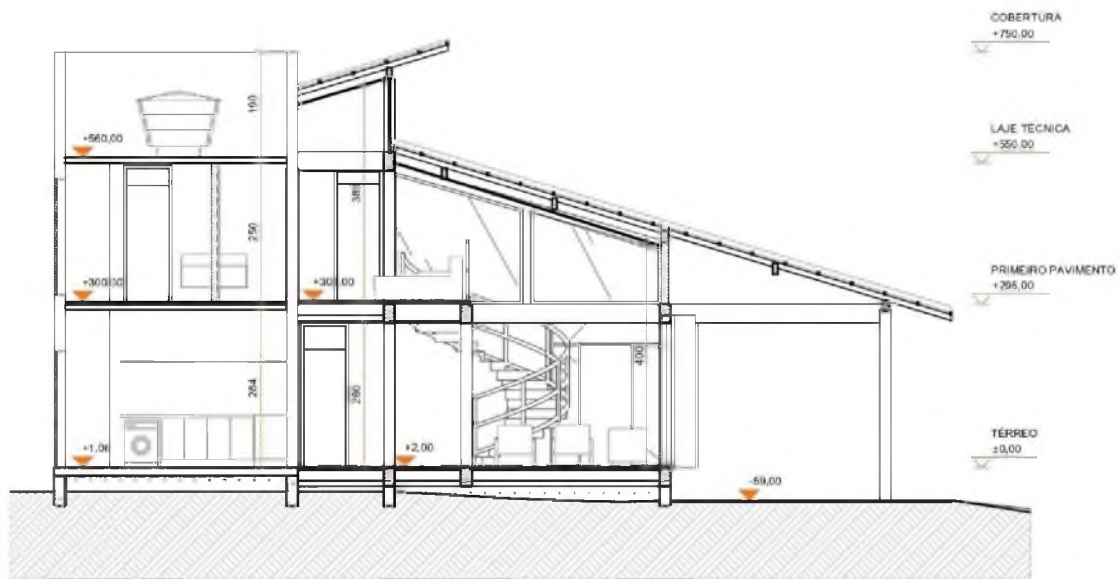
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
 ESCALA 1:200





PLANTA BAIXA TERREO
 ESCALA 1:75

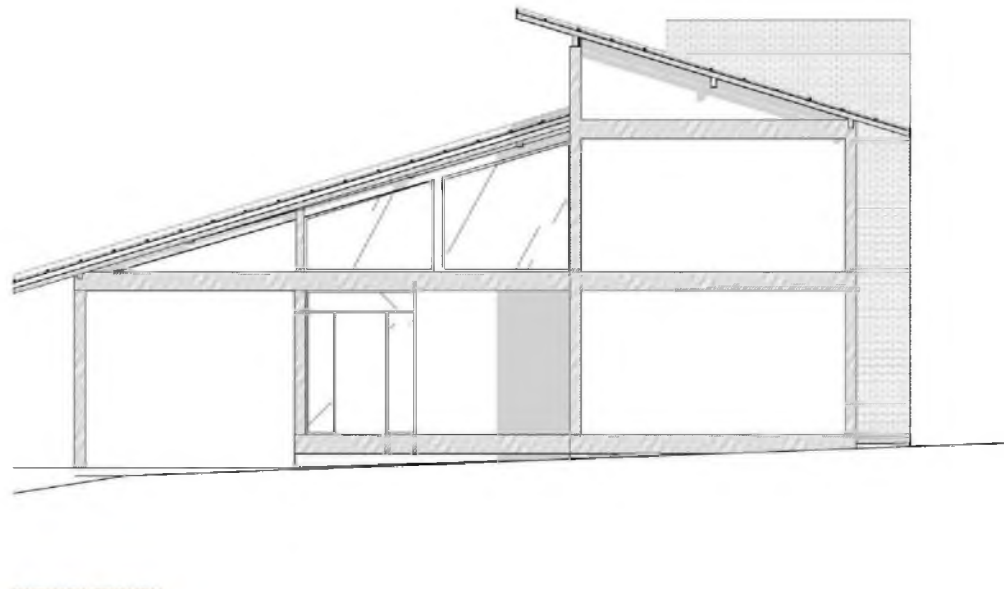




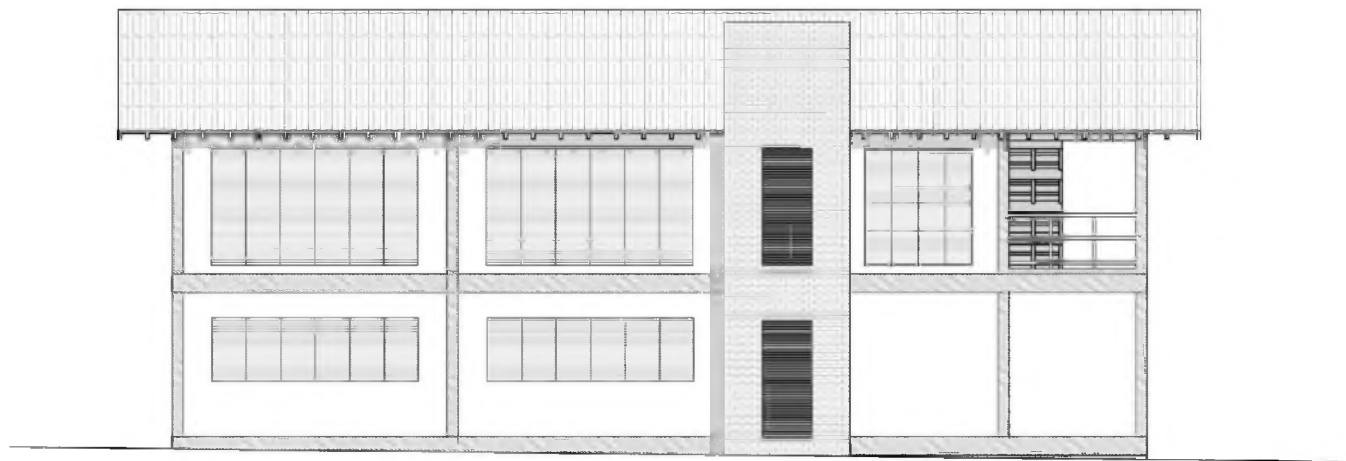
CORTE A
 ESCALA 1:75



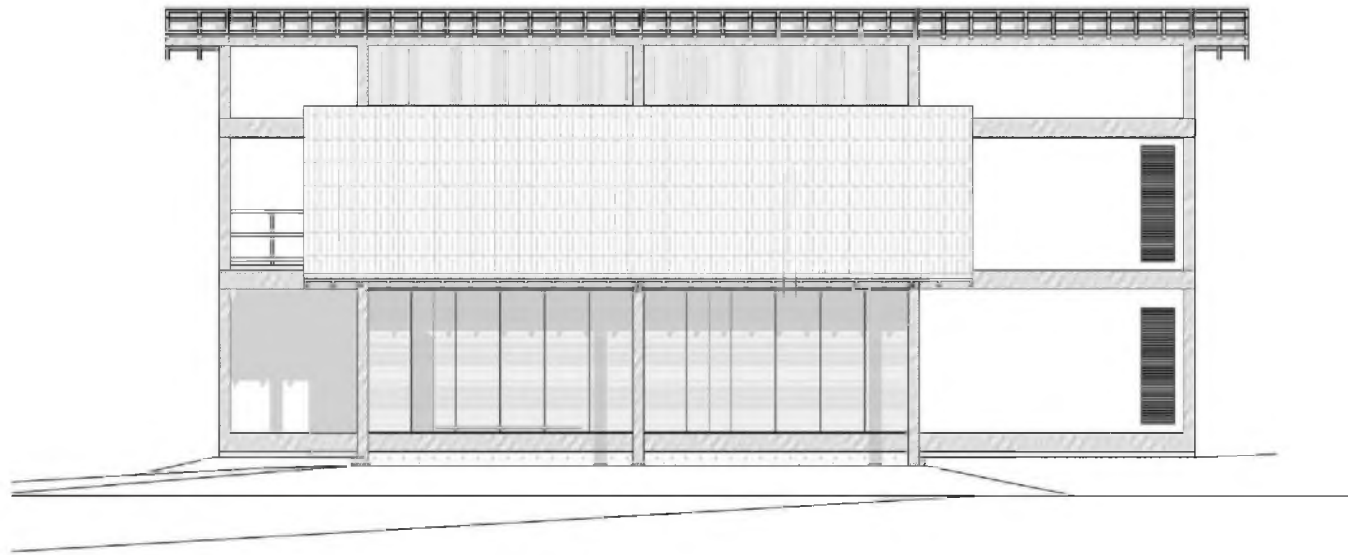
CORTE B
ESCALA 1:75



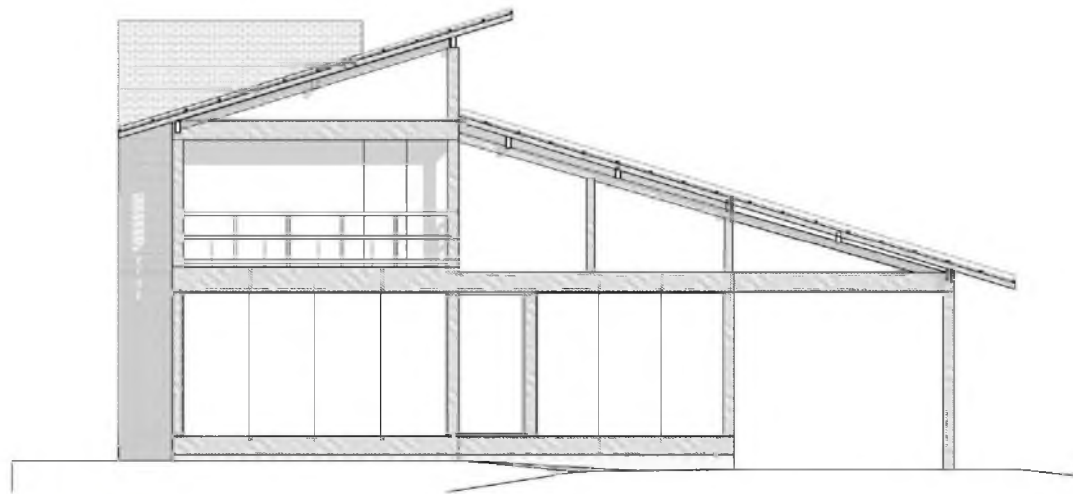
FACHADA FRONTAL
ESCALA 1:75



FACHADA LATERAL DIREITA
ESCALA 1:75



FACHADA LATERAL ESQUERDA
ESCALA 1:75



FACHADA POSTERIOR
ESCALA 1:75







MEMORIAL DE CÁLCULO

O cálculo realizado para a estrutura de madeira estabeleceu as vigas e pilares de madeira cumaru, a fundação de vigas baldrame e sapatas em concreto armado, as lajes e vedação em painel wall. Além disso, o núcleo rígido, presente nas áreas molhadas e onde está a laje técnica da caixa d'água, é em alvenaria estrutural.

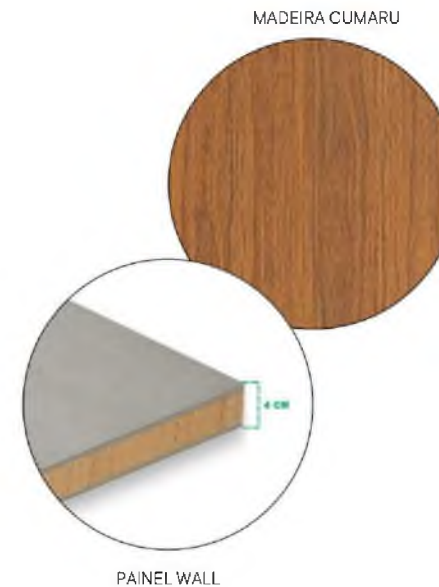
O projeto segue uma modulação de 5m em 5m entre os apoios, afim de ter um bom espaço para trabalhar uma arquitetura mais livre. Assim, é possível notar que as dimensões das seções dos elementos estruturais (como vigas, pilares, barrotes, terças) são relativamente grandes, devido ao fato de estar vencendo um vão de 5m.

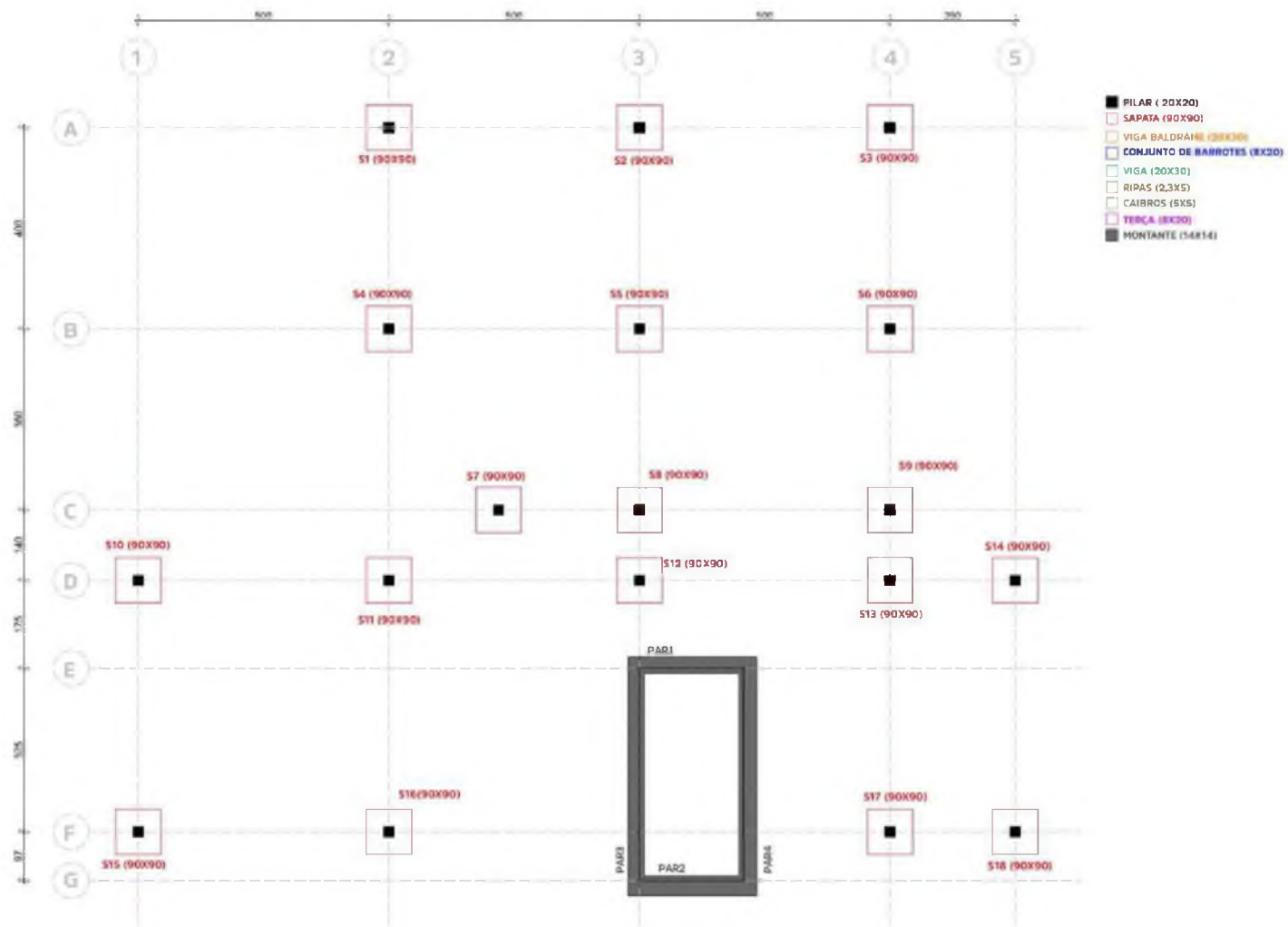
A madeira cumaru foi escolhida por ter uma alta densidade, boa durabilidade e acabamento excelente, algo importante para a estrutura que é aparente. Essa madeira é indicada para ser usadas em ambientes externo por resistir bem à umidade e incidência solar.

O diferencial do projeto foi ter escolhido usar o painel wall como laje, tendo em vista que são painéis composto de miolo de madeira laminada e sarrafeada, contraplacado em ambas as faces por lâminas de madeira e externamente por placas cimentícias em CRFS - Cimento Reforçado por Fios Sintéticos. Esse material foi escolhido pelas seguintes vantagens:

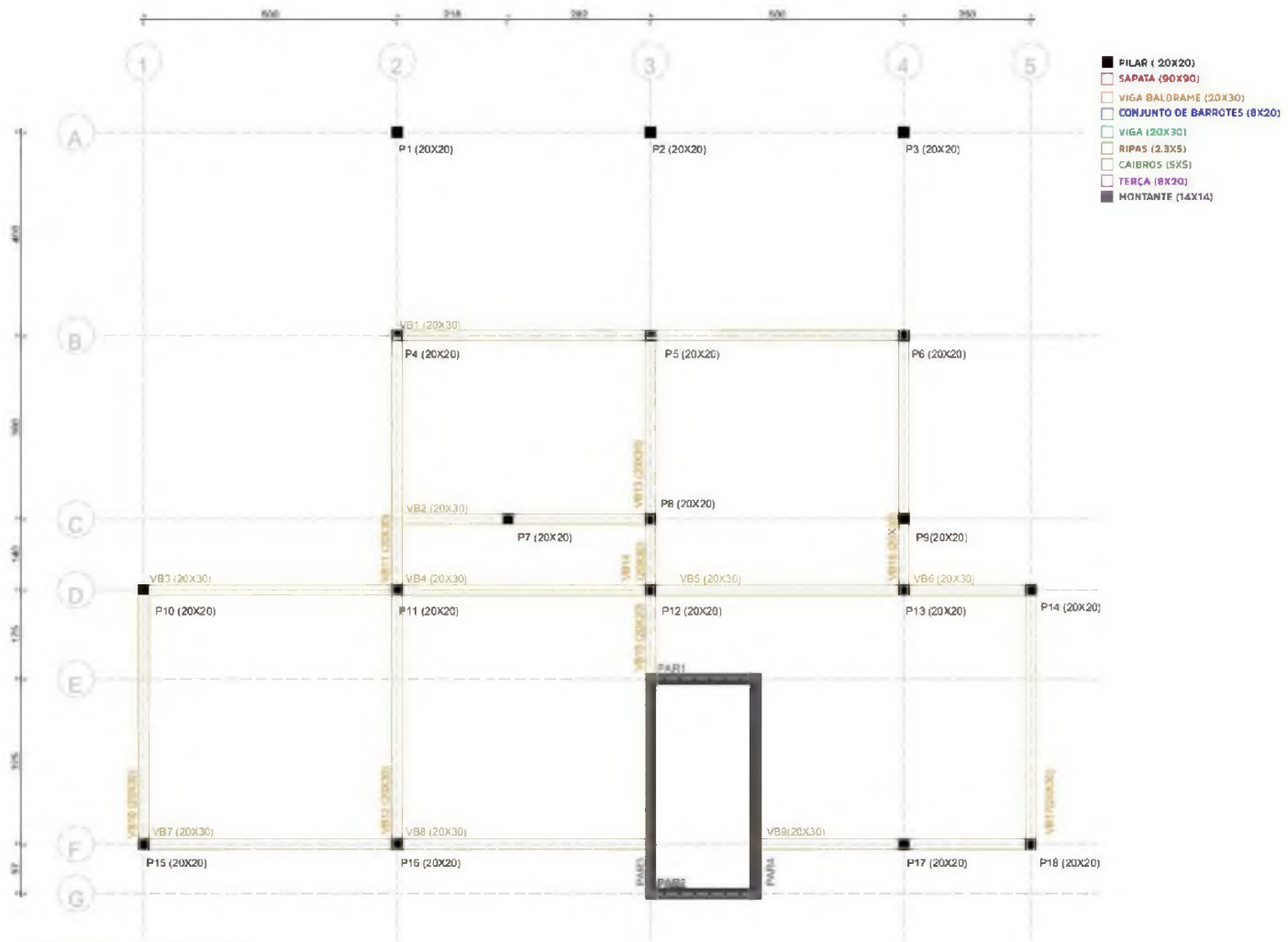
- resistência à carga distribuída = 500 kg/m², para uma placa de 40mm de espessura;
- resistência à compressão axial = 5.900 kgf (placa de 40mm);
- bom isolamento termoacústico;
- bom desempenho nos quesitos relacionados ao fogo (I_p médio: 15, correspondente à Classe A).

Acesse o QR code abaixo para conferir a planilha de cálculo.

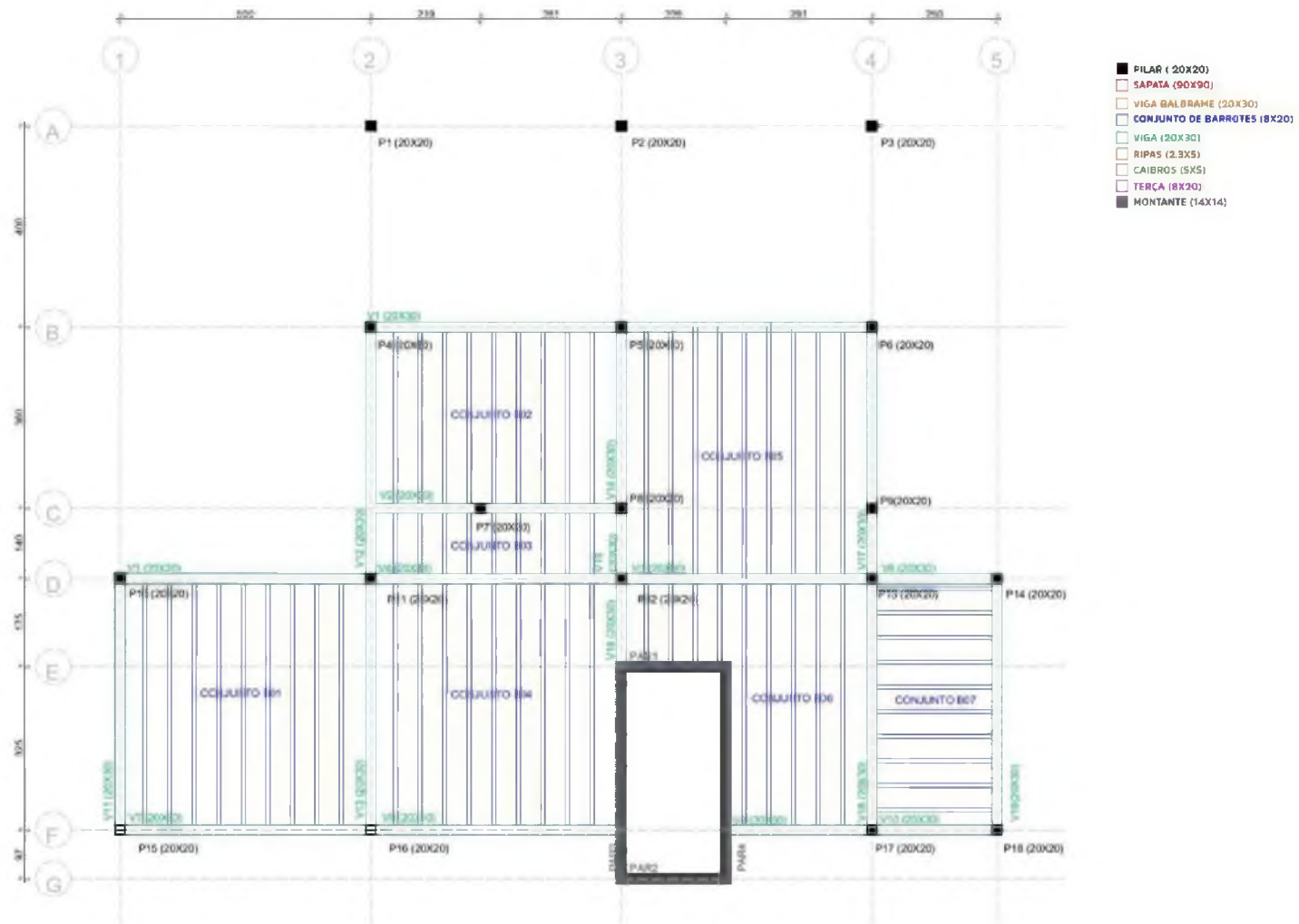




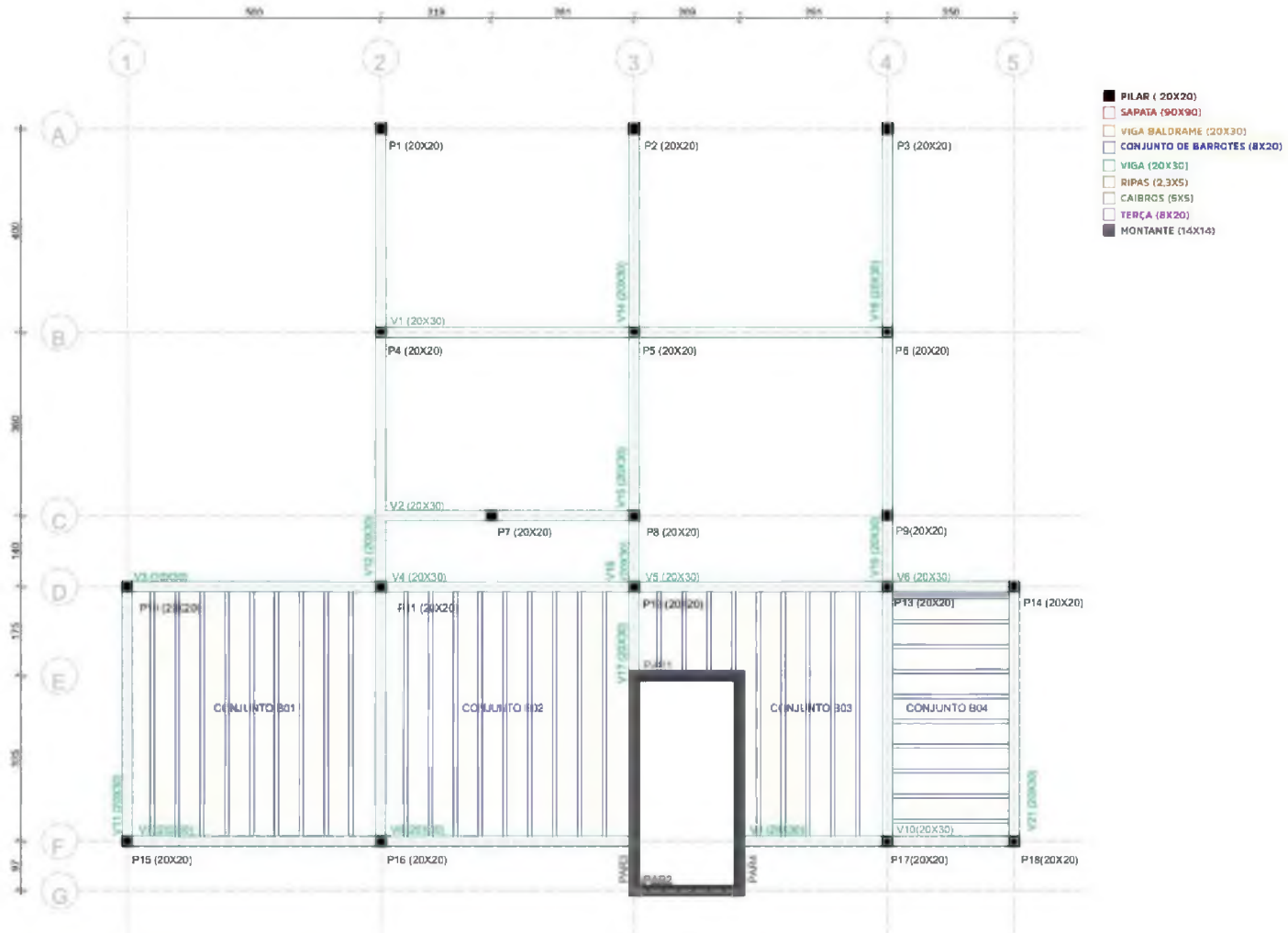
PLANTA NÍVEL 100 | FUNDAÇÃO
 ESCALA 1:75



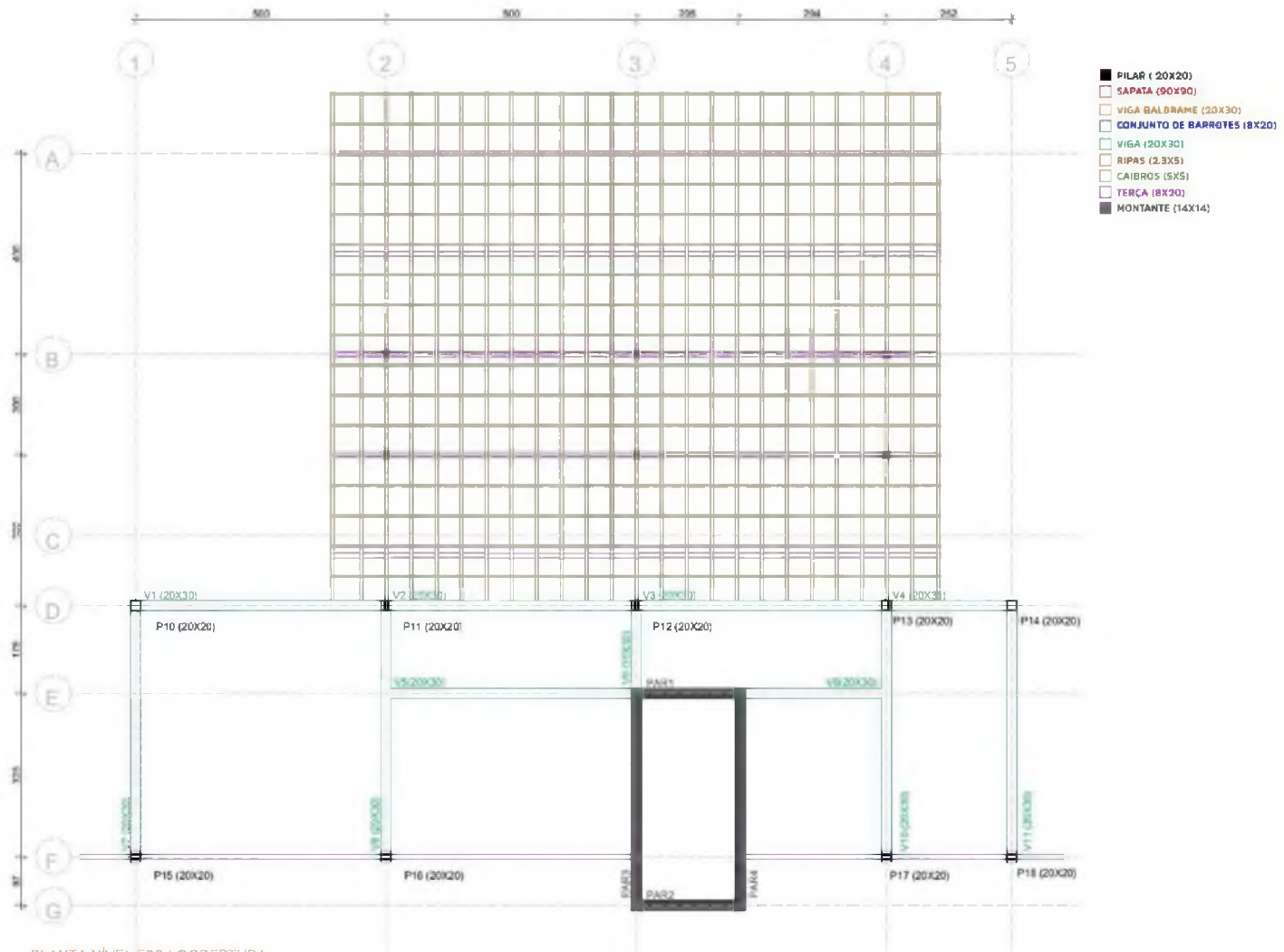
PLANTA NÍVEL 200 | BALDRAME
 ESCALA 1:75



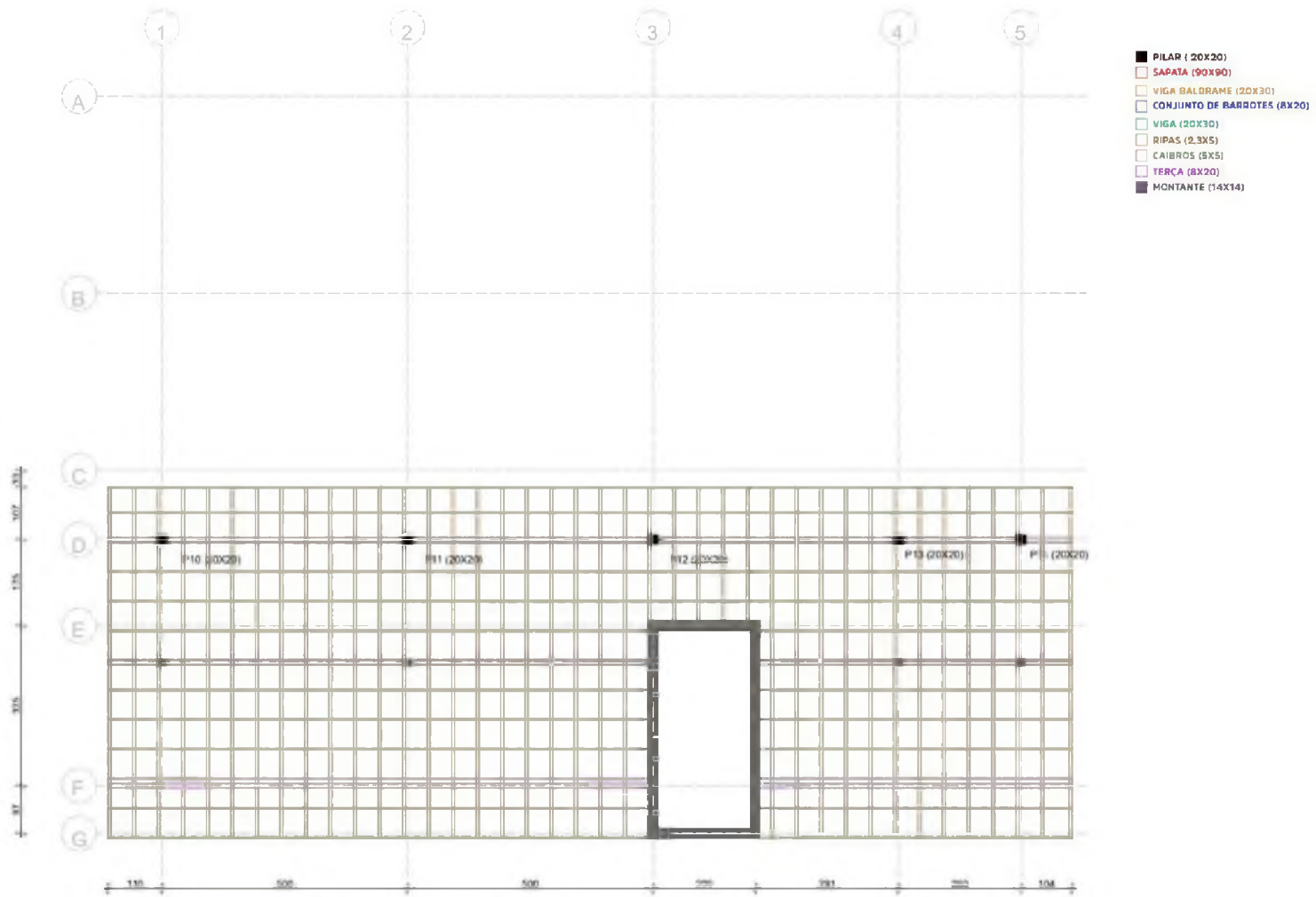
PLANTA NÍVEL 300 | TÉRREO
 ESCALA 1:75



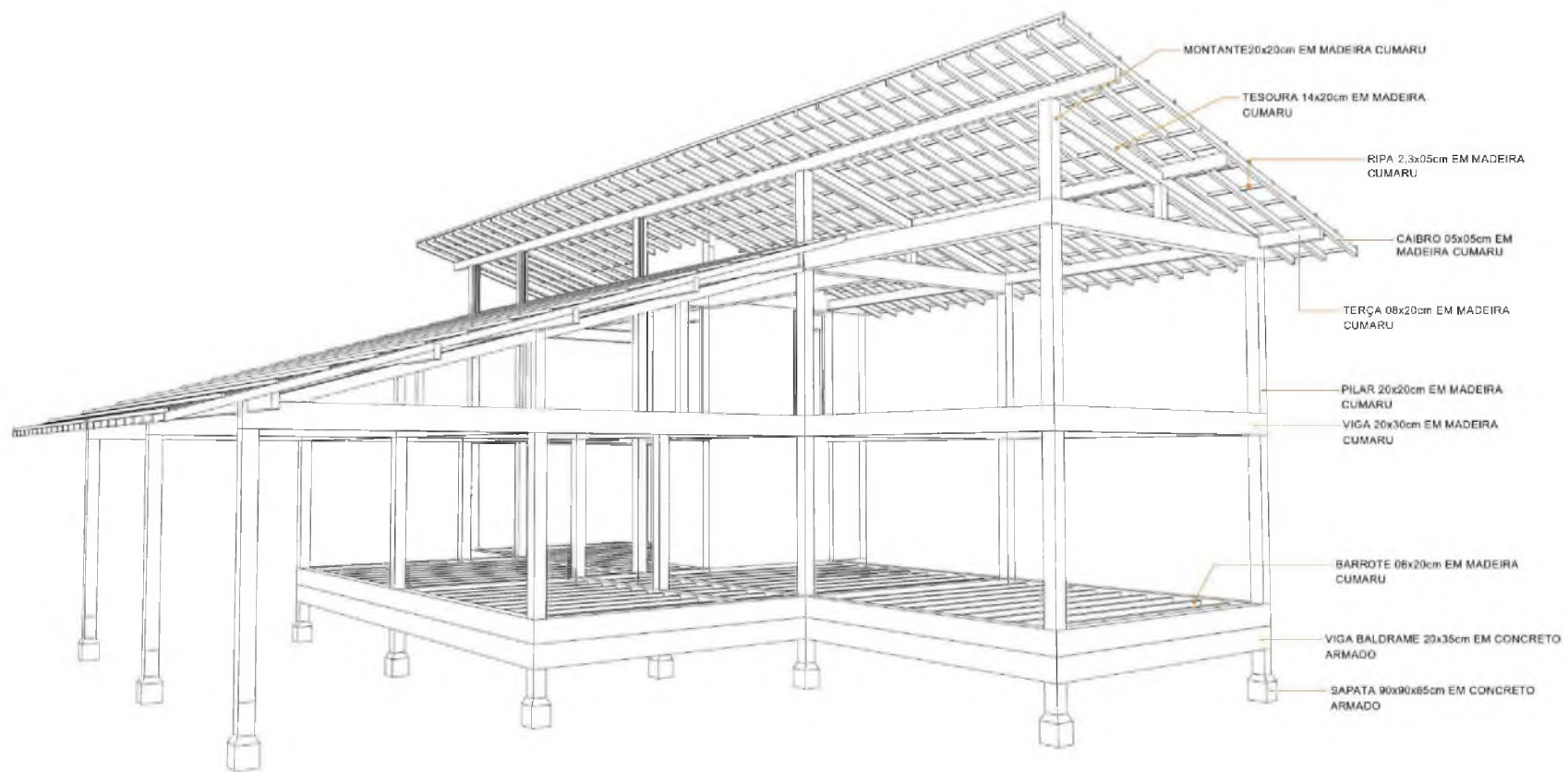
PLANTA NÍVEL 400 | PRIMEIRO PAVIMENTO
 ESCALA 1:75



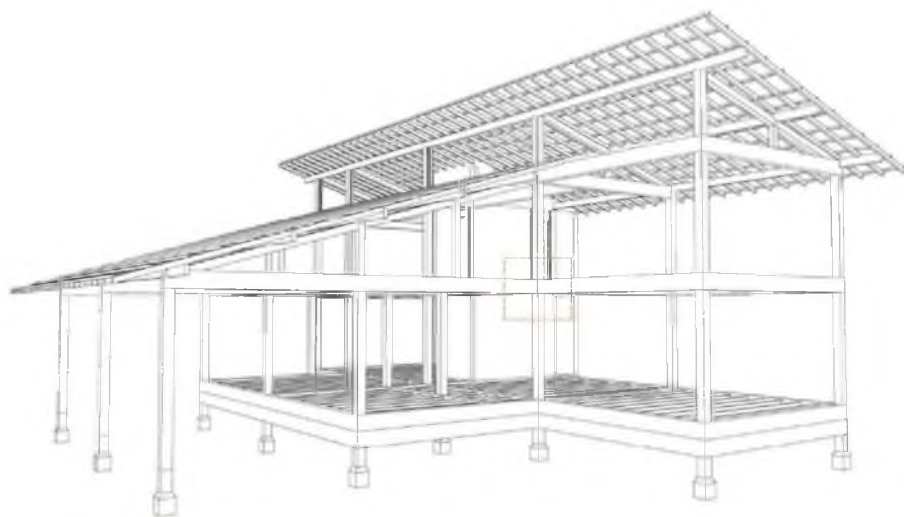
PLANTA NÍVEL 500 | COBERTURA
 ESCALA 1:75



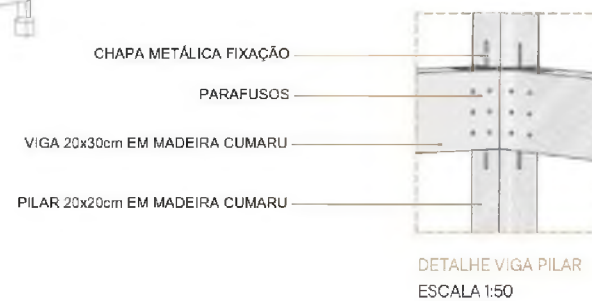
PLANTA NÍVEL 600 | COBERTURA 2
 ESCALA 1:75

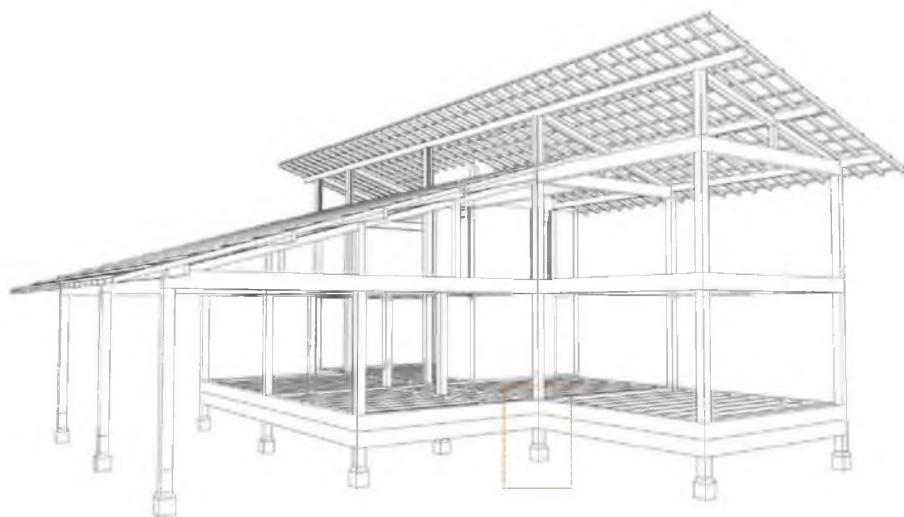


ISOMÉTRICA ESTRUTURAL
 ESCALA 1:200



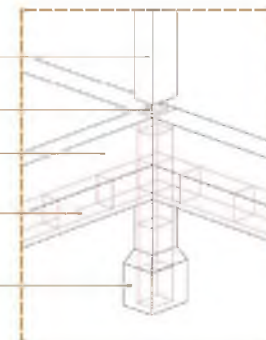
ISOMÉTRICA ESTRUTURAL
ESCALA 1:300



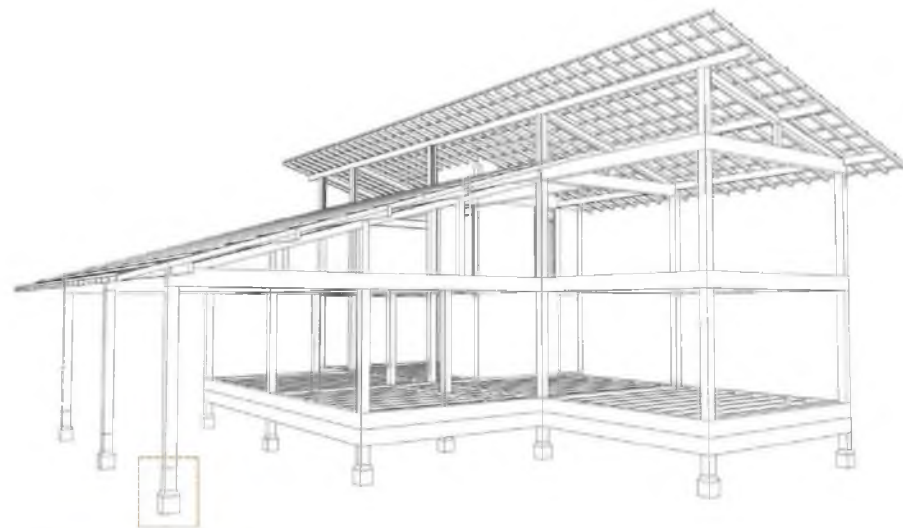


ISOMÉTRICA ESTRUTURAL
ESCALA 1:300

- PILAR 20x20cm EM MADEIRA CUMARU
- CHAPA METÁLICA
- VIGA 20x30cm EM MADEIRA CUMARU
- VIGA BALDRAME 20x35cm EM CONCRETO ARMADO
- SAPATA 60x60x80cm EM CONCRETO ARMADO



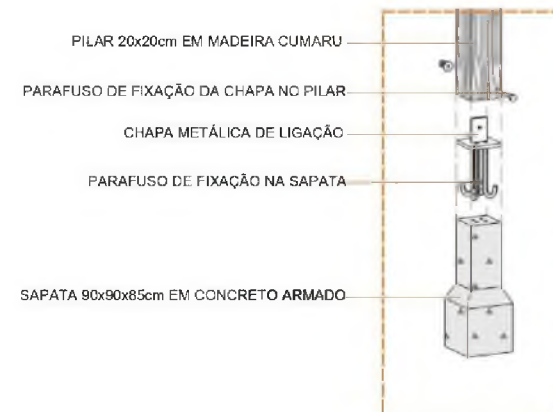
DETALHE FUNDAÇÃO
ESCALA 1:100



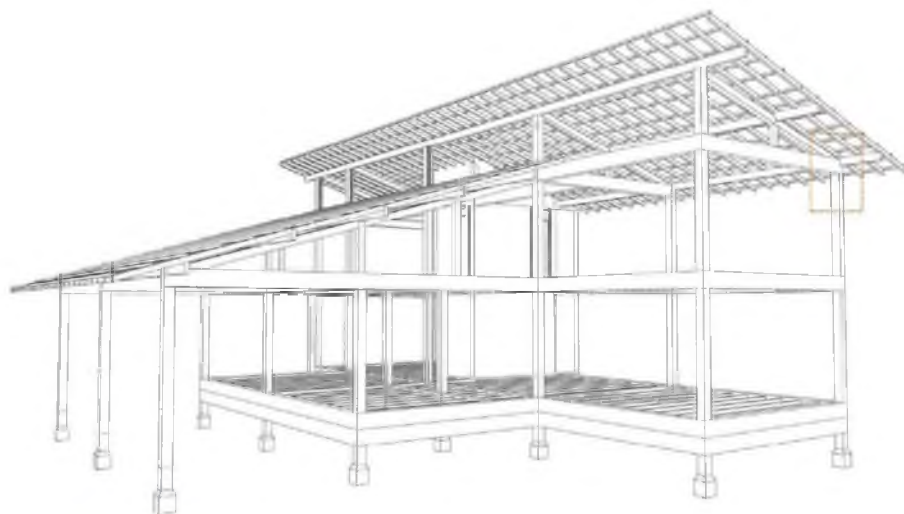
ISOMÉTRICA ESTRUTURAL
ESCALA 1:300



DETALHE FUNDAÇÃO
DA GARAGEM
ESCALA 1:25



DETALHE PERSPECTIVADO
ESCALA 1:25



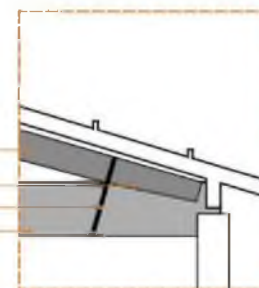
ISOMÉTRICA ESTRUTURAL
ESCALA 1:300

RECORTE PARA O ENCAIXE DA EMPENA NA LINHA

EMPENA

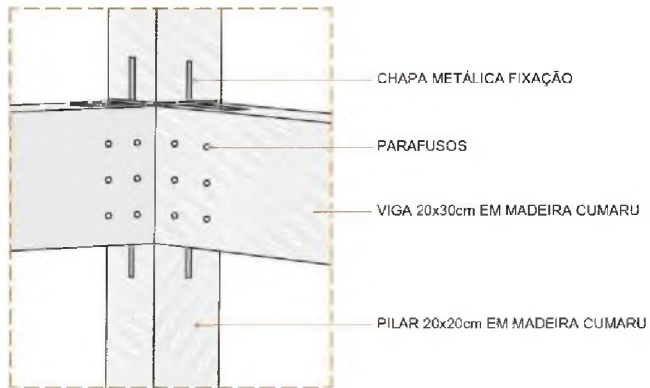
GRAMPO

LINHA

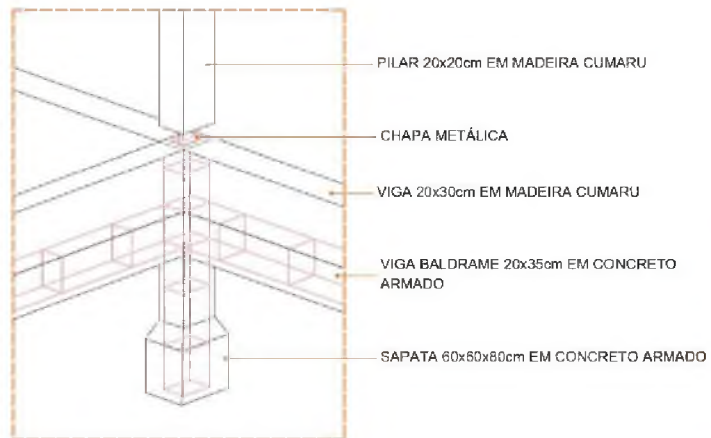


DETALHE TESOURA
ESCALA 1:100

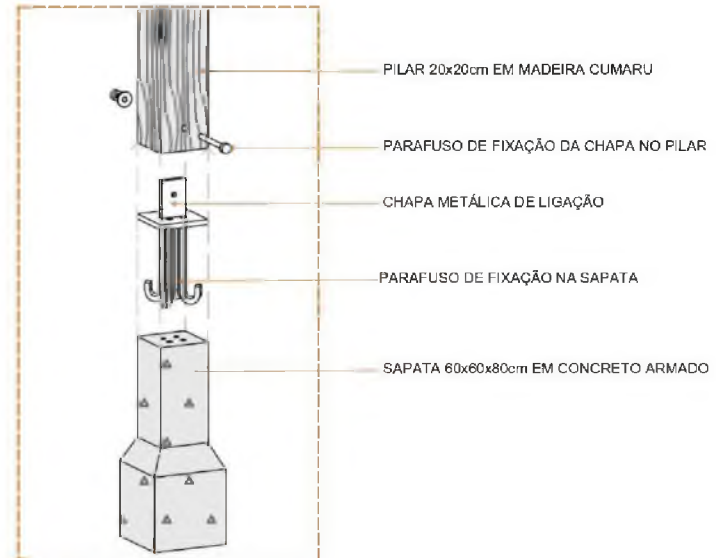
DETALHES ESTRUTURAIS



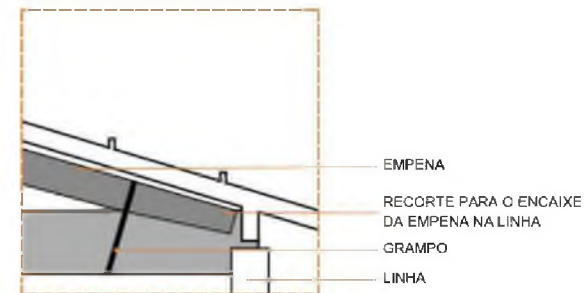
DETALHE VIGA PILAR



DETALHE FUNDAÇÃO



DETALHE FUNDAÇÃO DA GARAGEM



DETALHE TESOURA

CÁLCULO VIGA BALDRAME

CARGAS SOBRE A VIGA BALDRAME

Parede Wall = 30 kg/m²
Viga de madeira = 0,3 kg/m²
Parede = 1 kN/m²

Parede = 1 kg/m² x 2,75 m = 2,75 kN/m²
Viga de madeira (Peso próprio) 0,3 kN/m
Carga da Viga = 1,4 kN/m
0,2 x 935 x 25 kN/m³ = 1,75 = 5,9 kN/m

- Cortante = 13 kN
- Marito = 18,8 kN

Seção transversal

b= 20 h= 35 bf= 0 hf= 0 (d= 31,0 cm | Cn= 2,5 | ad= 1,500)
Ac= 700 cm² | Ix= 71458,33 cm⁴ | Ycg= 17,50 cm

Materiais

Concreto fck= 20 MPa | Ecs= 21287,37 MPa
fct,m= 2,21 MPa | fctk,inf= 1,55 MPa
Aço CA-50 (fyk e fywk= 500 MPa; fywd= 435 MPa)

Flexão Simples

Mr: momento de fissuração= $(1,5 \cdot f_{ctk,inf} \cdot I_x) / Y_{cg}$
Mr= 9,48 kN.m | Ms= 18,80 kN.m | Msd= 26,32 kN.m
x/d(calc)= 0,150 | x/d(limite)= 0,450
x_LN(calc)= 4,65 cm | x_LN(limite)= 13,95 cm
Dominio [2] | esd= 10,00‰ | eod= 1,76‰
As,min(Md,min)= 0,71 cm² (Md,min= 9,39 kN.m)
As,min(fck)= 1,05 cm² (= 0,150% * b * h)
As,t= 2,08 cm²: 5Ø8,0 ou 3Ø10,0 ou 2Ø12,5 ou 2Ø16,0 ou 1Ø20,0 ou 1Ø25,0
As,c= 0,00 cm²

Flexão Simples

Mr: momento de fissuração= $(1,5 \cdot f_{ctk,inf} \cdot I_x) / Y_{cg}$
Mr= 9,48 kN.m | Ms= 18,80 kN.m | Msd= 26,32 kN.m
x/d(calc)= 0,150 | x/d(limite)= 0,450
x_LN(calc)= 4,65 cm | x_LN(limite)= 13,95 cm
Dominio [2] | esd= 10,00‰ | eod= 1,76‰
As,min(Md,min)= 0,71 cm² (Md,min= 9,39 kN.m)
As,min(fck)= 1,05 cm² (= 0,150% * b * h)
As,t= 2,08 cm²: 5Ø8,0 ou 3Ø10,0 ou 2Ø12,5 ou 2Ø16,0 ou 1Ø20,0 ou 1Ø25,0
As,c= 0,00 cm²

Cisalhamento (Modelo de cálculo I ==> bielas: teta=45°)

Vsd= (Vc= 41,12 kN) + (Vsw= -20,12 kN)
VRd2: força cortante resistente de cálculo
VRd2= 0,27 * (1 - fck/250) * fcd * b * d
VRd2= 220,01 kN | Vsd/VRd2= 0,10

Armadura Transversal

Asw, min >= 0,2 * (fct,m / fywk) ->> psw,min= 0,0884%
Asw, min= 1,77 cm²/m (= b * psw, min)
Asw (calc)= [Vsw / (0,9 * d * fywd) * 100] = -1,66 cm²/m
Asw (adot) = 1,77 cm²/m

Opções de armadura considerando estribo com 2 ramos:

Ø5,0c/18 ou Ø6,3c/18 ou Ø8,0c/18 ou @10,0c/18 ou Ø12,5c/18

Espaçamento máximo entre estribos:

Como Vsd <= 0,67 * VRd2 ->> Smax= 18,6 cm (= 0,6.d <= 30)

DIAGRAMAS VIGA BALDRAME

Situação

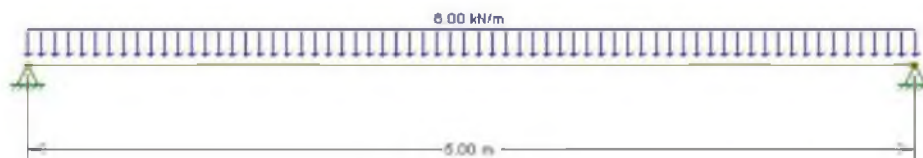


Diagrama do Esforço Cortante

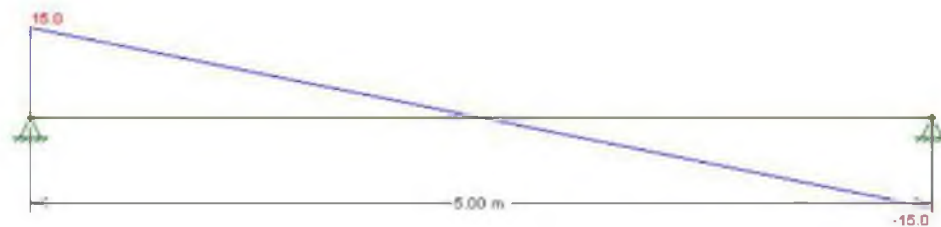
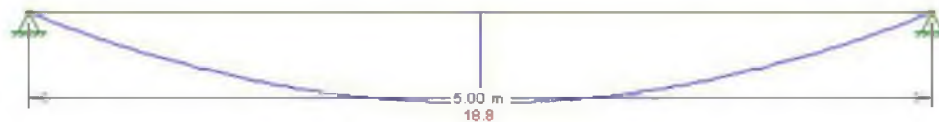


Diagrama do Momento Fletor



CÁLCULO LAJE E BARROTE

ETAPA 2 - LAJE E BARROTE				
CARGAS DA LAJE - NBR 6120				
CARGAS	TIPO	ESPESSURA (m)	PESO ESPECÍFICO (kN/m ³)	P x h (kN/m ²)
PERMANENTES	PAINEL WALL	0,04	7,5	0,3
	PORCELANATO	0,009	25	0,225
	REV. VINÍLICO	0,003	7	0,021
ACIDENTAIS (USO E OCUPAÇÃO)	RESIDENCIAL			1,5
TOTAL qlaje =				2,05

CARGAS SOBRE BARROTE (qlaje x d)	
Qbarrote (kN/m)	0,82
Qbarrote (N/cm)	8,2

CARREGAMENTOS BARROTE	
ÁREA DA SEÇÃO (m ²)	0,016
DENSIDADE VERDE (kg/m ³)	1280
Qpp - PESO PRÓPRIO (kN/m)	0,20
Qtotal = Qpp + Qbarrote (kN/m)	1,02
Qtotal (N/cm)	10,2

FLECHA BARROTE	
Δnorma = L/150 (cm)	1,45
Eef (N/cm ²)	1254500
Δmáximo (cm)	1,24

CISALHAMENTO BARROTE	
Vmáx (N)	2558,0
S - MOMENTO ESTÁTICO (cm ³)	400
Tmáx (N/cm ²)	23,98
Tmáx (Mpa)	0,24
σmáx ≤ fvd	0,24 ≤ 4,61

FLEXÃO BARROTE	
Mmáx - MOMENTO FLETOR (N/cm)	319750,00
σmáx - TENSÃO MÁXIMA (N/cm ²)	579,55
σmáx - TENSÃO MÁXIMA (Mpa)	5,00
σmáx ≤ ftd	5,0 ≤ 47,09

É possível notar pelas verificações que todas as propriedades estão dentro do máximo de valor de projeto.

Flecha barrote

$\Delta_{\text{máximo}} \text{ (cm)} \leq \Delta_{\text{norma}} \text{ (cm)}$

$1,24 \leq 1,43$

Aceito!

Flexão barrote

$\sigma_{\text{máx}} \text{ (MPa)} \leq f_{td} \text{ (MPa)}$

$5,0 \leq 47,09$

Aceito!

Cisalhamento barrote

$\sigma_{\text{máx}} \text{ (MPa)} \leq f_{vd} \text{ (MPa)}$

$0,24 \leq 4,61$

Aceito!

Acesse o QR code abaixo para conferir a planilha de cálculo.



CÁLCULO VIGA

ETAPA 3 - VIGA 4	
CARGAS BARROTE SOBRE VIGA	
Rbarrate (kN)	2,4
Qaprox (kN/m)	8,53
Qaprox (N/cm)	85,3

PRÉ-DIMENSIONAMENTO VIGA 4	
b (cm)	20
l - COMPRIMENTO DA VÃO (cm)	500
q/b	4,26
hmin - ALTURA MÍNIMA (cm)	30,03
h - ALTURA ADOTADA (cm)	30
ÁREA DA SEÇÃO (cm ²)	600
Ix - MOMENTO DE INÉRCIA (cm ⁴)	45000

FLECHA VIGA 4	
Δnorma = L/350 (cm)	1,43
Eef (N/cm ²)	1256500
Δmáximo (cm)	1,34

FLEXÃO VIGA 4	
Mmáx - MOMENTO FLETOR (N/cm)	2904583,3
σmáx - TENSÃO MÁXIMA (N/cm ²)	968,2
σmáx - TENSÃO MÁXIMA (Mpa)	9,68
σmáx ≤ ftd	9,90 ≤ 47,09

CARREGAMENTOS VIGA 4	
DENSIDADE VERDE (kg/m ³)	1280
ÁREA DA SEÇÃO (cm ²)	0,06
Qpp - PESO PRÓPRIO (N/m)	768
Qpp - PESO PRÓPRIO (KN/m)	0,77
Qtotal (KN/m)	9,29
Qtotal (N/cm)	92,95

CISALHAMENTO VIGA 4	
Vmáx (N)	23256,7
S - MOMENTO ESTÁTICO (cm ³)	2250
τmáx (N/cm ²)	58,09
τmáx (Mpa)	0,58
σmáx ≤ fvd	0,58 ≤ 4,61

Acesse o QR code abaixo para conferir a planilha de cálculo.



É possível notar pelas verificações que todas as propriedades estão dentro do máximo de valor de projeto.

Flecha viga

$\Delta_{\text{máximo}} (\text{cm}) \leq \Delta_{\text{norma}} (\text{cm})$

$1,34 \leq 1,43$

Aceito!

Flexão viga

$\sigma_{\text{máx}} (\text{MPa}) \leq f_{td} (\text{MPa})$

$9,68 \leq 47,09$

Aceito!

Cisalhamento viga

$\sigma_{\text{máx}} (\text{MPa}) \leq f_{vd} (\text{MPa})$

$0,58 \leq 4,61$

Aceito!

CÁLCULO TELHADO

ETAPA 4 - TELHADO		
PRÉ DIMENSIONAMENTO TELHADO - NBR 6120		
Qpermanentes - tabela 5		kN/m ²
TELHA	cerâmica em geral	0,45
	*	0
	*	0
		0,45

ÂNGULO DA TESOURA	RADIANOS	GRAUS
α_1	0,281	16,11
α_2	0,442	25,30
$\cos(\alpha_1)$	0,90	

Q'telhado (kN/m ²)	0,50
--------------------------------	------

Qpp - PESO PRÓPRIO (N/m)	143,36
Qpp - PESO PRÓPRIO (KN/m)	0,14

Qtotal (kN/m)	1,14
Qtotal (N/cm)	11,4

FLECHA TERÇA	
$\Delta_{norma} = L/350$ (cm)	1,43
Eef (N/cm ²)	1256500
$\Delta_{máximo}$ (cm)	1,38
$\Delta_{máximo} \leq \Delta_{norma}$	1,23 \leq 1,43

Acesse o QR code abaixo para conferir a planilha de cálculo.



É possível notar pelas verificações que todas as propriedades estão dentro do máximo de valor de projeto.

Flecha terça

$\Delta_{máximo}$ (cm) \leq Δ_{norma} (cm)

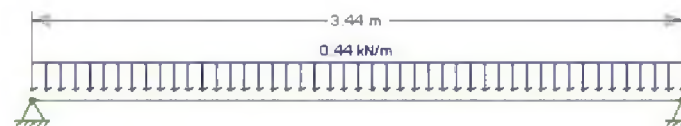
1,23 \leq 1,43

Aceito!

Situação telhado

L = 344 cm

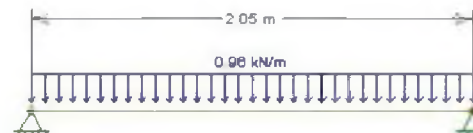
Qpermanente = 0,44 kN/m



Carregamento Terças

Dist. Influência: 205 cm

Qterças = 0,96 kN/m



DIAGRAMAS TELHADO

Situação

$L = 3.44 \text{ m}$

$Q_{\text{permanente}} = 0.44 \text{ kN/m}$

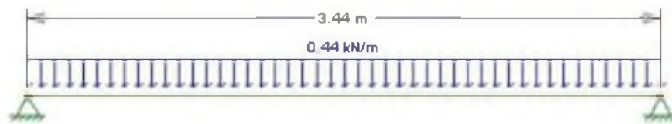


Diagrama do Esforço Cortante

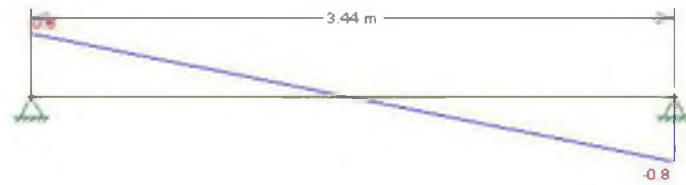
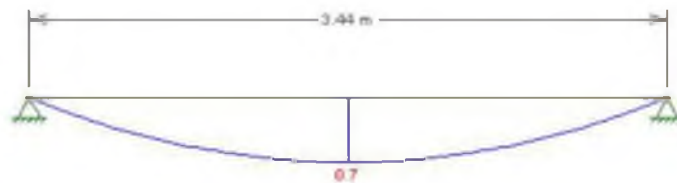


Diagrama do Momento Fletor



Carregamento Terças

Dist. Influência: 2.05 m

$Q_{\text{terças}} = 0.96 \text{ kN/m}$

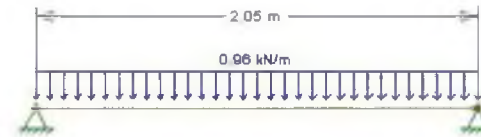


Diagrama do Esforço Cortante

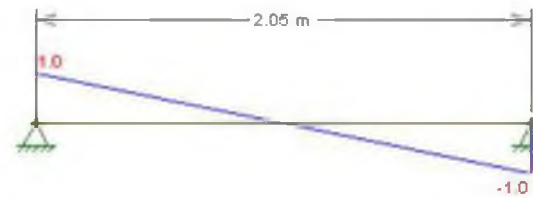
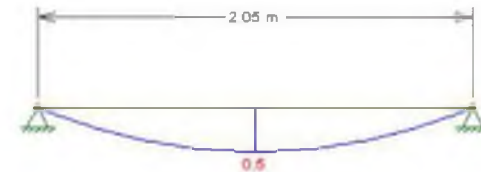


Diagrama do Momento Fletor



CÁLCULO PILAR

ETAPA 4 - PILAR P12	
REAÇÃO VIGA (kN)	23
Nº de VIGAS APOIADAS	4
REAÇÃO TRELIÇA (kN)	0
Nº DE PAVIMENTOS	2
P10 total (kN)	185,89

PRÉ-DIMENSIONAMENTO PILAR P10	
b (cm)	20
h (cm)	20
A - ÁREA DA SEÇÃO (cm ²)	400
A _{min}	5,49
l - COMPRIMENTO DO PILAR (cm)	275

TENSÃO PILAR P10	
σ_{pilar} (N/cm ²)	464,73
σ_{pilar} (Mpa)	4,65
$\sigma_{\text{pilar}} \leq f_{cd}$	4,65 \leq 33,88

ESBELTEZ PILAR P10	
$\lambda_{\text{referência}}$	≤ 140
K - FLAMBAGEM - biapoiada	0,7
I _x - MOMENTO INÉRCIA (cm ⁴)	13333,33
I _y - MOMENTO INÉRCIA (cm ⁴)	13333,33
i _x - RAI0 DE GIRAÇÃO (cm)	5,77
i _y - RAI0 DE GIRAÇÃO (cm)	5,77
$\lambda_{\text{peça}}$ - ÍNDICE DE ESBELTEZ	33,34
$\lambda_{\text{peça}}$ - ÍNDICE DE ESBELTEZ	33,34 \leq 140

Acesse o QR code abaixo para conferir a planilha de cálculo.



É possível notar pelas verificações que todas as propriedades estão dentro do máximo de valor de projeto.

Tensão do pilar

σ_{pilar} (MPa) \leq f_{cd} (MPa)
 4,65 \leq 33,88
 Aceito!

Índice de esbeltez do pilar

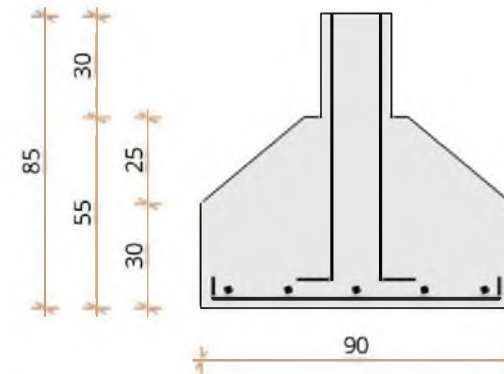
$\lambda_{\text{peça}} \leq \lambda_{\text{referência}}$
 33,34 \leq 140
 Aceito!

DADOS DE ENTRADA: Lançamento das cargas, geometria e resistência dos materiais		DADOS DE SAÍDA: Resultados		Verificação da compressão diagonal do concreto (seção de contorno do pilar)			
Cargas Esforço Normal (Nk) 185,89 kN Tensão admissível do solo (σ _{adm}) 274 kPa		Área da base da sapata A= 0,746274 m ² Base da sapata lado "B" (menor) b= 0,50 m Base da sapata lado "A" (maior) a= 0,50 m Base da sapata lado "B" (adotado) b= 0,50 m Base da sapata lado "A" (adotado) a= 0,50 m		$\tau_{\text{adm}} = \frac{V_{\text{adm}}}{M_p \cdot d}$ $\tau_{\text{adm}} = 0,27 \cdot \alpha_v \cdot f_{ctd}$			
Dimensões do pilar Seção lado b (lado menor) 0,2 m Seção lado a (lado maior) 0,2 m Área seção do pilar 0,04 m ²		Área de aço: A _{ay} = 0,95 cm ² A _{ax} = 0,97 cm ² armadura mínima A _{ay} = 2,36 cm ² A _{ax} = 2,36 cm ² Diâmetro adotado: φ= 8 mm		perímetro 0,8 m Altura útil 0,00495 m τ _{adm} = 657,1869 kPa α _v = 0,92 τ _{adm} = 3548,571 kN/m ²			
Redução da resistência dos materiais e majoração Coeficiente de segurança do concreto 1,4 Coeficiente de segurança do aço 1,15 Coeficiente de majoração de cargas 1,4 Resistência de cálculo do concreto f _{cd} = 14,29 MPa Resistência de cálculo do aço f _{yd} = 454,78 MPa altura h ₀ : h ₀ = 0,5 m ângulo α: α= 30 graus		Área de aço: A _{ay} = 0,95 cm ² A _{ax} = 0,97 cm ² armadura mínima A _{ay} = 2,36 cm ² A _{ax} = 2,36 cm ² Diâmetro adotado: φ= 8 mm A _{ax} = 0,81 m ²		Cálculo do momento solicitante na seção S (direção y): M _S = 15,10 kNm $M_{S1} = \sigma_s \cdot b \cdot \frac{(a - ap)^2}{8} = 877,671$			
Dimensionamento geométrico da altura da sapata Altura adotada para rigidez: $\tan \alpha_v = \tan \beta = \frac{a - b}{(h - h_0) \cdot \sqrt{2}}$		α _v = 30 graus h ₀ = 0,3 m h= 0,55 m		Determinação da armadura necessária (direção y): Força de compressão devido a parcela retangular da seção: b _{pr} = 0,2 m F _{c1} = 1828,571 kN $F_{c1} = \sigma_p \cdot 0,8 \cdot x = 0,80 \cdot f_{cd}$			
Ângulo de inclinação na outra direção: tan(β)= 0,714 β= 35,54 graus cot(β)= 1,40		A ≥ (a - a _v) · β = 0,23 m Mantém a condição de sapata rígida? SIM		Força de compressão devido a parcela triangular da seção: β= 35,54 cot β= 1,4 F _{c2} = 10240 kN $F_{c2} = 0,5 \cdot 1,2 \cdot x^2 \cdot \cot \alpha \cdot f_{cd}$			
Estimativa de d e d' φ _{imp} = 10 mm cobrim. ^o = 4 cm d= 0,495 m				Momento resistente devido a F _{c1} : 905,14286 kNm -751,4286 kNm $M_{c1} = F_{c1} \cdot d_1$			
				Momento resistente devido a F _{c2} : 5068,8 kNm -5461,331 kNm $M_{c2} = F_{c2} \cdot d_2 = F_{c2} \cdot \left(d - \frac{2}{3} \cdot 0,8 \cdot x \right)$			
				Momento resistente total: M _r =M _{rC1} +M _{rC2} -5461,331 kNm 4197,37 kNm 905,1428571 kNm = -21,146 kNm			
				Posição da linha neutra: x= 0,0203 m 11. Cálculo da armadura: $A_s = \frac{F_{c1}}{f_{yd}} \cdot \left(\frac{d}{2} - 0,66 \cdot x + 0,312 \cdot x^2 \cdot \cot \alpha \right)$			
				A _s = 0,95 cm ²			

Cálculo do momento solicitante na seção S (direção x):			
$M_s =$	15,10	kNm	$M_{s1} = \sigma_s \cdot b \cdot \frac{(a - ap)^2}{8} = 877,671$

Determinação da armadura necessária (direção x):			
Força de compressão devido a parcela retangular da seção			
$ap =$	0,2	m	
$F_{c1} =$	1828,571	k	$F_{c1} = ap \cdot 0,8 \cdot x \cdot 0,80 \cdot f_{cd}$
Força de compressão devido a parcela triangular da seção			
$a =$	30		
$\cot \alpha =$	1,732051		
$F_{c2} =$	17668,71	k	$F_{c2} = 0,512 \cdot x^2 \cdot \cot \alpha \cdot f_{cd}$
Momento resistente devido a F_{c1}			
	905,14286	k	$M_{R1} = F_{c1} \cdot z_1$
	-791,4286	k	
Momento resistente devido a F_{c2}			
	5271,0137	k	$M_{R2} = F_{c2} \cdot z_2 = F_{c2} \cdot \left(d - \frac{2}{3} \cdot 0,8 \cdot x \right)$
	-6756,648	k	
Momento resistente total			
$M_t = M_{R1} + M_{R2}$	-6756,648	k	5539,59 k
			905,1428571 k
			= -21,146
	$x_1 =$	0,85454	m
	$x_2 =$	-0,1159	m
	$x_3 =$	0,01999	m
Posição da linha neutra			
$a =$	0,0200	m	

Cálculo da armadura			
$A_s = \frac{M_t}{f_{yd}} \cdot \left(\sigma_s \cdot 0,64 \cdot x + 0,512 \cdot x^2 \cdot \cot \alpha \right)$	$A_s =$	0,57	cm ²
Armadura mínima, A			
$d_s = (A + e) / 4$	$d_s =$	0,175	
$A_{smin,A}$	$A_s =$	2,3625	cm ²
Armadura mínima, B			
$d_b = (b - b') / 4$	$d_b =$	0,175	
$0,15 / 100 \cdot B \cdot d_a$		2,3625	cm ²



ESQUEMA DA SARATA
SEM ESCALA

FORNECEDOR

O fornecedor escolhido foi a **Cuiabá Madeiras** (MT) que, apesar de não ser de Brasília, promete entregar em todo o Brasil.

Ao analisar o catálogo da loja, foi percebido que algumas alterações precisariam ser feitas para que o projeto fosse executado. A adaptação foi:

Viga - 4 pranchas de 5cm x 30cm (valor final 20cmx30cm)

Os outros elementos se mantiveram no mesmo tamanho do projetado sendo:

Ripas - 2,3cm x 5cm;

Caibros - 5cmx5cm;

Barrote e Terças - 08cmx20cm (foi utilizado o produto vendido como prancha);

Pilar - 20x20cm (para o pilar foi o utilizado o produto 'quadrados para pontes').

Além disso, os materiais de revestimento de piso também foram escolhidos na loja, buscando reduzir custos ao orçar tudo em um mesmo estabelecimento.

O único material comprado externo foi o painel wall, que cumpre com a função de lajes e paredes no projeto. Este será fornecido pela empresa **Eternit** e revendido pela **Gravia**, localizada no SIA.



**Casas QUATRO - Lucas Ferro da Frota, Artur Reis de Godoy, Rafael Da Silva Oliveira,
Vitor Kamayura Martins De Matos**

casa **QUATRO**
cálculo estrutural

CONTEÚDO

Arquitetura

- 06** Memorial
- 07** Imagens
- 16** Situação
- 17** Implantação
- 18** Planta baixa
- 20** Planta de cobertura
- 21** Fachadas
- 25** Cortes

Estrutura

- 28** Planta de fundações
- 29** Planta de locação de pilares
- 30** Planta de formas térreo
- 31** Planta de formas primeiro pavimento
- 32** Planta estrutural de formas cobertura
- 33** Isométricas de estrutura
- 39** Detalhes de conexão
- 46** Memorial de cálculo viga baldrame
- 50** Memorial de cálculo primeiro pavimento
- 53** Memorial de cálculo cobertura
- 56** Memorial de cálculo da sapata

MEMORIAL

A casa quatro, localizada na QI 26, conjunto 04, lote 01 do lago sul é uma habitação pensada para abrigar quatro amigos. A implantação se dá de maneira longitudinal em ritmo pavilhonar ao longo do lote. O conceito norteador do projeto é a atmosfera de uma casa de fazenda com elementos contemporâneos. Podemos perceber o conceito tanto na forma quanto na materialidade. A forma pavilhonar evidencia a estrutura que é marcada por suas vigas, pilares e barrotes. O uso de esquadrias venezianas, biribas e os grandes avarandados também são elementos que fazem referência a casa de fazenda.

Em termos de programa, a casa possui vaga para dois carros, 4 suites individuais, para privacidade de casa um dos amigos, um quarto de visitas com banheiro no térreo, cozinha com dispensa, studio/escritório integrado ao jardim, sala de estar e de TV com vista para fora e uma piscina de raia.

Em termos de estrutura, a madeira utilizada foi a madeira de jatobá (madeira serrada). O ritmo estrutural se dá pelo uso do grid de 4x5m. A laje do primeiro pavimento, as paredes e a cobertura são de todas feitas de Painel Wall de 5,5cm. Todas recebem tratamento acústico, enquanto a laje de cobertura também recebe tratamento impermeabilizador.

Quadro de áreas:

Circulação: 74,15m²
Cozinha: 37,86m²
Deck: 44,42m²
Estúdio: 74,15m²
Hóspedes: 24,91m²
Banheiro hóspede: 4,78m²
Lavabo: 3,19m²
Piscina: 50,80m²
Sala de Estar: 64,19m²
Avarandado: 99,87m²
Quartos: 28,32m²
Banheiros: 131,72m²
Total: **583,91m²**









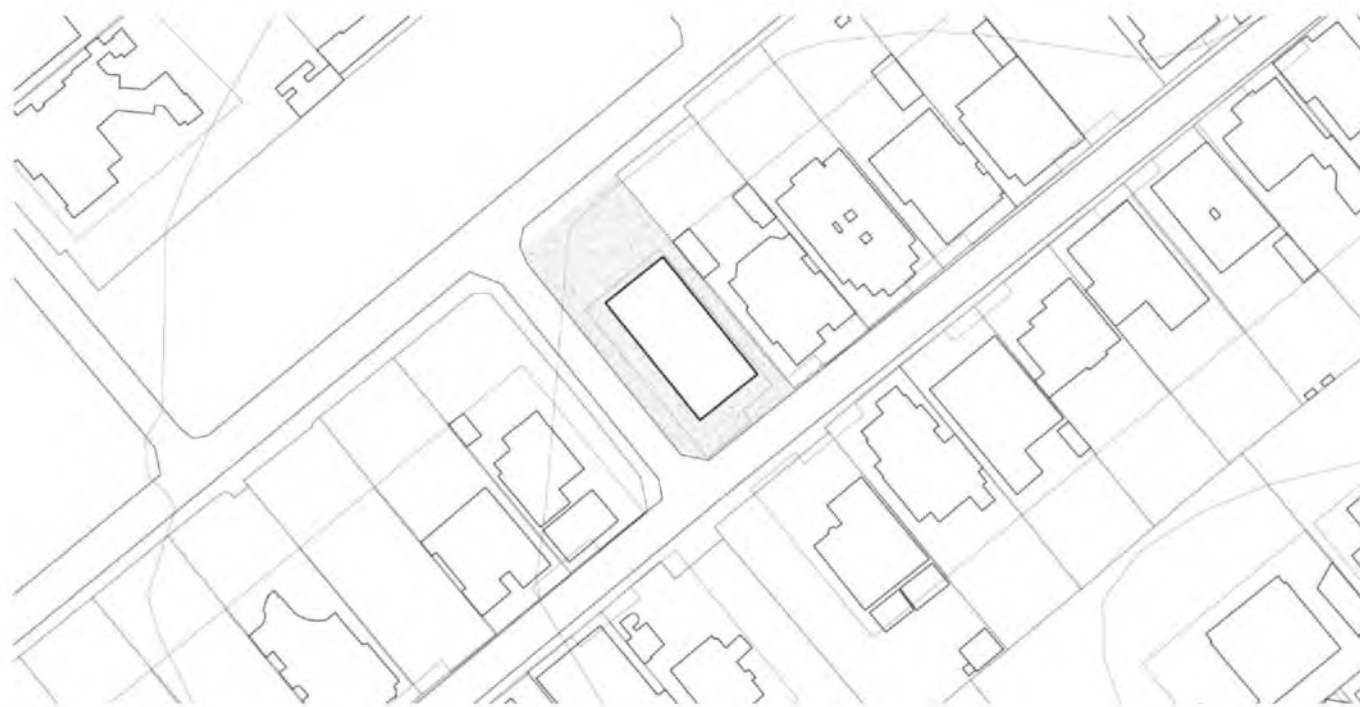




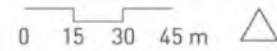


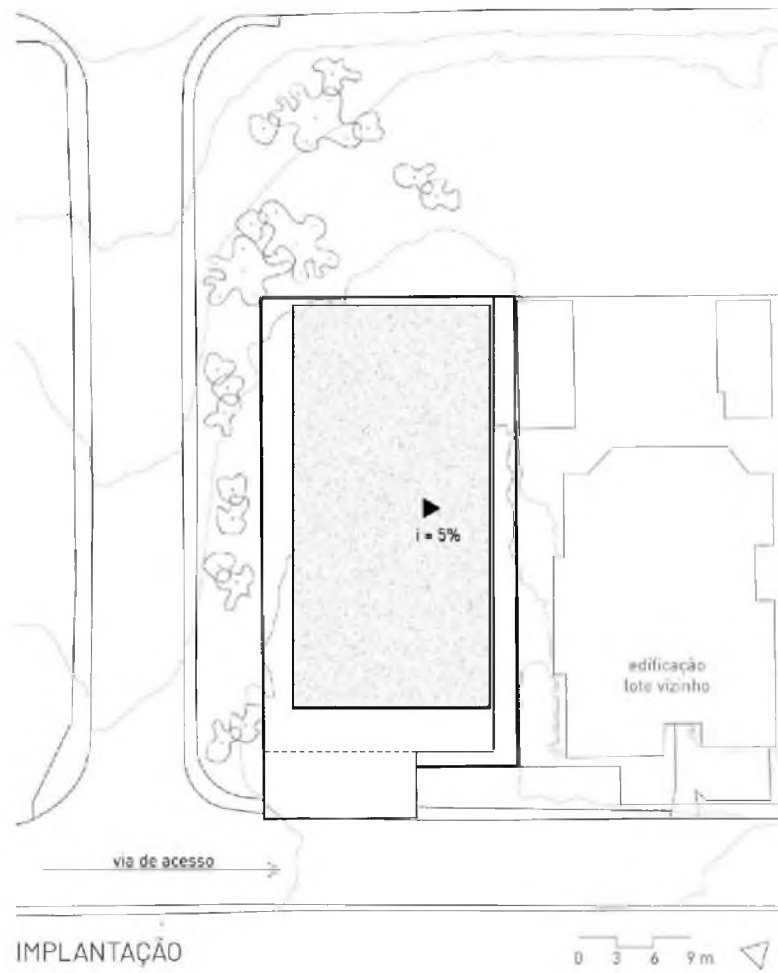


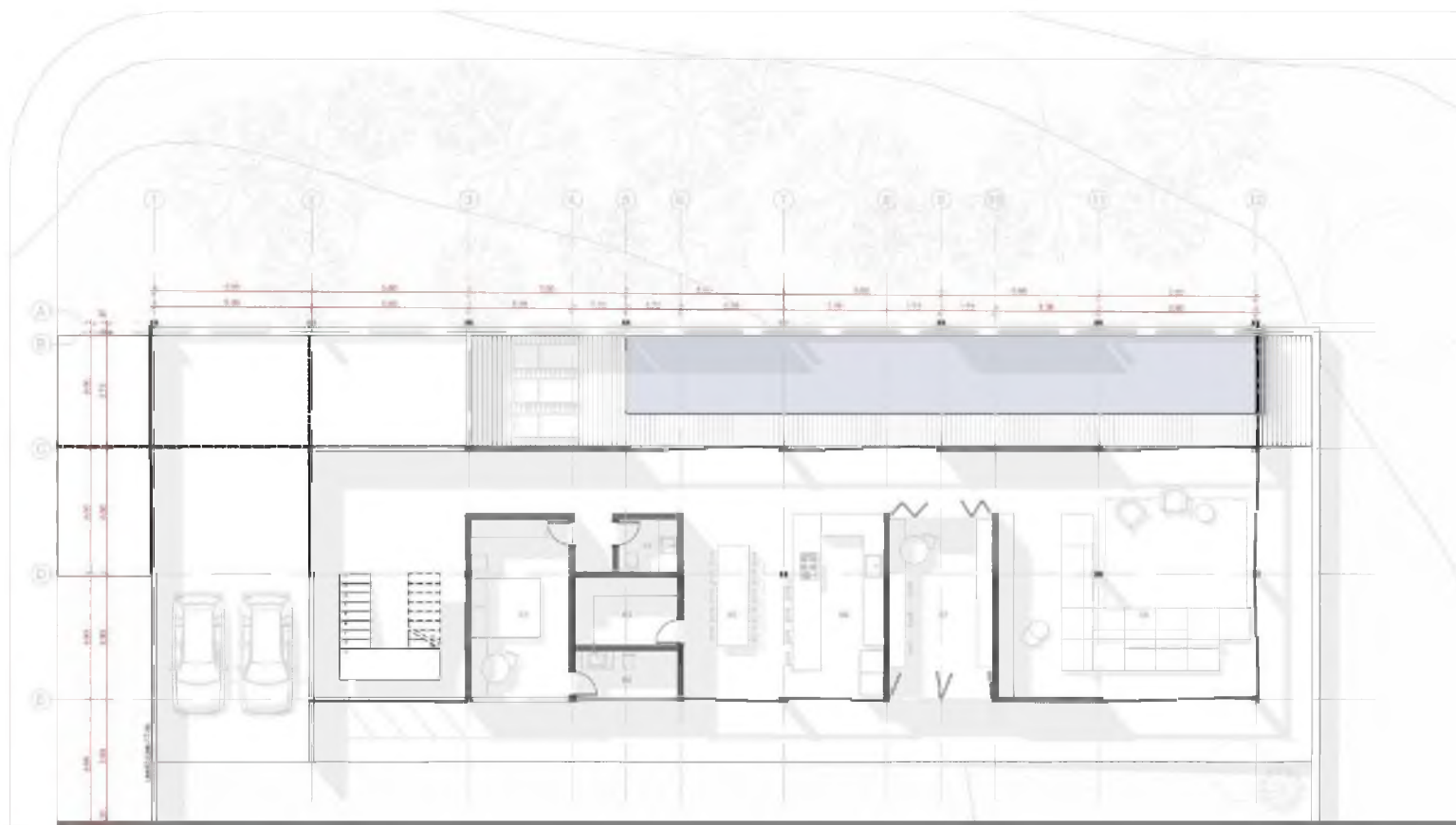




SITUAÇÃO







PLANTA BAIXA TÉRREO 1:125

- 01 - QUARTO DE HÓSPEDES
- 02 - LAVABO
- 03 - CRISTALEIRA
- 04 - SUÍTE DE HÓSPEDES

- 05 - SALA DE JANTAR
- 06 - COZINHA
- 07 - ESCRITÓRIO
- 08 - SALA DE JANTAR

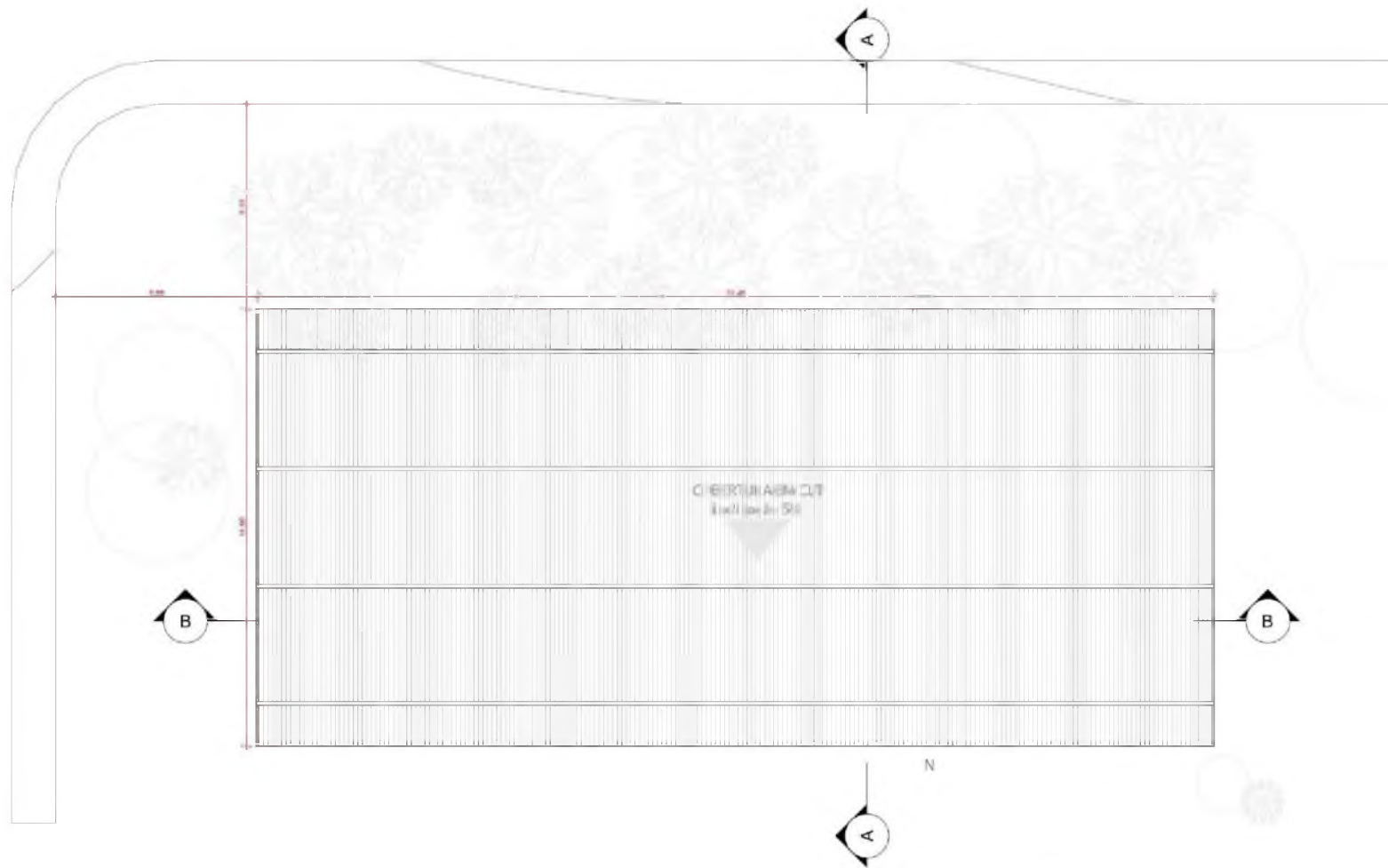




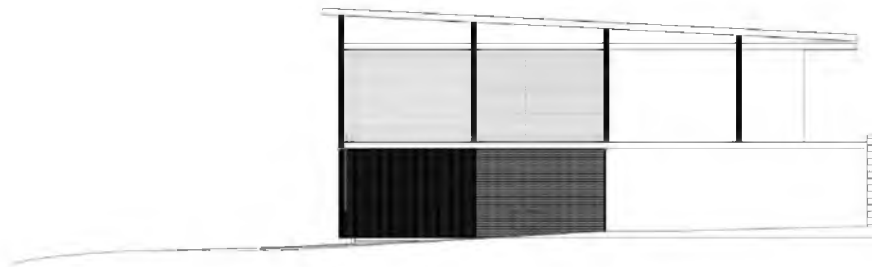
PLANTA BAIXA PRIMEIRO PAVIMENTO 1:125

- | | | | |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| 01 - SALA DE ESTAR | 05 - CLOSET 02 | 08 - QUARTO 03 | 11 - CLOSET 04 |
| 02 - QUARTO 01 | 06 - SUÍTE 02 | 09 - CLOSET 03 | 12 - SUÍTE 04 |
| 03 - CLOSET 01 | 07 - QUARTO 02 | 10 - SUÍTE 03 | 13 - QUARTO 04 |
| 04 - SUÍTE 01 | | | |

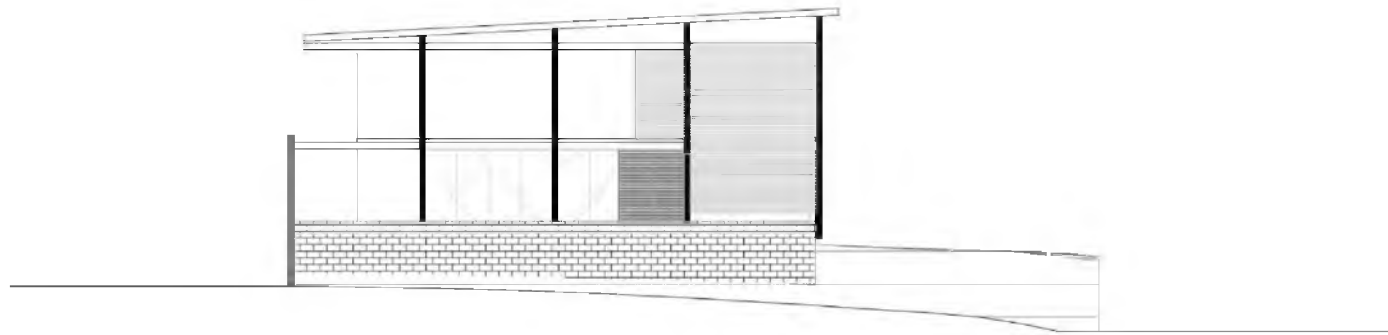




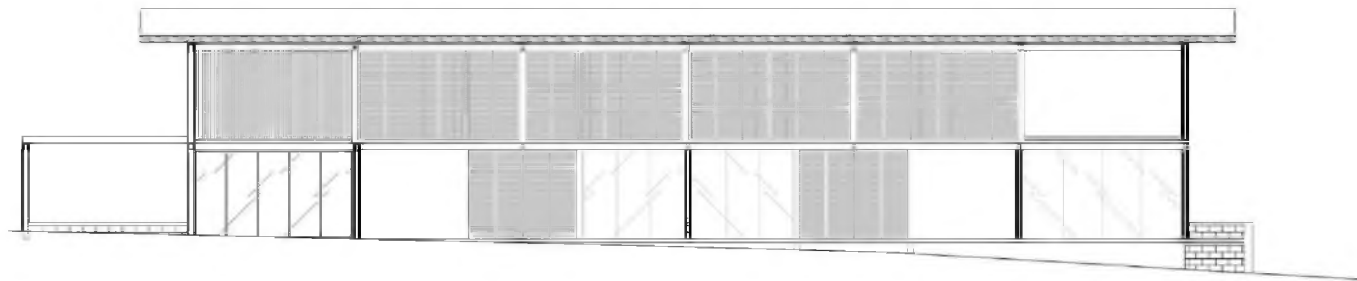
PLANTA DE COBERTURA 1:125



FACHADA FRONTAL 1:125



FACHADA POSTERIOR 1:125



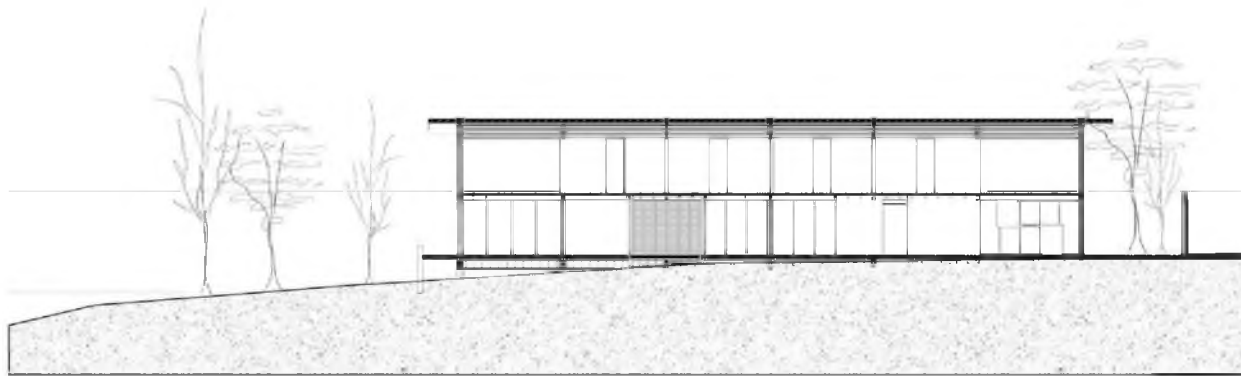
FACHADA LATERAL DIREITA 1:125



FACHADA LATERAL ESQUERDA 1:125

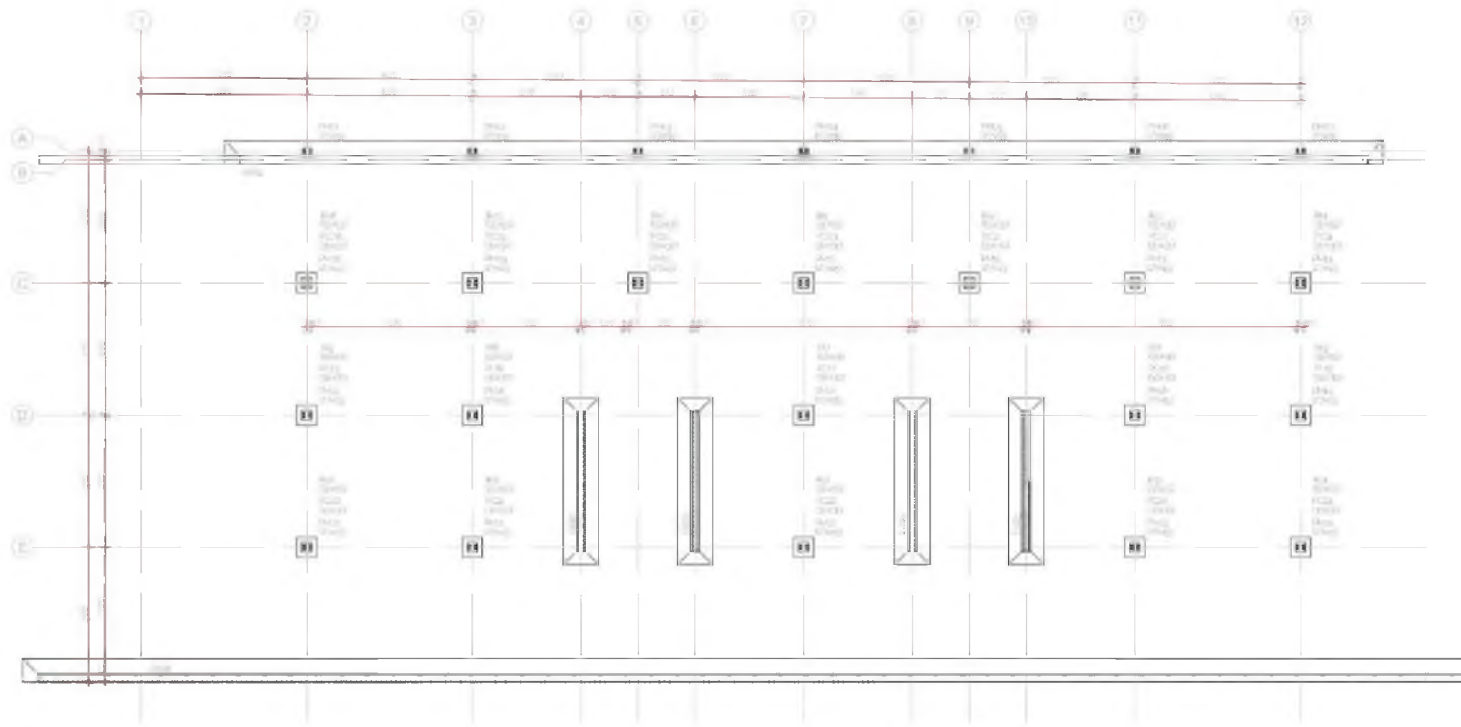


CORTE AA 1:200

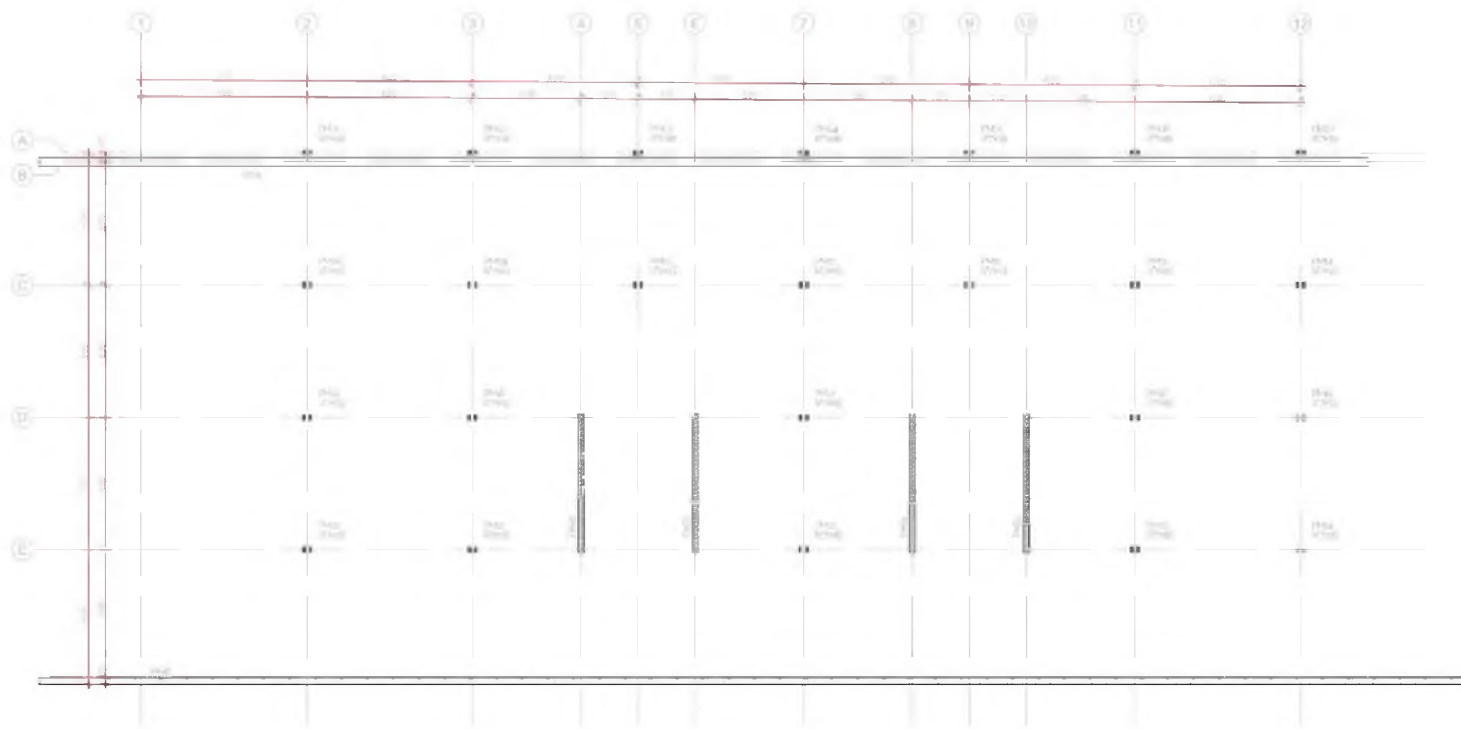


CORTE BB 1:200

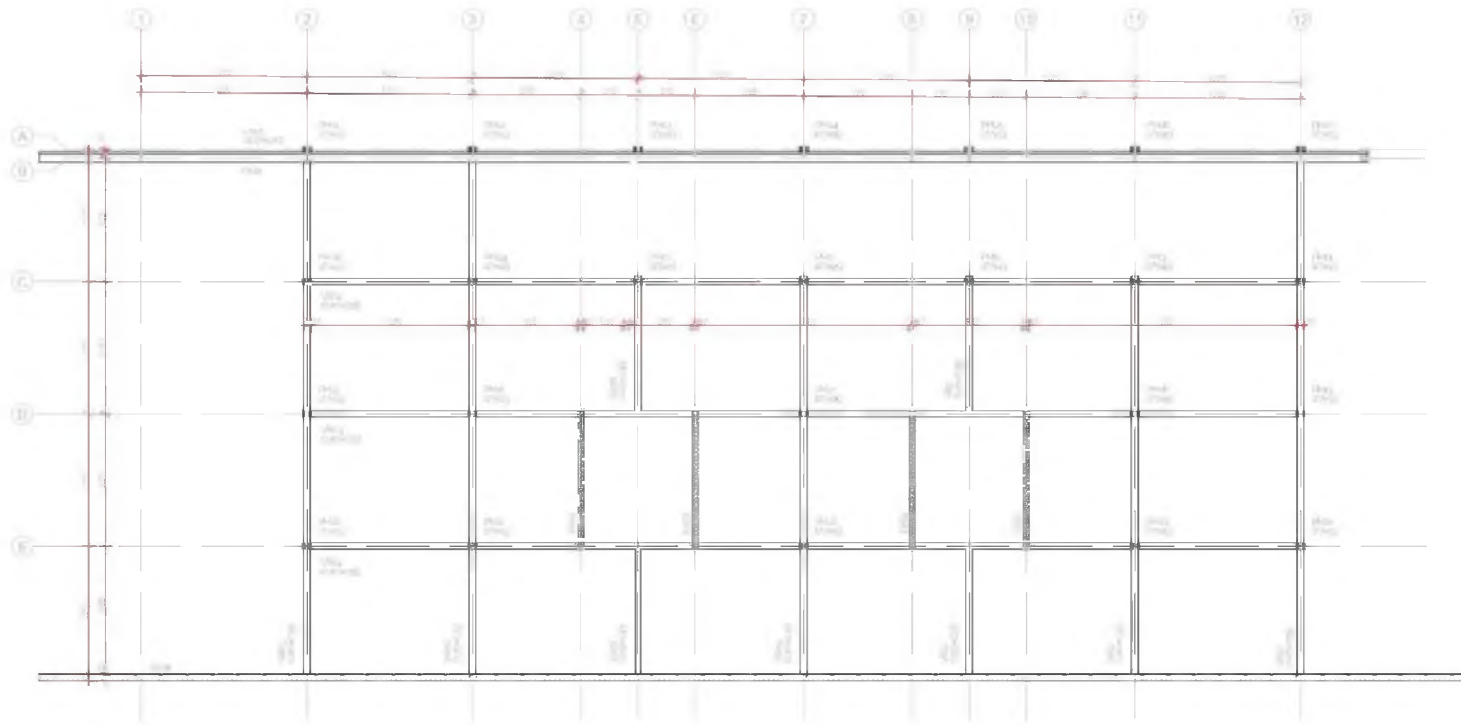
ESTRUTURA



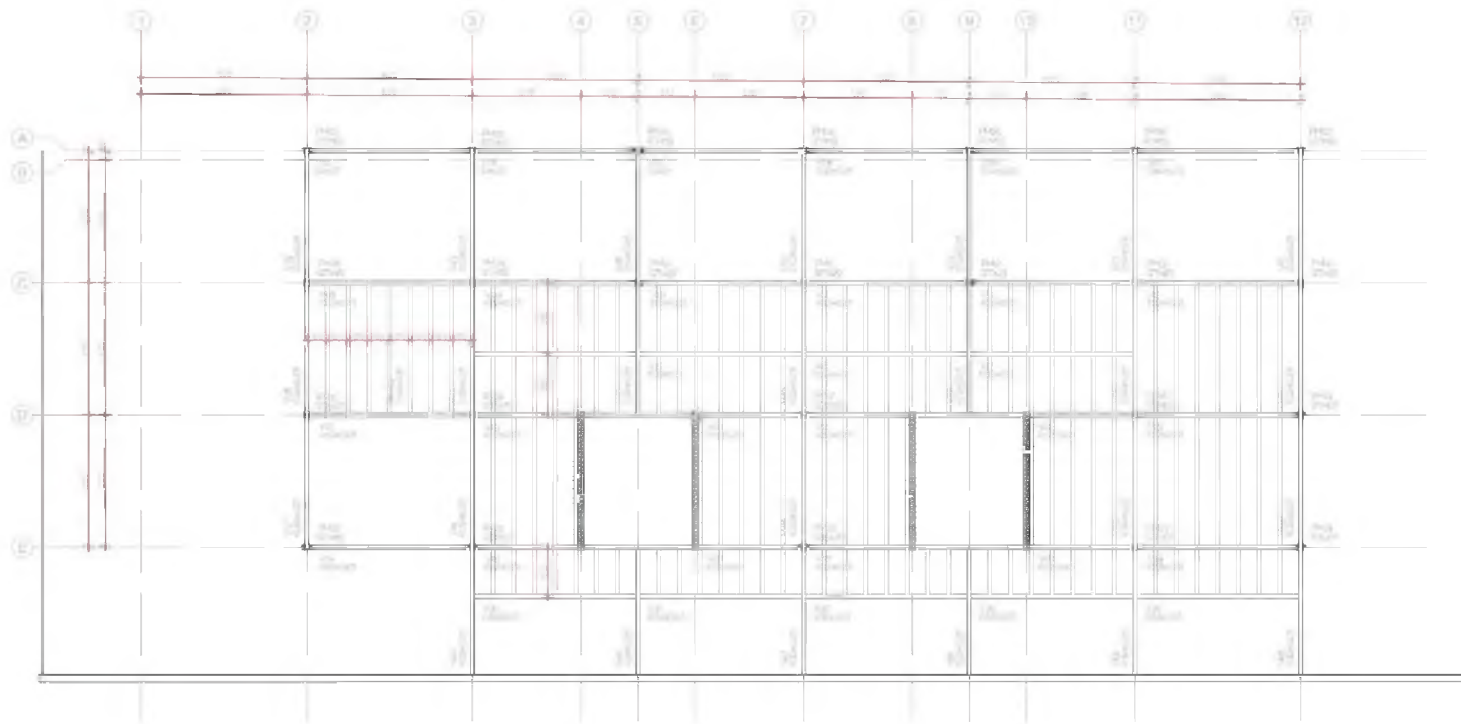
PLANTA DE FUNDAÇÕES 1:125



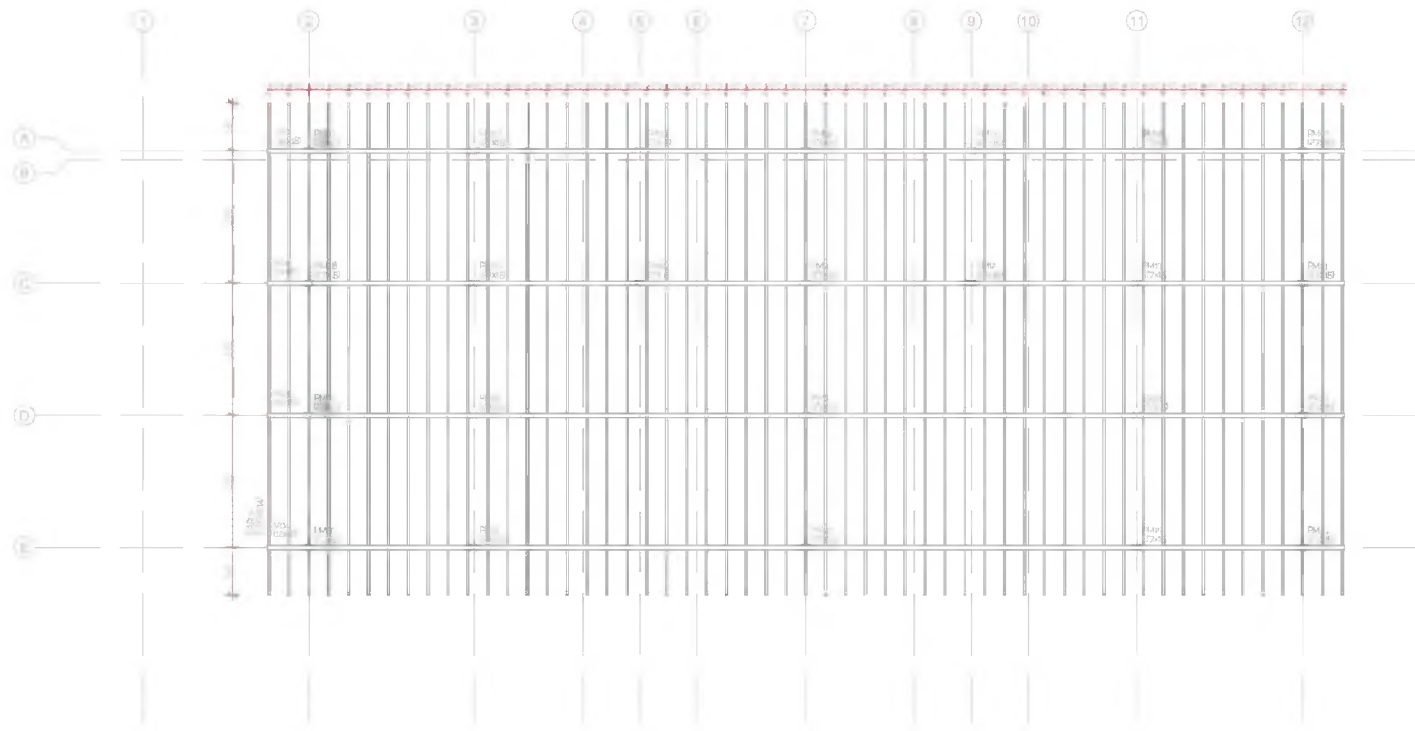
PLANTA DE LOCAÇÃO DE PILARES 1:125



PLANTA DE FORMAS TÉRREO 1:125

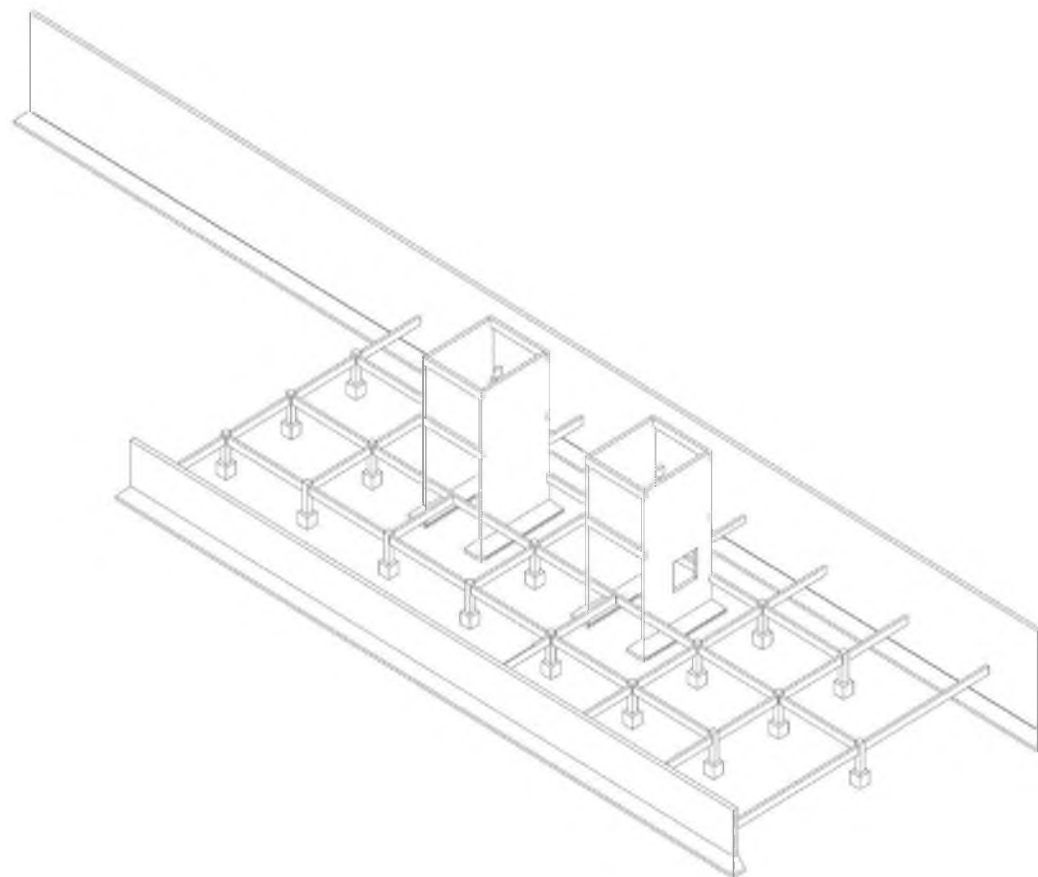


PLANTA DE FORMAS PRIMEIRO PAVIMENTO 1:125

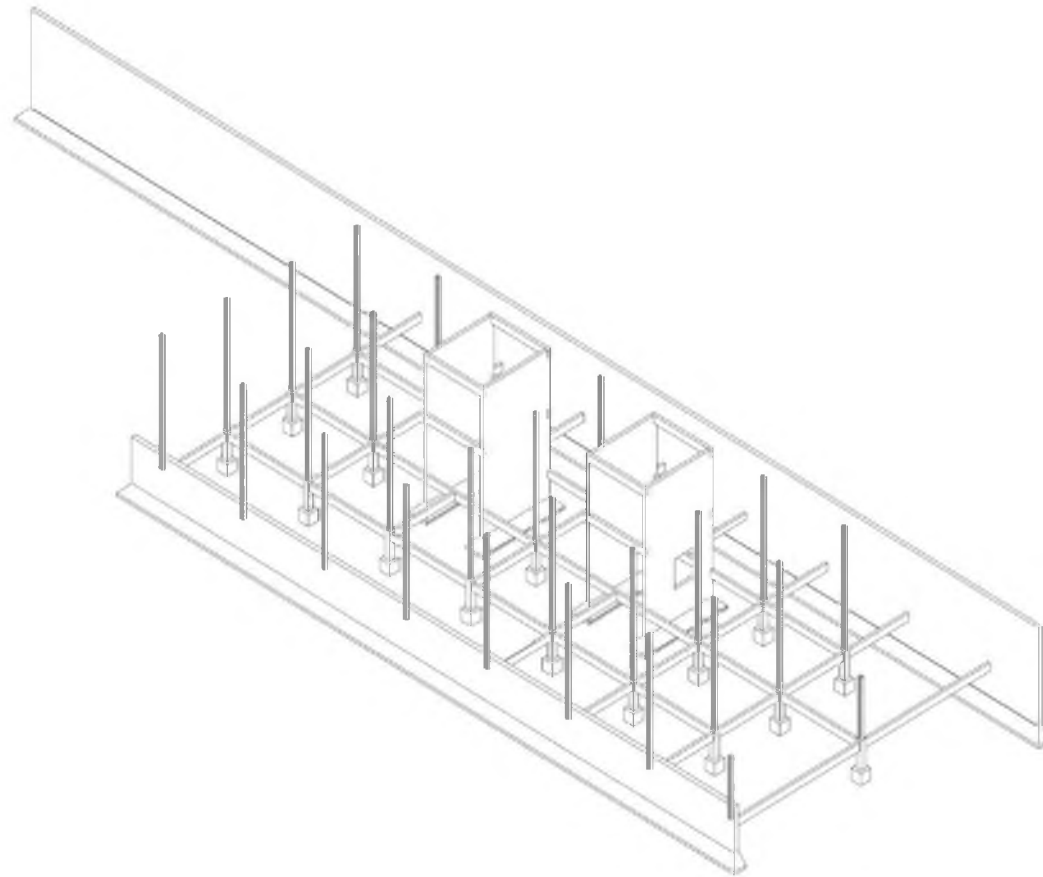


PLANTA DE FORMAS COBERTURA 1:125

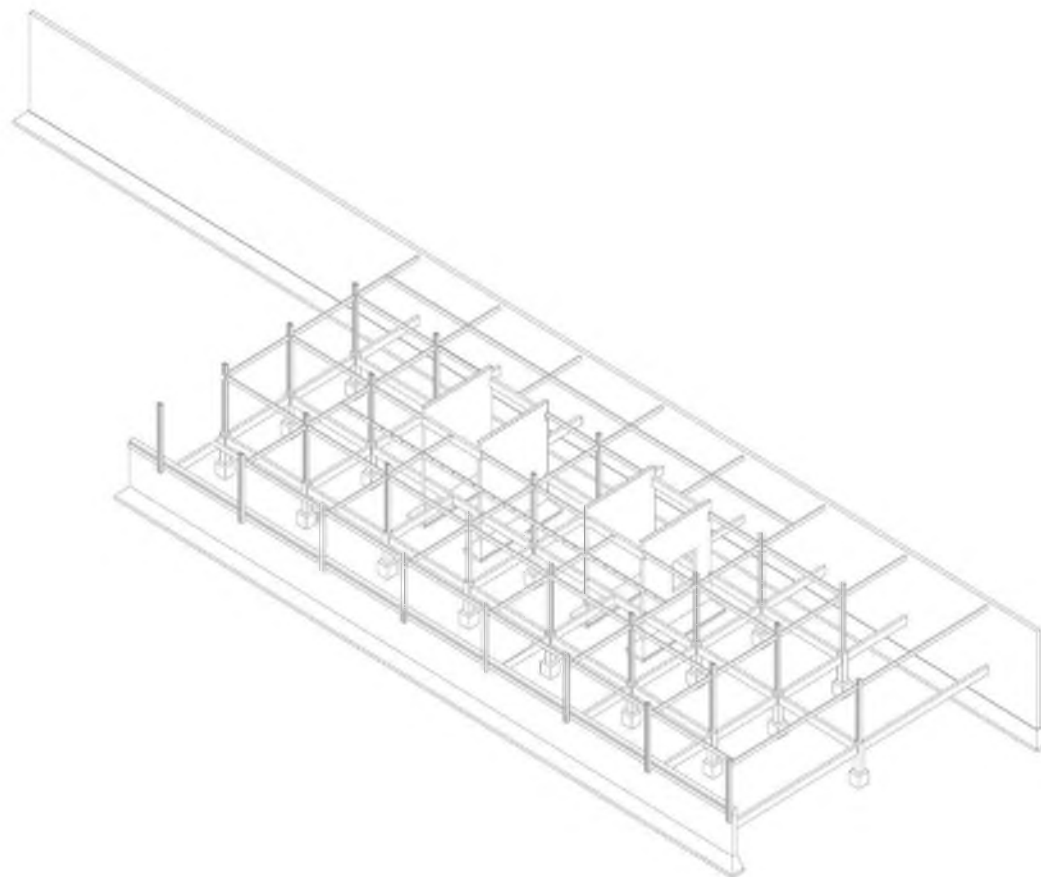
ISOMÉTRICAS DE ESTRUTURA



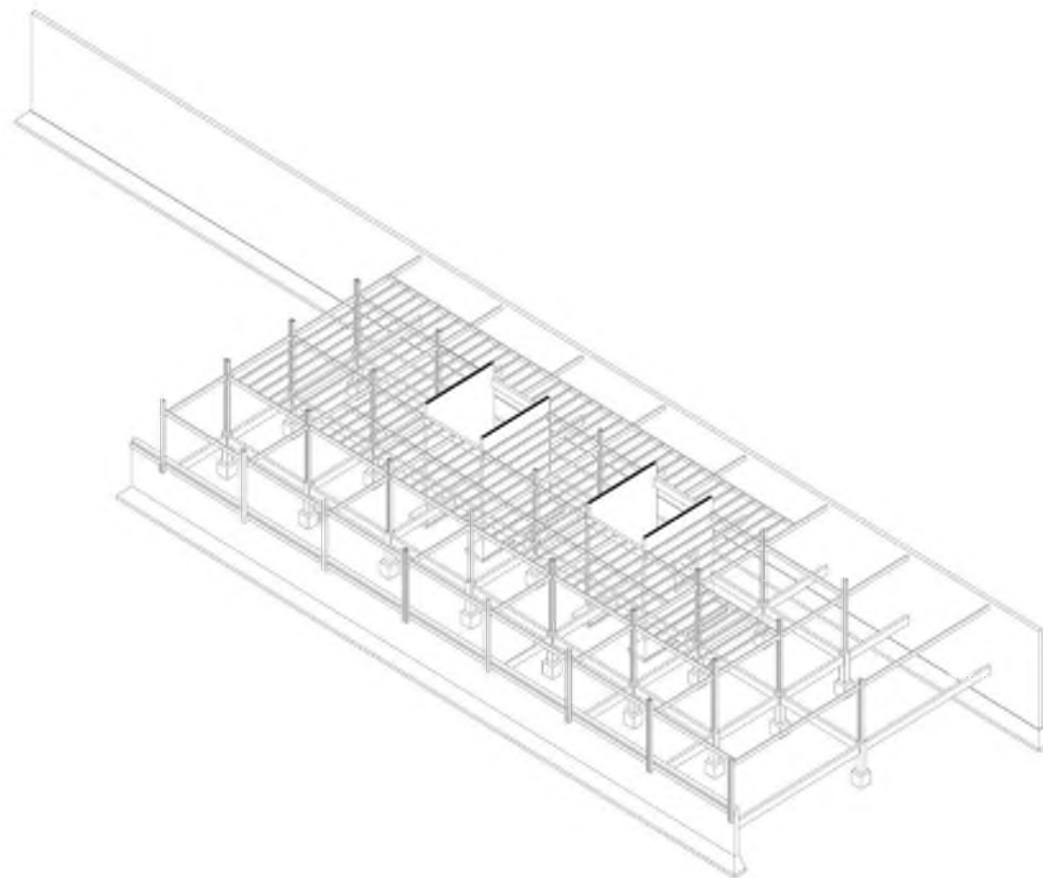
ISOMÉTRICA FUNDAÇÃO



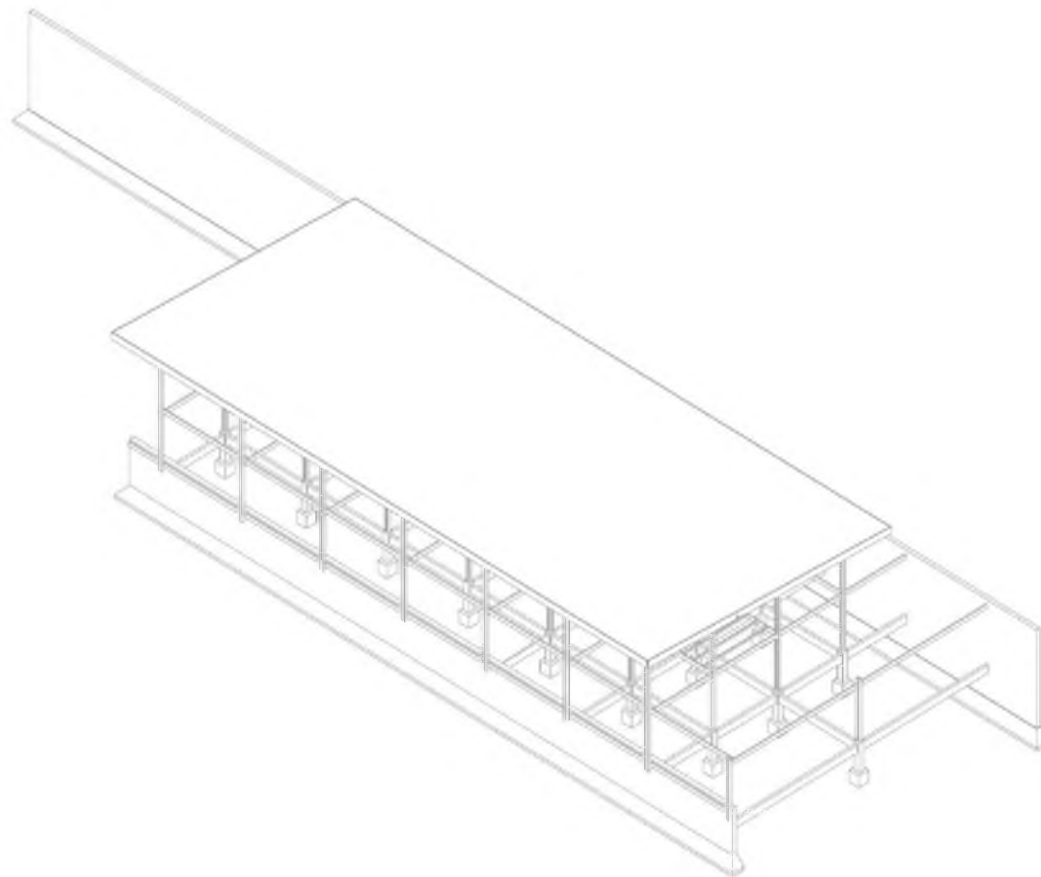
ISOMÉTRICA PILAR



ISOMÉTRICA VIGA PRIMEIRO PAVIMENTO

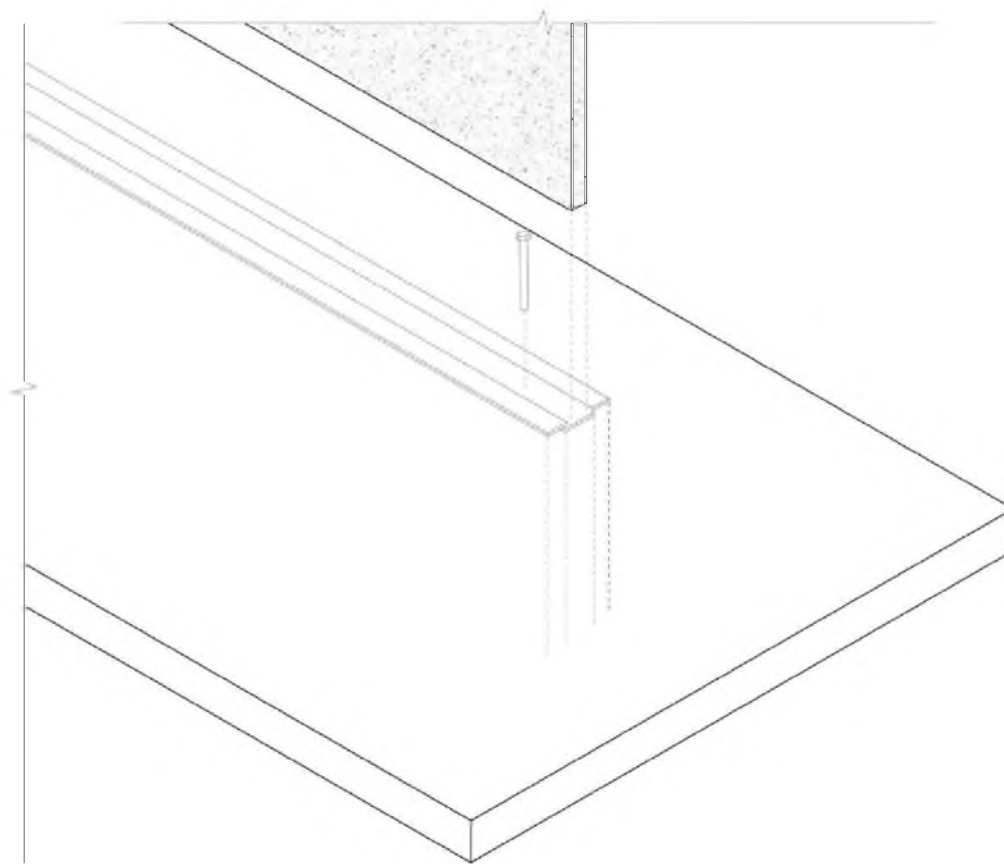


ISOMÉTRICA BARROTES PRIMEIRO PAVIMENTO

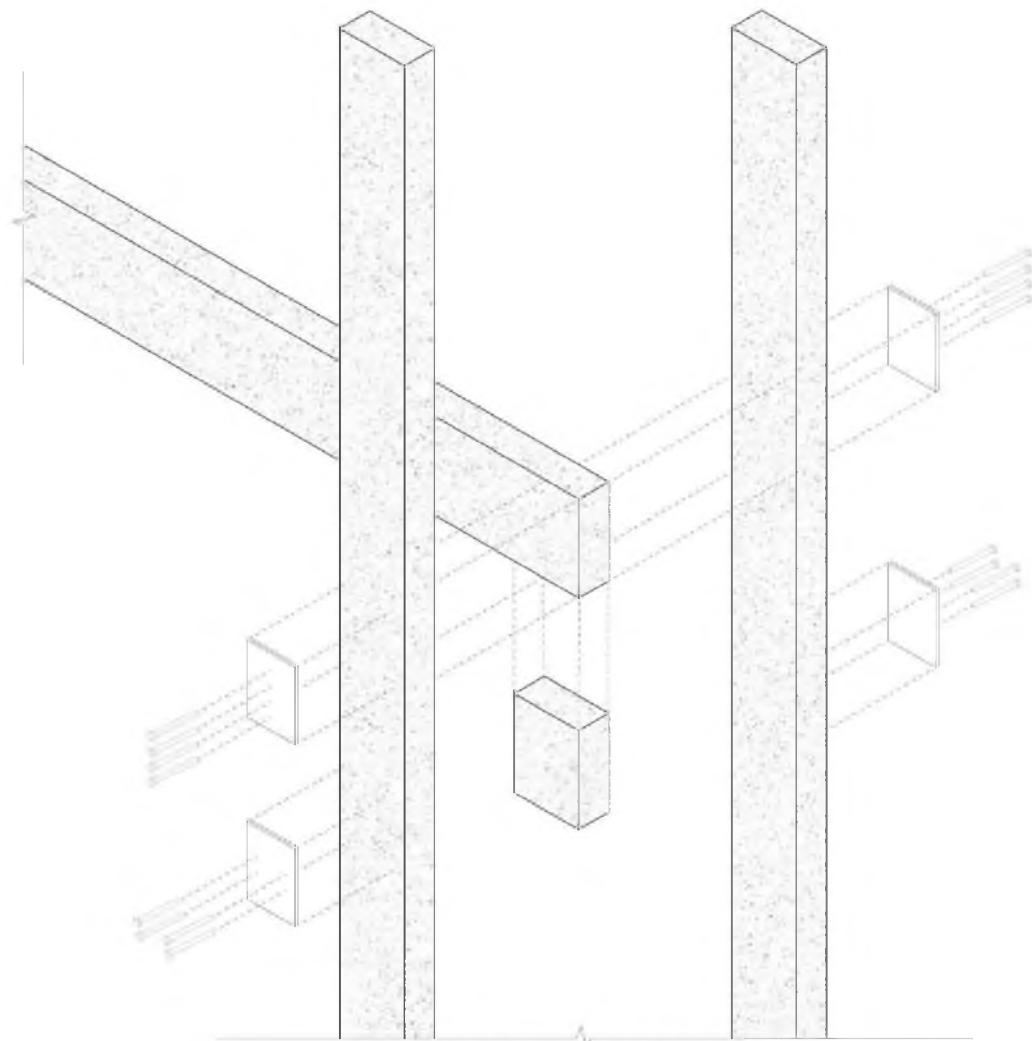


ISOMÉTRICA COBERTURA

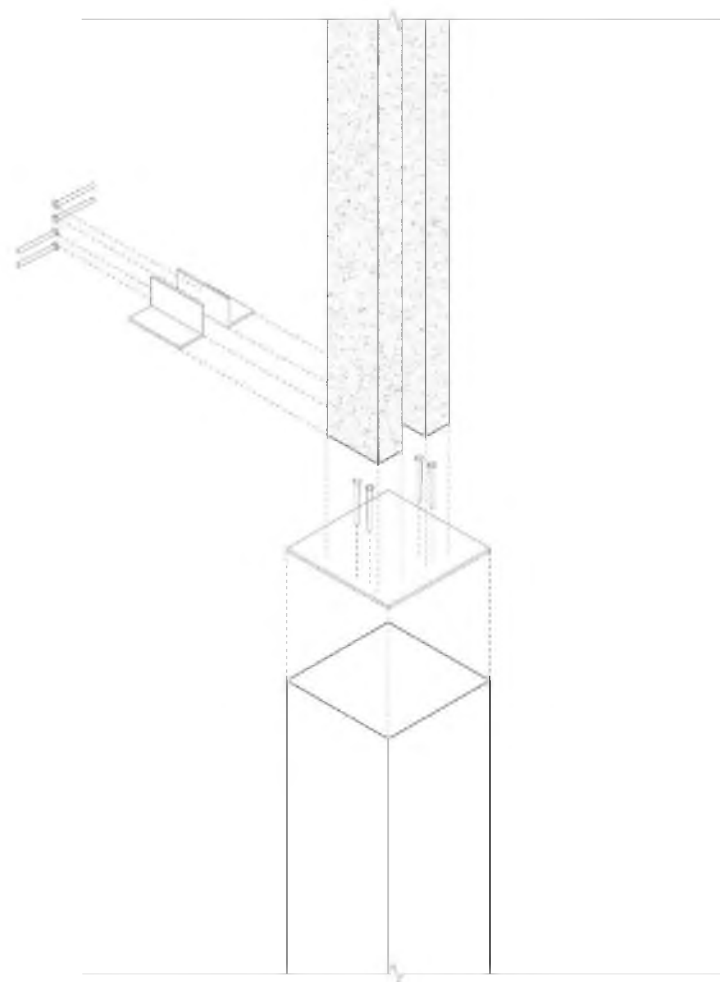
DETALHES DE ESTRUTURA



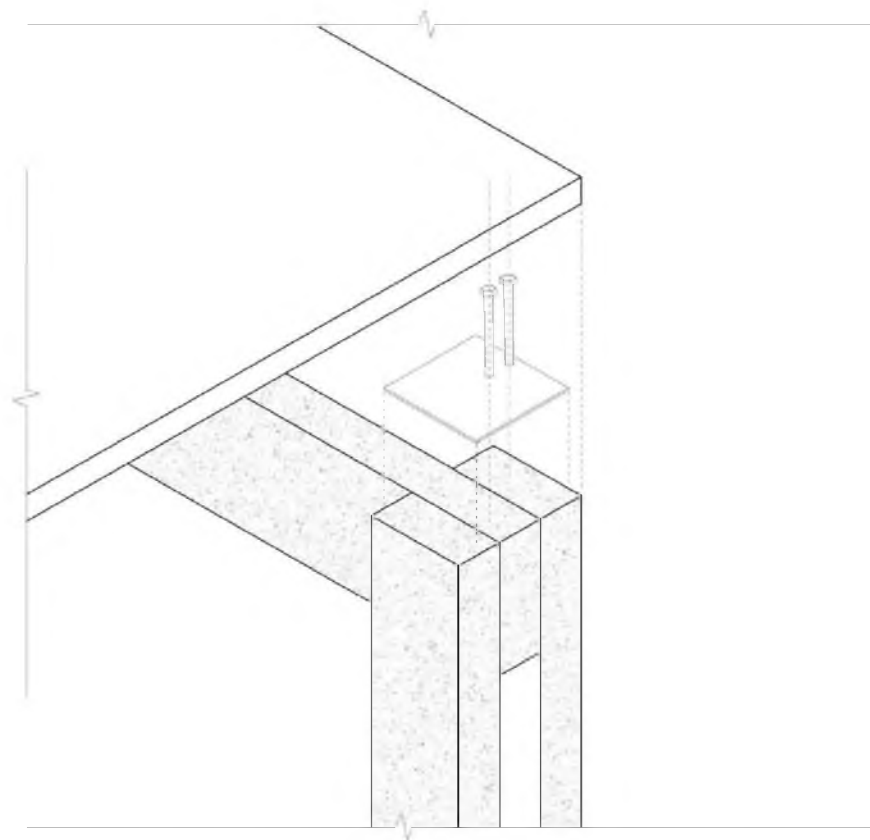
CONEXÃO PISO + PAREDE PAINEL WALL



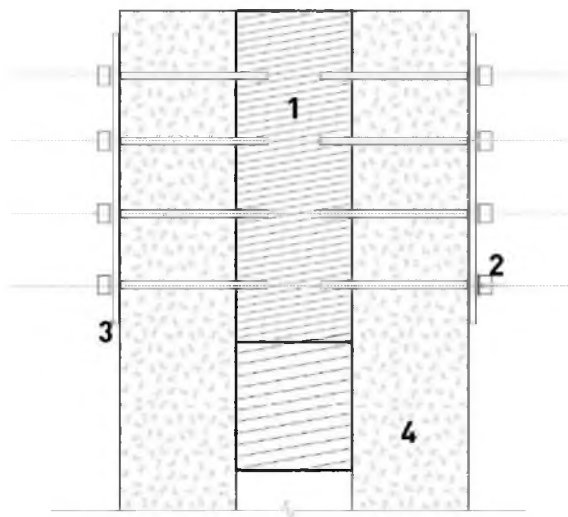
CONEXÃO VIGA DUPLA + PILAR



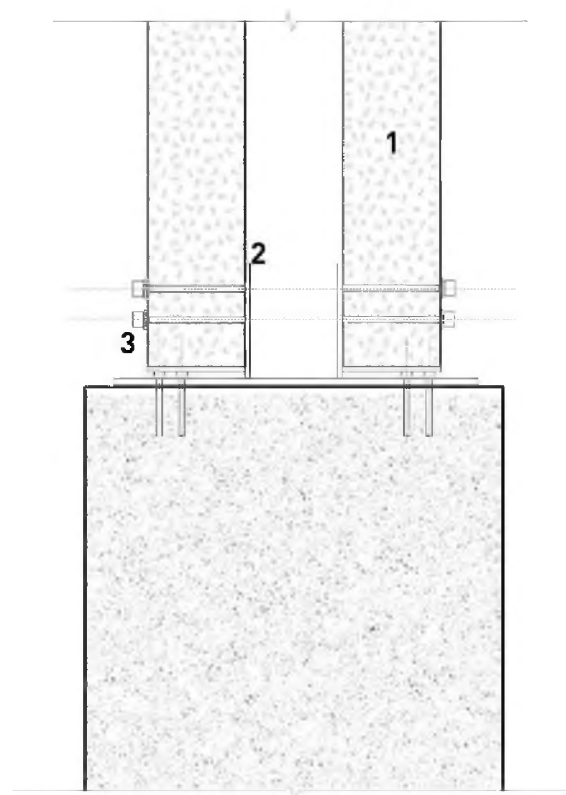
CONEXÃO PILAR + SAPATA



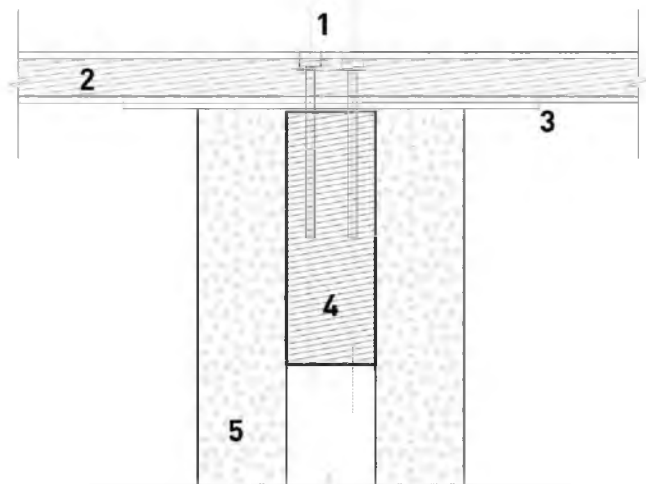
CONEXÃO PISO PAINEL WALL + VIGA



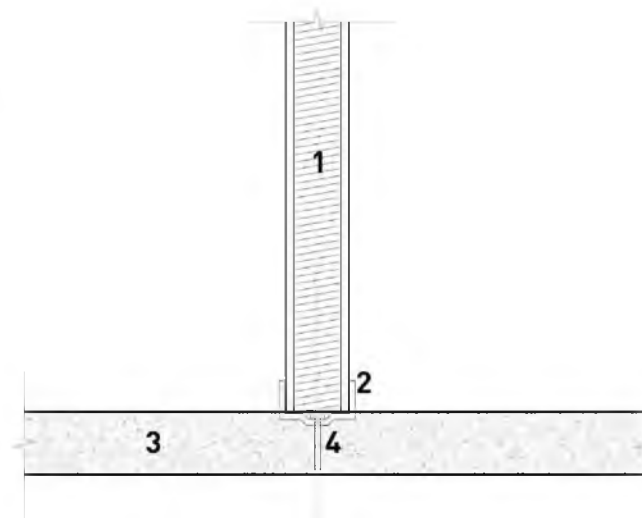
- 01 - VIGA DE MADEIRA
- 02 - PARAFUSO SEXTAVADO AUTOBROCANTE
- 03 - CHAPA DE AÇO DOBRADA
- 04 - PILAR DE MADEIRA



- 01 - PILAR DE MADEIRA
- 02 - CHAPA DE AÇO DOBRADA
- 03 - PARAFUSO SEXTAVADO AUTOBROCANTE



- 01 - PARAFUSO CABEÇA FRESADA AUTOBROCANTE
- 02 - PAINEL WALL
- 03 - MASTIQUE DE POLIURETANO
- 04 - VIGA DE MADEIRA
- 05 - PILAR DE MADEIRA



- 01 - PAINEL WALL
- 02 - PERFIL GUIA PISO ALUMÍNIO
- 03 - PISO CONCRETO
- 04 - PARAFUSO CABEÇA CHATA

MEMORIAL DE CÁLCULO VIGA BALDRAME

>> Viga: V1 28/08/2024 - 22:37:11 h

Seção transversal:

b= 20 h= 35 bf= 0 hf= 0 (d= 32.5 cm | Cn= 2.5 | ad= 0.000)

Ac= 700 cm² | Ix= 71458.33 cm⁴ | Ycg= 17.50 cm

Materiais:

Concreto fck= 20 MPa | Ecs= 21287.37 MPa

fct,m= 2.21 MPa | fctk,inf= 1.55 MPa

Aço CA-50 (fyk e fywk= 500 MPa; fywd= 435 MPa)

>>> Flexão Simples

Mr: momento de fissuração= (1.5 * fctk,inf * Ix) / Ycg

Mr= 9.48 kN.m | Ms= 15.60 kN.m | Msd= 21.84 kN.m

x/d(calc)= 0.111 | x/d(limite)= 0.450

x_LN(calc)= 3.62 cm | x_LN(limite)= 14.62 cm

Domínio [2] | esd= 10.00‰ | ecd= 1.25‰

As,min(Md,min)= 0.68 cm² (Md,min= 9.39 kN.m)

As,min(fck)= 1.05 cm² (= 0.150% * b * h)

As,t= 1.62 cm²: 4Ø8.0 ou 3Ø10.0 ou 2Ø12.5 ou 1Ø16.0 ou 1Ø20.0 ou 1Ø25.0

As,c= 0.00 cm²:

>>> Cisalhamento (Modelo de cálculo I ==> bielas: teta=45°)

Vs= 12.50 kN | Vsd= 17.50 kN

Vsd= (Vc= 43.11 kN) + (Vsw= -25.61 kN)

VRd2: força cortante resistente de cálculo (NBR 6118:2014, item 17.4.2.2)

VRd2= 0.27 * (1 - fck/250) * fcd * b * d

VRd2= 230.66 kN | Vsd/VRd2= 0.08

Armadura Transversal:

Asw,min: NBR 6118:2014, item 17.4.1.1.1

psw,min >= 0.2 * (fct,m / fywk) --> psw,min= 0.0884%

Asw,min= 1.77 cm²/m (= b * psw,min)

Asw(calc)= [Vsw / (0.9 * d * fywd) * 100] = -2.01 cm²/m

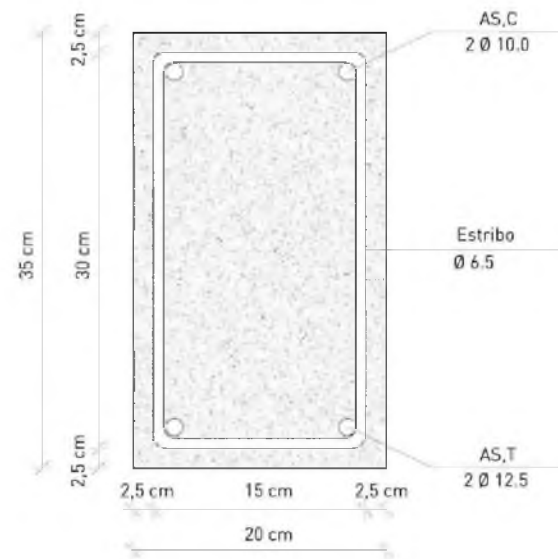
Asw(adot)= 1.77 cm²/m

Opções de armadura considerando estribo com 2 ramos:

Ø5.0c/19 ou Ø6.3c/19 ou Ø8.0c/19 ou Ø10.0c/19 ou Ø12.5c/19

* Espaçamento máximo entre estribos (NBR 6118:2014, item 18.3.3.2):

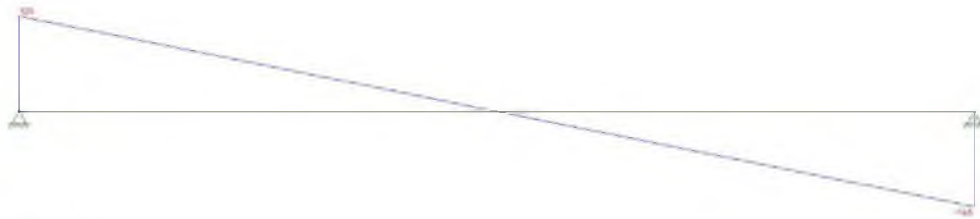
Como Vsd <= 0.67 * VRd2 --> Smax= 19.5 cm (= 0.6.d <= 30 cm)



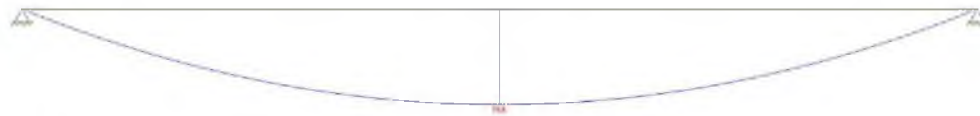
DETALHE VIGA BALDRAME



REAÇÕES



CORTANTE



MOMENTO FLETOR

MEMORIAL DE CÁLCULO - PRIMEIRO PAVIMENTO

PROPIEDADES MECANICAS						
MADEIRA	Dv	Fm12 / Fb12 / Ft12	Fc12	Fv12	Ec.med	
PINHO DO PARANÁ (<i>Araucaria angustifolia</i>)	580	93,1	40,9	8,8	15225	
VALORES CARACTERÍSTICOS						
RESULTADOS	Fm,k / Fb,k / Ft,k	Fc,k	Fv,k			
MPA	65,17	28,63	4,75			
VALORES DE PROJETO						
RESULTADOS	Fm,d / Fb,d / Ft,d	Fc,d	Fv,d	Ec,d		
MPA	25,34	14,32	1,85	10657,5		

CASA QUATRO - PRIMEIRO PAV.	
BARROTE	
b adotado	12 CM
h adotado	18 CM
FLECHA	APROVADO
FLEXÃO	APROVADO
CISALHAMENTO	APROVADO
ESTABILIDADE LATERAL	NÃO PRECISA DE TRAVAMENTO
VIGA PRINCIPAL	
b adotado	12 CM
h adotado	27 CM
FLECHA	APROVADO
FLEXÃO	APROVADO
CISALHAMENTO	APROVADO
ESTABILIDADE LATERAL	NÃO PRECISA DE TRAVAMENTO
PILAR	
b adotado	15 CM
h adotado	15 CM
Fint	73454,4 N
Verificação	APROVADO

QUADRO RESUMO DE SEÇÕES

LAJE		
Painel Wall e= 4mm (x2)	0,64	KN/M ²
Contrapiso e= 3cm	0,63	KN/M ²
Impermeabilização	0,1	KN/M ²
Carga de Uso	1,5	KN/M ²
Revestimento	0,25	KN/M ²
Qlaje	3,12	KN/M²
BARROTE		
Área de Influência	0,63	M
Qbarrote	1,97	KN/M ²
b adotato	12	CM
L	400	CM
Qbarrote	19,656	N/CM
h _{min}	17,5	CM
h adotado	18	CM
Q _{pp}	0,13	KN/M
Q _{total} barrote	2,09	KN/M
Área Seção	216	CM ²
Inércia X	5832	CM ⁴
VERIFICAÇÃO		
Δ _{Max}	1,12	CM
Δ	1,14	CM
M _{max}	418176	N/CM
σ _{Max}	6,45	MPA
V _{max}	4181,76	N
S	486	CM ³
T _{max}	0,29	MPA

VIGA PRINCIPAL		
Qaproximado	35	N/CM
L entre barrotes	60	CM
b adotato	12	CM
L	500	CM
h _{min}	26,4	CM
h adotado	27	CM
Q _{pp}	0,19	KN/M
Q _{total} viga principal	3,67	KN/M
Área Seção	324	CM ²
Inércia X	19683	CM ⁴
VERIFICAÇÃO		
Δ _{Max}	1,42	CM
Δ	1,43	CM
M _{max}	1147725	N/CM
σ _{Max}	7,87	MPA
V _{max}	9181,80	N
S	1093,5	CM ³
T _{max}	0,4250833	MPA

PILAR		
Seção Pilar	15 x 15	CM
b adotato	15	CM
h adotato	15	CM
Área	225	CM ²
Inércia X	4218,75	CM ⁴
Inércia Y	4218,75	CM ⁴
L _f	458,5	
L (Pê Direito)	655	CM
i	4,33	
λ	105,89	
Fint	73454,4	N
Nº de viga que se apoia	8	
VERIFICAÇÃO		
σ _{fl}	3,26464	MPA
F _{cd}	14,32	MPA

MEMORIAL DE CÁLCULO - COBERTURA

CASA QUATRO - COBERTURA	
BARROTE	
b adotado	6 CM
h adotado	14 CM
FLECHA	APROVADO
FLEXÃO	APROVADO
CISALHAMENTO	APROVADO
ESTABILIDADE LATERAL	NÃO PRECISA DE TRAVAMENTO
VIGA PRINCIPAL	
b adotado	12 CM
h adotado	18 CM
FLECHA	APROVADO
FLEXÃO	APROVADO
CISALHAMENTO	APROVADO
ESTABILIDADE LATERAL	NÃO PRECISA DE TRAVAMENTO
PILAR	
b adotado	15 CM
h adotado	15 CM
Fint	9464,8 N
Verificação	APROVADO

PROPIEDADES MECANICAS					
MADEIRA	Dv	Fm12 / Fb12 / Ft12	Fc12	Fv12	Ec,med
RINHO DO PARANÁ (<i>Araucaria angustifolia</i>)	580	93,1	40,9	8,8	15225
VALORES CARACTERISTICOS					
RESULTADOS		Fm,k / Fb,k / Ft,k	Fc,k	Fv,k	
MPA		65,17	28,63	4,75	
VALORES DE PROJETO					
RESULTADOS		Fm,d / Fb,d / Ft,d	Fc,d	Fv,d	Ec,d
MPA		25,34	14,32	1,85	10657,5

LAJE		
OSB e= 20mm	0,14	KN/M ²
		KN/M ²
Impermeabilização	0,1	KN/M ²
Carga de Uso	0,5	KN/M ²
		KN/M ²
Qlaje	0,74	KN/M ²
BARROTE		
Área de Influência	0,6	M
Qbarrote	0,44	KN/M ²
b adotado	6	CM
L	400	CM
Qbarrote	4,44	N/CM
hmin	13,4	CM
h adotado	14	CM
Qpp	0,05	KN/M
Qtotol barrote	0,49	KN/M
Área Seção	84	CM ²
Inércia X	1372	CM ⁴
VERIFICAÇÃO		
ΔMax	1,12	CM
Δ	1,14	CM
Mmax	98544	N/CM
σMax	5,03	MPA
Vmax	985,44	N
S	147	CM ³
Tmax	0,18	MPA

VIGA PRINCIPAL		
Qaproximado	8	N/CM
L entre barrotes	60	CM
b adotado	12	CM
L	500	CM
hmin	16,3	CM
h adotado	18	CM
Qpp	0,13	KN/M
Qtotol viga principal	0,95	KN/M
Área Seção	216	CM ²
Inércia X	5832	CM ⁴
VERIFICAÇÃO		
ΔMax	1,24	CM
Δ	1,43	CM
Mmax	295775	N/CM
σMax	4,56	MPA
Vmax	2366,20	N
S	486	CM ³
Tmax	0,1643194	MPA

MEMORIAL DE CÁLCULO - SAPATA

DADOS DE ENTRADA: Lançamento das cargas, geometria e resistência dos materiais		DADOS DE SAÍDA: Resultados	
Cargas		Área da base da sapata	A= ,29708029 m ²
Esforço Normal (Nk)	74 kN	Base da sapata lado "B" (menor)	b= 0,55 m
Tensão admissível do solo (σm)	274 kPa	Base da sapata lado "A" (maior)	a= 0,55 m
Dimensões do pilar		Base da sapata lado "B" (adotado)	b= 0,55 m
Seção lado b (lado menor)	0,15 m	Base da sapata lado "A" (adotado)	a= 0,55 m
Seção lado a (lado maior)	0,15 m		A= 0,30 m ²
Área seção do pilar	0,0225 m ²	Área de aço:	
	fck= 20 MPa	Asy= 0,73 cm ²	
	fyk= 500 MPa	Asx= 0,76 cm ²	
Redução da resistência dos materiais e majoração		armadura mínima	Asy= 0,83 cm ²
Coefficiente de segurança do concreto	1,4	Asx= 0,83 cm ²	
Coefficiente de segurança do aço	1,15	Diâmetro adotado:	Φ= 8 mm
Coefficiente de majoração de cargas	1,4		
Resistência de cálculo do concreto	fcd= 14,29 MPa		
Resistencia de cálculo do aço	fyd= 434,78 MPa		
altura h0:	h0= 0,3 m		
ângulo α:	α= 30 graus		

Dimensionamento geométrico da altura da sapata

Altura adotada para rigidez

$$\tan \alpha_p = \tan 30 = \frac{h - d_p}{(b - b_p) / 2}$$

α0= 30 graus
h0= 0,3 m
h= 0,45 m

Ângulo de inclinação na outra direção

tan(β)= 0,750
β= 36,87 graus
cotβ= 1,33

$$h \geq (a - a_p) / 3 = 0,13 \text{ m}$$

Mantém a condição de sapata rígida? SIM

Estimativa de d e d':

ψaço= 10 mm
cobrim.= 4 cm
d= 0,395 m

Verificação da compressão diagonal do concreto (seção de contorno do pilar)

$$\tau_{sd} = \frac{V_{sd}}{b_w \cdot d}$$

$$\tau_{Rd1} = 0,27 \cdot \alpha_v \cdot f_{ctd}$$

perímetro 0,6 m
Altura útil 0,00395 m

τsd= 37,130801 kPa
αv= 0,92
τRd2= 548,571421 kN/m²

$$\alpha_v = 1 - \frac{f_{ctd}}{250}$$

τsd < τRd2 ? SIM

Cálculo do momento solicitante na seção 5 (direção y):

Ms= 3,01 kNm $M_{s1} = \sigma_s \cdot b \cdot \frac{(a - a_p)^2}{8} = 877.671$

Determinação da armadura necessária (direção y):

Força de compressão devido a parcela retangular da seção

bp= 0,15 m
 Fc1= 1371,4285 x $F_{c1} = a_p \cdot 0,8 \cdot x \cdot 0,80 \cdot f_{cd}$

Força de compressão devido a parcela triangular da seção

β 36,87
 cot β ,33333333
 Fc2= 752,38095 x² $F_{c2} = 0,512 \cdot x^2 \cdot \cot \alpha \cdot f_{cd}$

Momento resistente devido a Fc1

541,714285 x
 -548,57142 x² $M_{Fc1} = F_{c1} \cdot z_1$

Momento resistente devido a Fc2

3852,19047 x²
 -5201,2698 x³ $M_{Fc2} = F_{c2} \cdot z_2 = F_{c2} \cdot \left(d - \frac{2}{3} \cdot 0,8 \cdot x \right)$

Momento resistente total

Mt=Mfc1+Mfc2 -5201,2698 x³ 3303,619 x² 541,7142857 x = -4,2196

x1= 0,856974 m
 x2= -0,129011 m
 x3= 0,020345 m

Posição da linha neutra x= 0,0203 m

11. Cálculo da armadura

$A_s = \frac{M_t}{f_{yd}} \cdot \left(\sigma_s \cdot 0,64 \cdot x + 0,512 \cdot x^2 \cdot \cot \alpha \right)$ As= 0,73 cm²

Determinação da armadura necessária (à região x):

Força de compressão devido a parcela retangular da seção

ap= 0,15 m
 $F_{c1} = 1371,4285 \times$ $F_{c1} = a_p \cdot 0,8 \cdot x \cdot 0,80 \cdot f_{cd}$

Força de compressão devido a parcela triangular da seção

$\alpha = 30$
 $\cot \alpha = 1,73205080$
 $F_{c2} = 2568,7144 \times^2$ $F_{c2} = 0,512 \cdot x^2 \cdot \cot \alpha \cdot f_{cd}$

Momento resistente devido a Fc1

541,714285 x
 -548,57142 x² $M_{Fc1} = F_{c1} \cdot a_p$

Momento resistente devido a Fc2

5004,14221 x²
 -6756,6477 x³ $M_{Fc2} = F_{c2} \cdot z_2 = F_{c2} \cdot \left(d - \frac{2}{3} \cdot 0,8 \cdot x \right)$

Momento resistente total

Mt=MFc1+MFc2 -6756,6477 x³ 4455,570 x² 541,7142857 x = -4,2196

x1= 0,854537 m
 x2= -0,11593 m
 x3= 0,019991 m

Posição da linha neutra: x= 0,0200 m

Cálculo da armadura

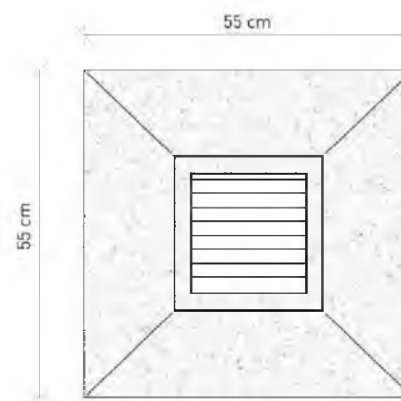
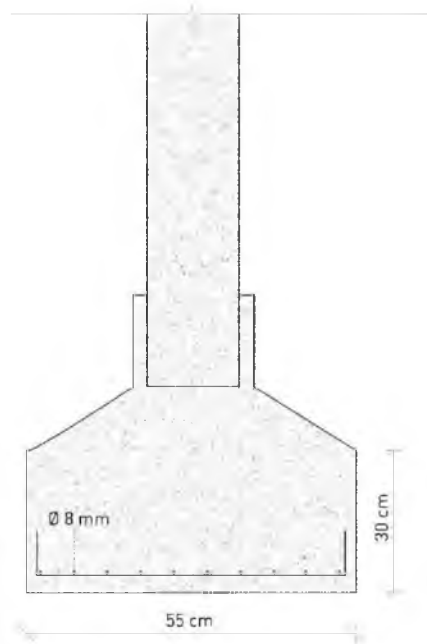
$A_s = \frac{M_t}{f_{yd}} \cdot (a_p \cdot 0,64 \cdot x + 0,512 \cdot x^2 \cdot \cot \alpha)$ As= 0,76 cm²

Armadura mínima, A

da=(A-a)/4 da 0,1
 Asmin,A As 0,825 cm²

Armadura mínima, B

db=(B-b)/4 db 0,1
 0,15/100*B*da 0,825 cm²



DETALHE SAPATA

Artur Godoy 190021390
Lucas Ferro 190033193
Rafael Oliveira 211008432
Vitor Kamayura 211008588

SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA | PROJETO FINAL | ENTREGA 01 | PROF. NATHALY SARASTY 2024.1

**Casa Raizés - Camila Seguins De Paula, Laura Alves Da Costa Belem, Rafael De Moraes
Andrade Navarrete**

**PROJETO
DE MADEIRA**

1/2024

ALUNOS:

Camila Seguins - 202031781

Laura Belém - 221016269

Rafael Navarrete - 221039263

PROFESSORA: Nathaly Narváez



Casa **Raíces**

Memorial descritivo

Este memorial descritivo refere-se à construção de um sobrado de madeira localizado na **Qi 26 Conjunto 04 Lote 1** em um terreno de aproximadamente 622 m², com leve inclinação natural, a qual não resultará em escavação de terra. O projeto foi feito para uma família de 4 integrantes: **um advogado**, que recebe periodicamente clientes em casa, **uma servidora pública** que passa a maior parte do seu dia fora de casa e **dois filhos jovens**, super animados e que adoram se divertir no seu tempo livre. A ideia da **estrutura em madeira**, além da sua belíssima **estética**, foi de que a família, mesmo que de forma inconsciente, se sentisse mais **conectada à natureza**, conceito o qual o grande jardim no fundo da casa estende. O nome "**Raízes**" refere-se tanto ao elemento da madeira quanto à **reconexão** da família com suas raízes **na natureza**.

A fundação será do tipo **sapata em concreto armado**, suportando a carga da edificação em madeira. A estrutura do sobrado será em **madeira serrada** tratada e certificada, com **vigas, pilares e lajes** dimensionadas para garantir a estabilidade. As **paredes** serão compostas da junção de **OSB e lâ rocha**, em uma estrutura similar à drywall, garantindo **isolamento térmico e acústico**. A cobertura será em laje impermeabilizada com **telhas de fibrocimento**, com sistema de captação de águas pluviais. Os pisos dos ambientes internos serão em **placas de OSB** com **placa cimentícias** e piso de **porcelanato**, enquanto nas áreas molhadas o piso será revestido em cerâmica antiderrapante.

Programa de necessidades

Térreo

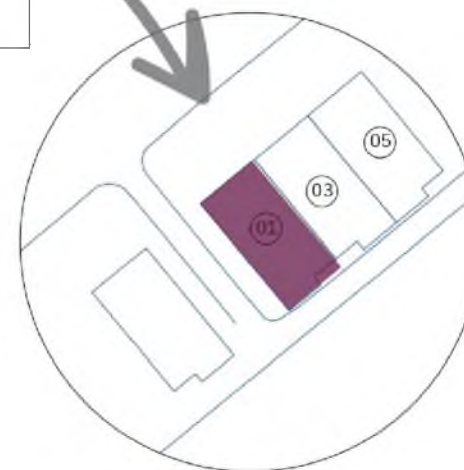
– Sala de estar	19 m ²
– Sala de Jantar	15 m ²
– Lavabo	3,45 m ²
– Cozinha	11,95 m ²
– Quarto 1	12,3 m ²
– Área de serviço	7 m ²
– Banheiro 1	7,25 m ²
– Circulação	19 m ²
– Quarto 2	12 m ²
– Hall escada	11,45 m ²
– Quarto 3	16 m ²
– Banheiro 2	3,4 m ²
– Home office	15 m ²

1 pavimento

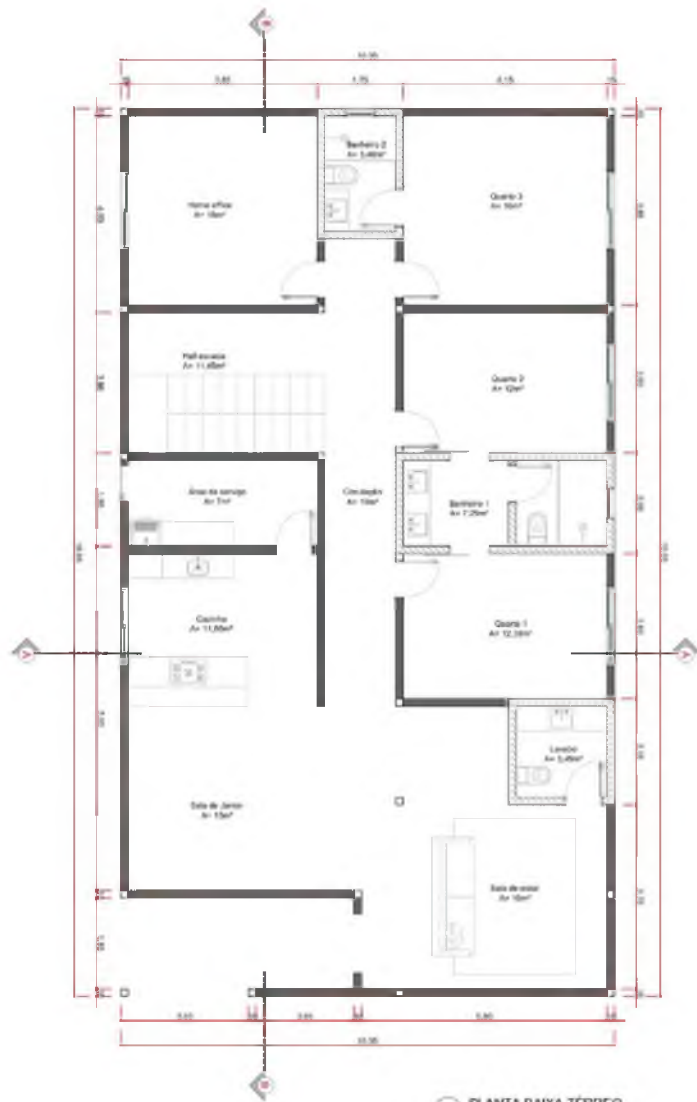
– Varanda	17,7 m ²
– Espaço gourmet	44,25 m ²
– Lavabo	3,45 m ²
– Cinema	17 m ²
– Banheiro 3	7,25 m ²
– Closet	12 m ²
– Quarto 4	16 m ²
– Varanda íntima	12,75 m ²
– Hall	22,65 m ²
– Escada	11,45 m ²



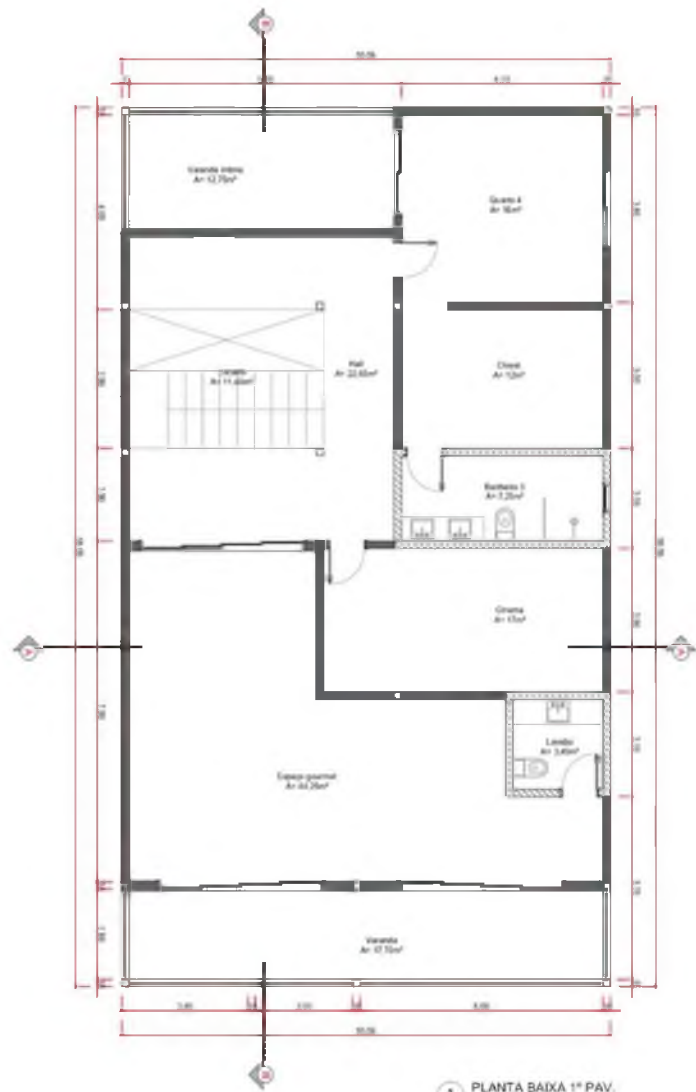
▲ SETOR DE HABITAÇÕES INDIVIDUAIS SUL
N QI 26 Conjunto 04 Lote 01



Situação e localização



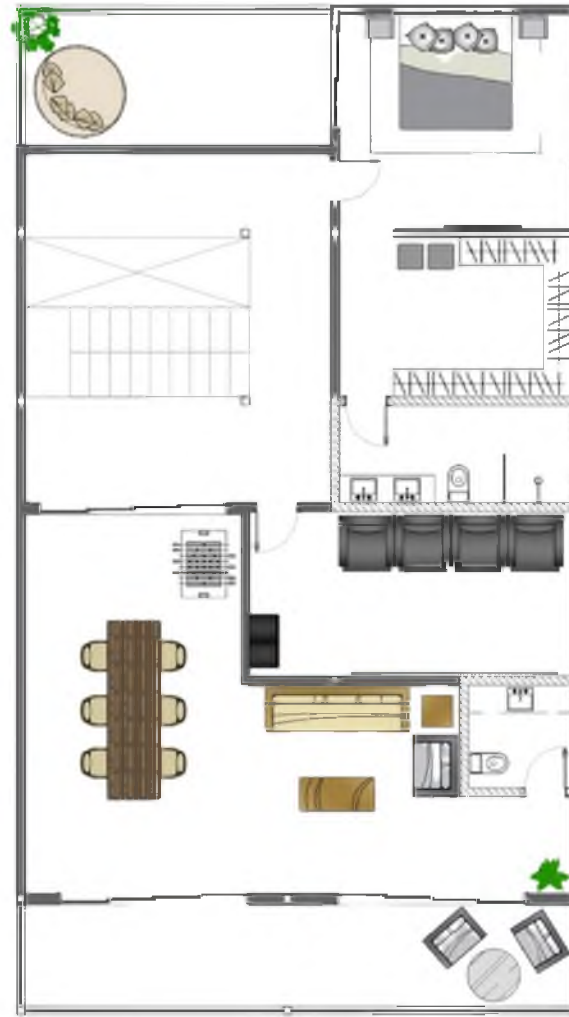
1 PLANTA BAIXA TERREO
ESC. 1/75



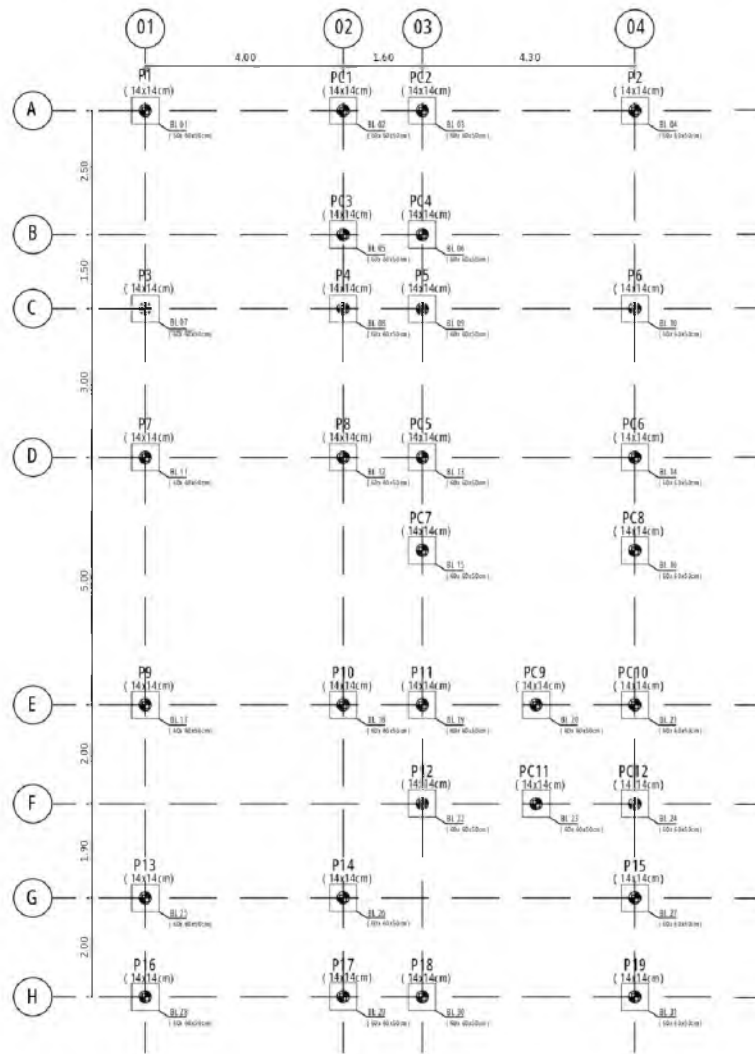
1 PLANTA BAIXA 1º PAV.
ESC. 1/75



1 LAYOUT
ESC. 1:75

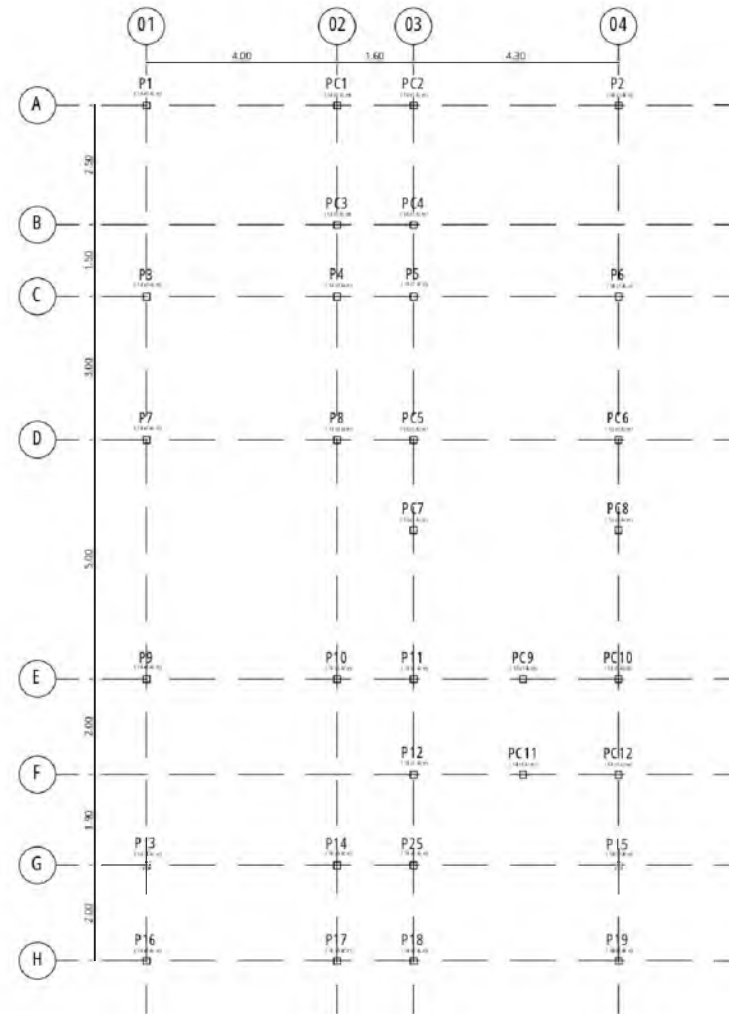


1 LAYOUT 1° PAVIMENTO
ESC. 1:75



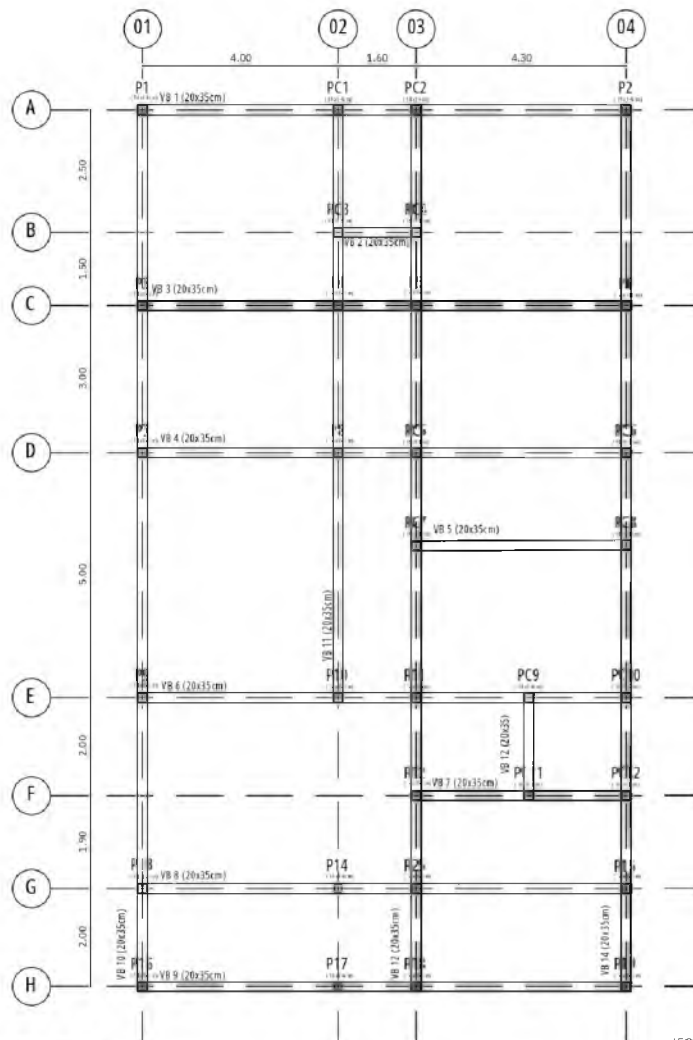
ESTRUTURA
PLANTA DA FUNDAÇÃO (NÍVEL -10cm)
 ESC:1/75

Seção dos blocos: 60cm x 60cm x 50cm
 Seção dos pilares: 14cm x 14cm



ESTRUTURA
LOCALIZAÇÃO DOS PILARES
 ESC:1/75

Seção dos pilares: 14cm x 14cm

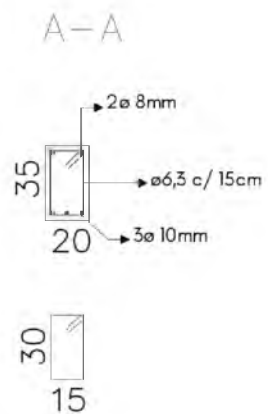
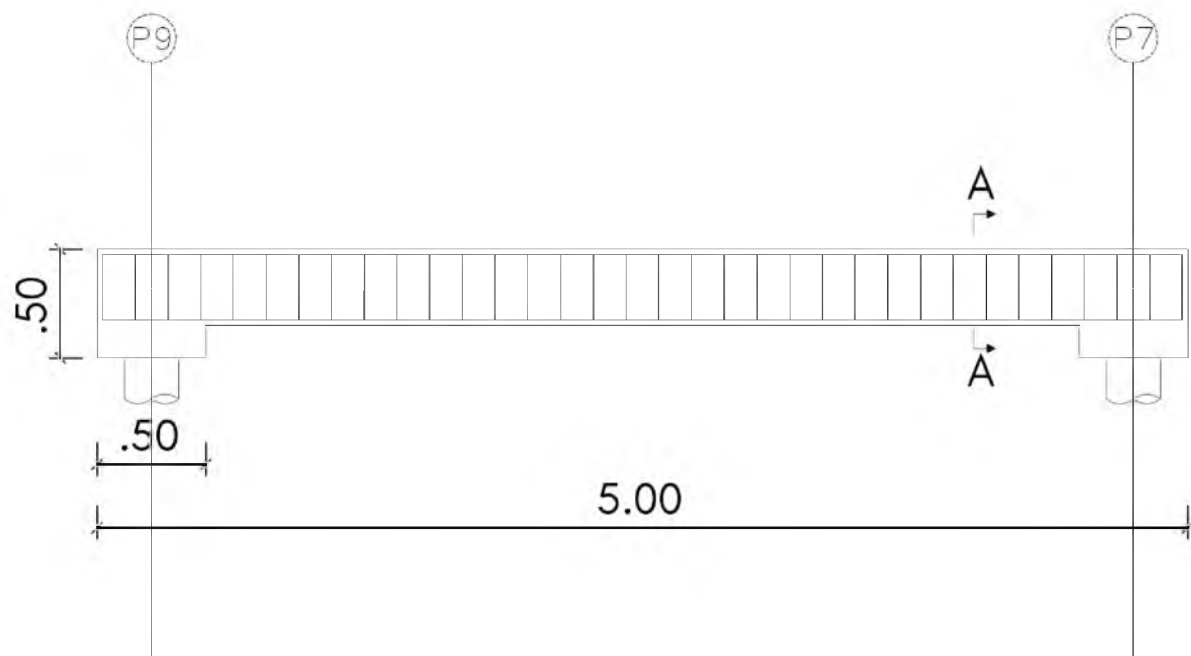


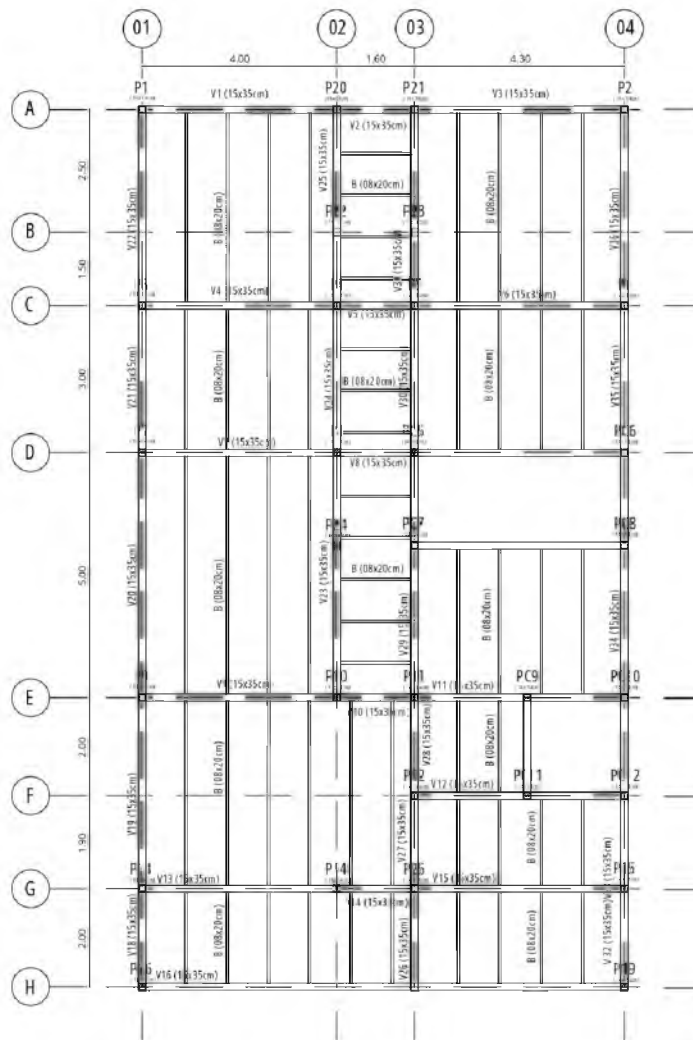
ESTRUTURA
PLANTA DE FORMA - TERREO
 ESC: 1:75

Seção das vigas baldramas: 20x35cm
 Seção dos pilares: 14cm x 14cm

- LEGENDA PILARES
- pilar que nasce
 - pilar que continua
 - pilar que morre

DETALHAMENTO VIGA BALDRAME (20cm x 35cm)

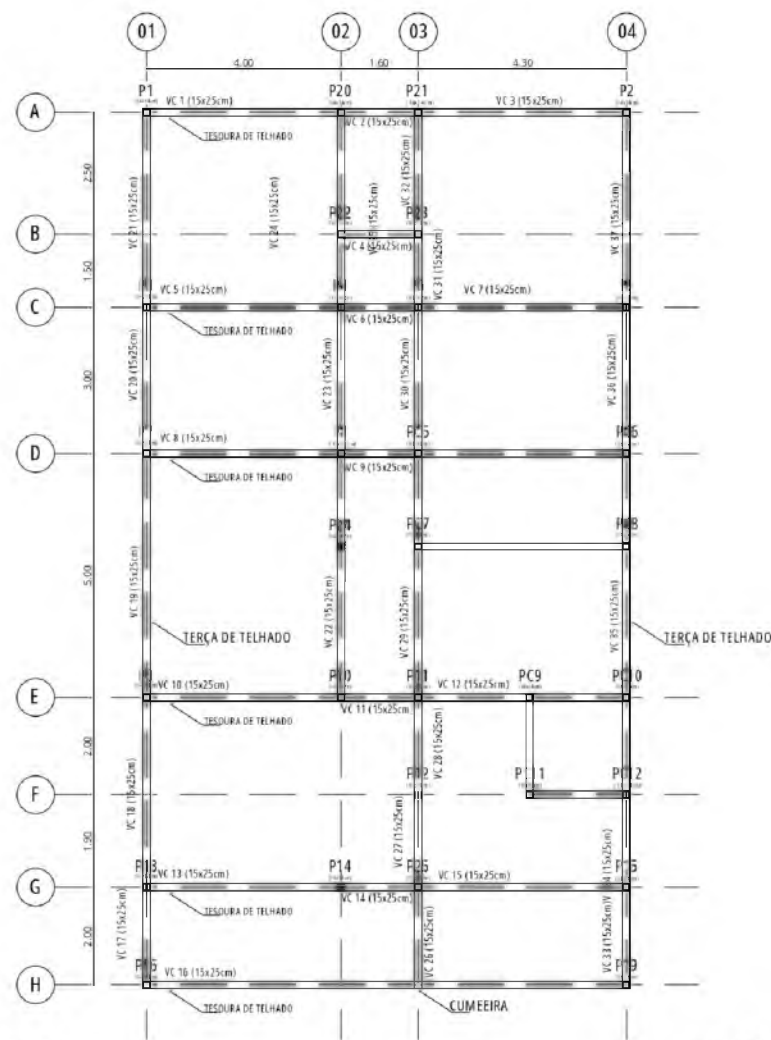




ESTRUTURA
PLANTA DE FORMA - 1º PAVIMENTO
 ESC: 1:75

Seção das vigas: 15x35cm
 Seção dos pilares: 14cm x 14cm
 Seção barras: 8x20cm (distanciamento de 80cm)

LEGENDA PILARES
 pilar que nasce
 pilar que continua
 pilar que morre

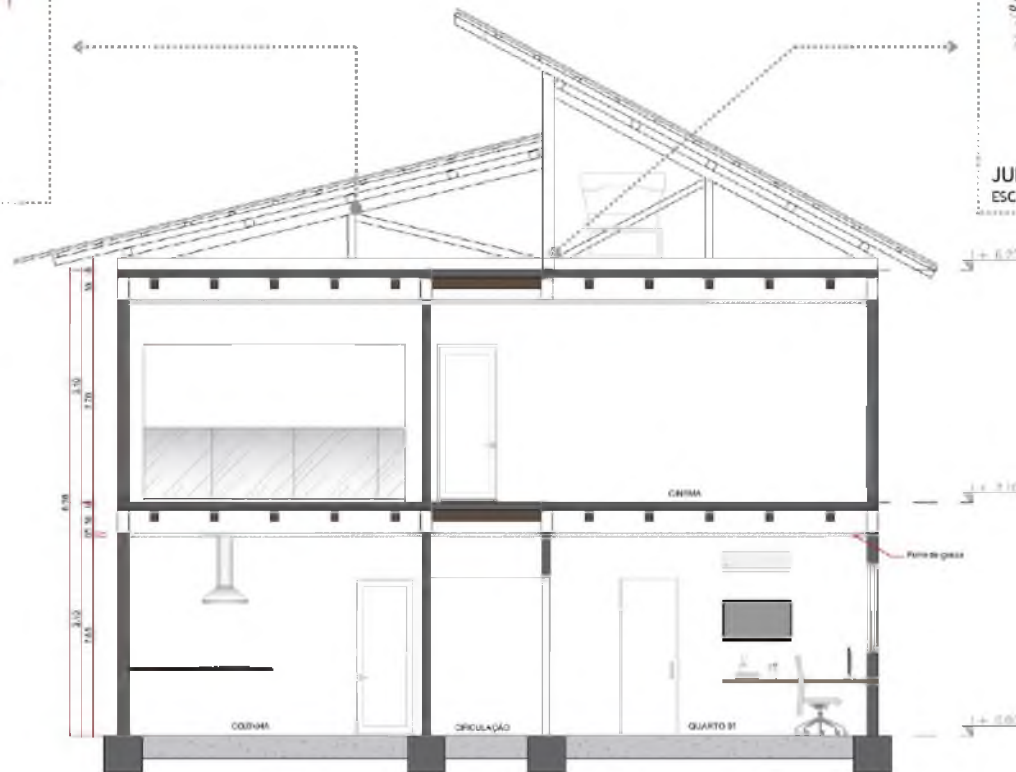
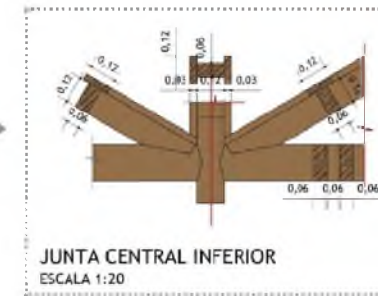


ESTRUTURA
PLANTA DE FORMA - COBERTURA
 ESC: 1:75

Seção das vigas: 15x25cm
 Seção dos pilares: 14cm x 14cm

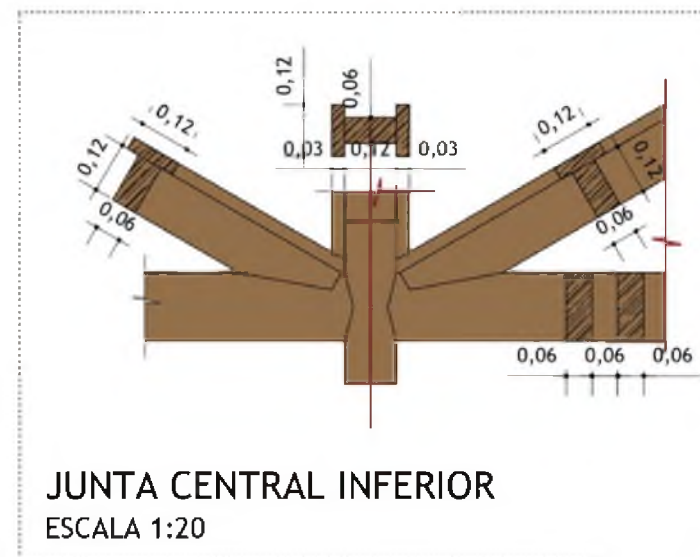
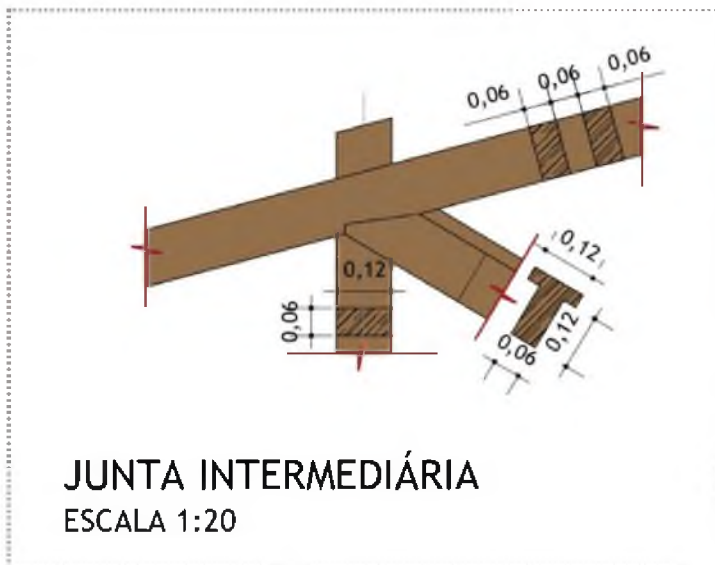
LEGENDA PILARES
 pilar que nasce
 pilar que continua
 pilar que morre

Cortes



1 CORTE AA
ESC. 1:50

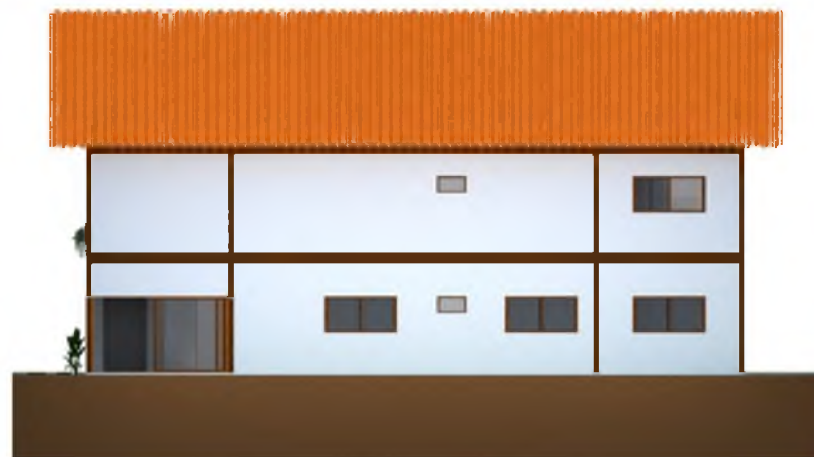
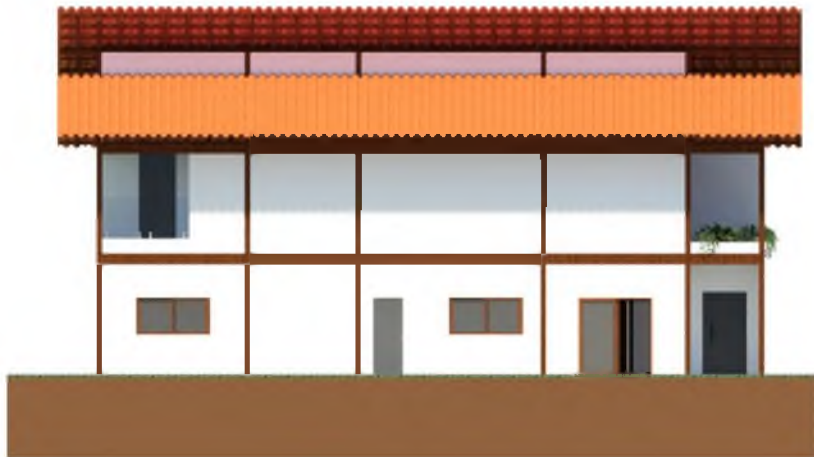
Detalhamento



Cortes



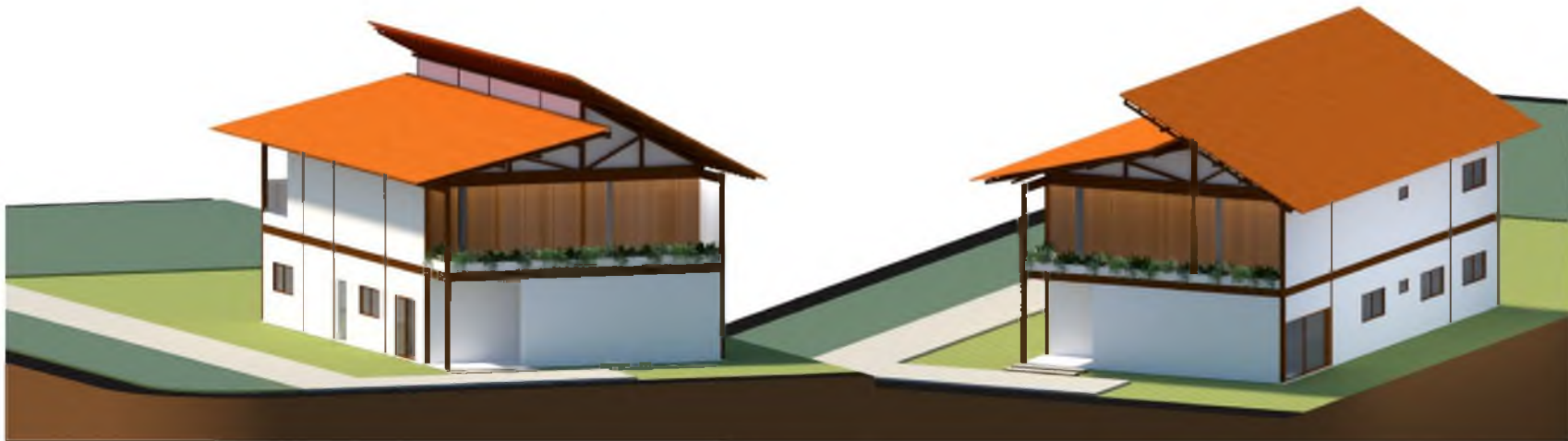
Fachadas



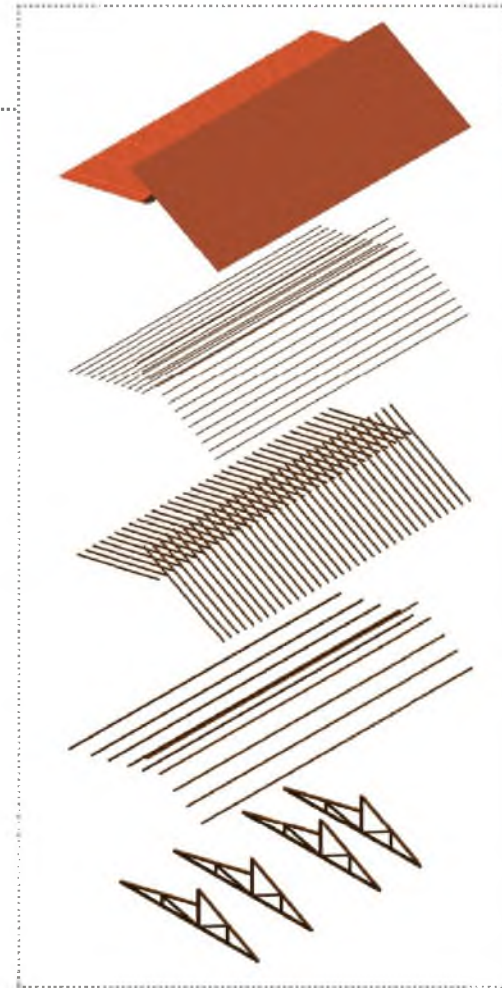
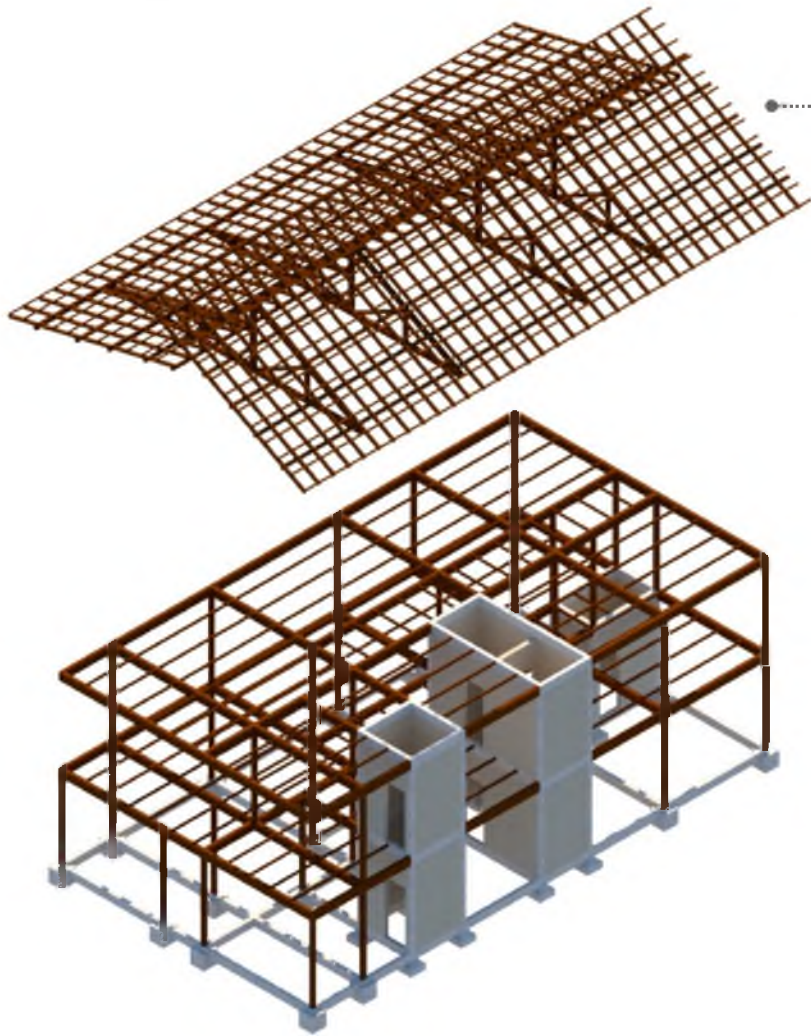
Fachadas



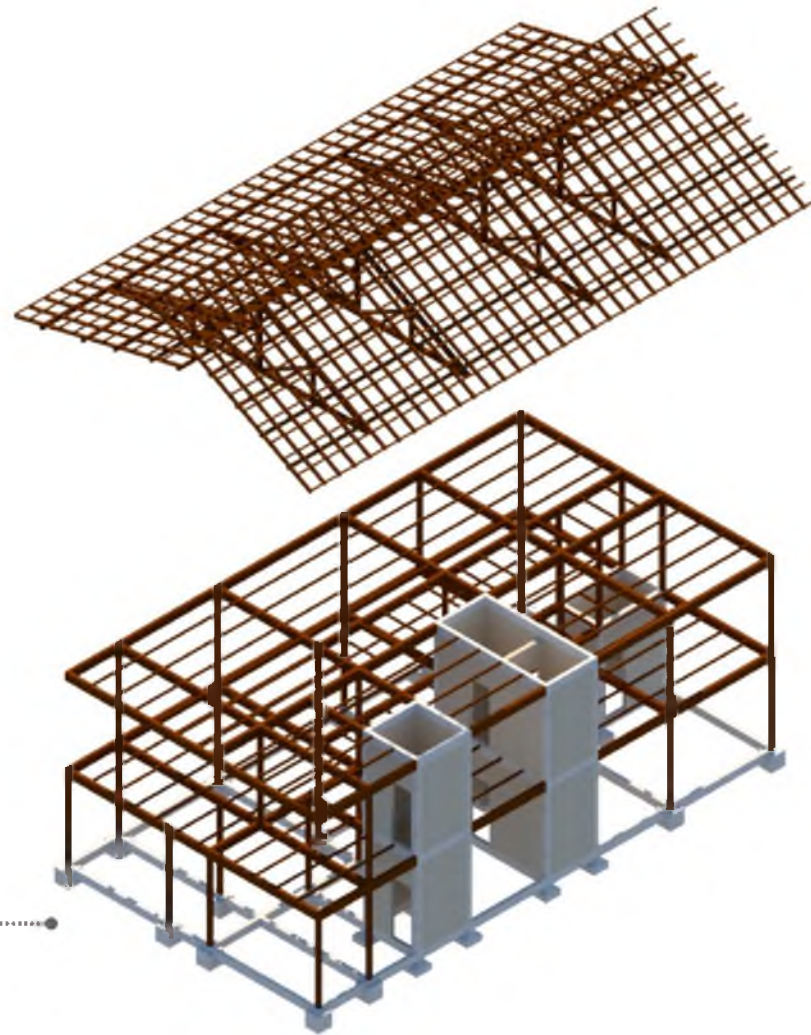
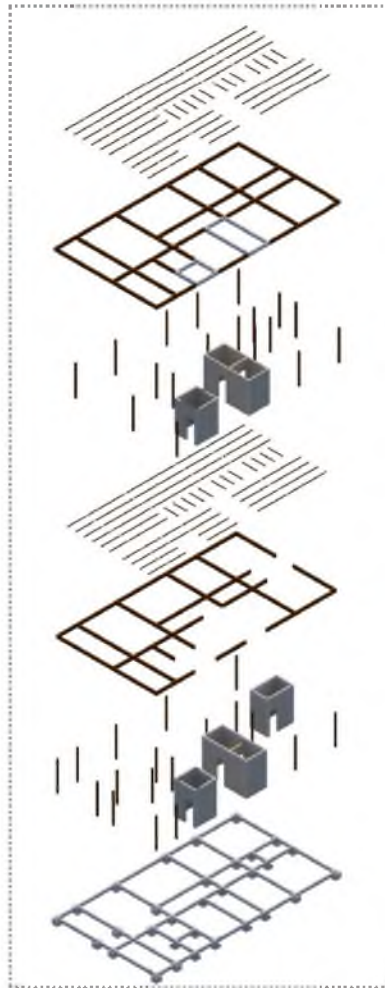
Perspectivas



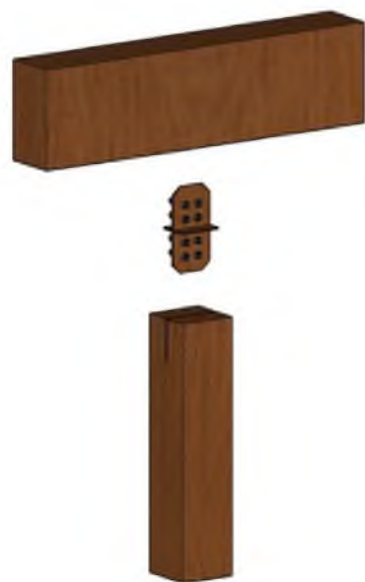
3D estrutural



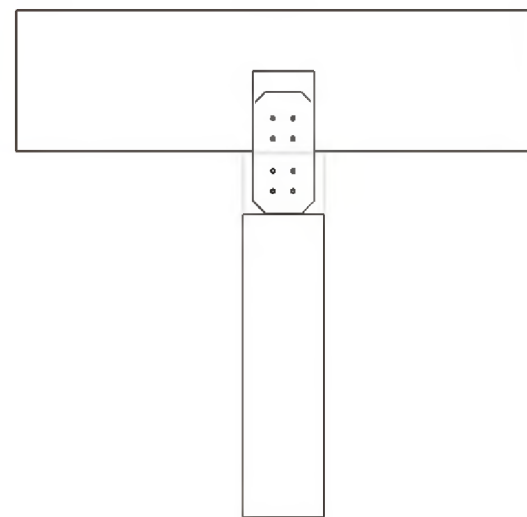
3D estrutural



Detalhes de madeira

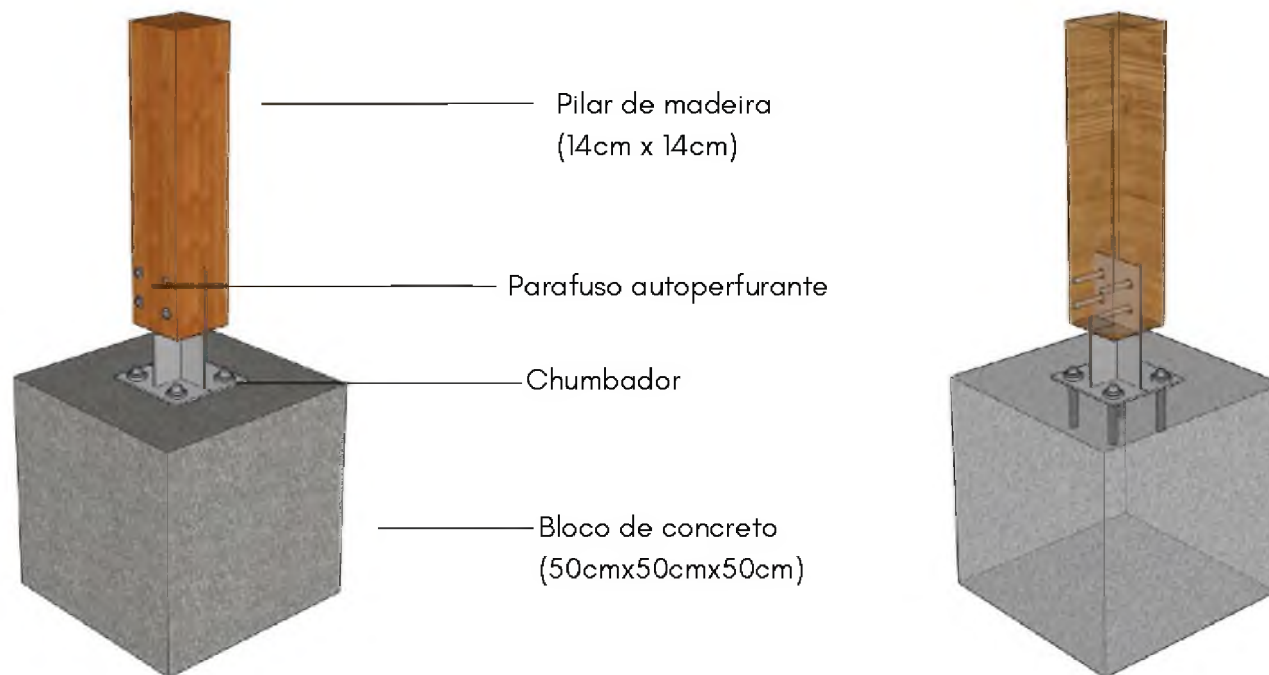


*Detalhe 3D



*Detalhe 2D

Detalhes de madeira



Cálculos estruturais

A madeira escolhida para o projeto foi a Jatobá. Os valores para cálculo foram retirados do Laboratório de Produtos Florestais (LPF).

Valores característicos		Valores de projeto	
Fck	53,07	Fcd	26,54
Ftk	96,04	Ftd	37,35
Fvk	10,27	Fvd	3,99

BARROTES	
BARROTES SETOR A (PIOR)	
Di	0,80
Qbarrote	1,46
Bitola (cm)	8
L (cm)	400
Hmin (cm)	18,12
Hadotado (cm)	20
Seção barrote	160
Ix	5333,33
Qpp	0,20
Qttotal	1,66
Δmáx	0,95
δmáx	6,23
τmáx	0,32
BARROTES SETOR B (MELHOR)	
Di	0,80
Qbarrote	1,46
Bitola (cm)	8
L (cm)	160
Hmin (cm)	7,25
Hadotado (cm)	10
Seção barrote	80
Ix	666,67
Qpp	0,10
Qttotal	1,56
Δmáx	0,18
δmáx	3,75
τmáx	0,24

1 PAVIMENTO				COBERTURA			
VIGAS TRECHO 01-02		VIGAS TRECHO C-D		VIGAS TRECHO 01-02		VIGAS TRECHO C-D	
b	15	b	15	b	10	b	10
L viga (cm)	400	L viga (cm)	300	L viga (cm)	400	L viga (cm)	300
Hmin	28	Hmin	22	Hmin	22	Hmin	18
Hadotado	30	Hadotado	25	Hadotado	25	Hadotado	20
Ix	27440	Ix	13310	Ix	8873,33	Ix	4860
Qpp	0,52	Qpp	0,41	Qpp	0,27	Qpp	0,22
Qttotal	8,83	Qttotal	8,71	Qttotal	3,03	Qttotal	2,98
Δmáx	0,98	Δmáx	0,63	Δmáx	1,04	Δmáx	0,59
δmáx	9,02	δmáx	8,1	δmáx	7,52	δmáx	6,21
τmáx	0,01	τmáx	0,01	τmáx	0,01	τmáx	0,01
VIGAS TRECHO 02-03		VIGAS TRECHO D-E		VIGAS TRECHO 02-03		VIGAS TRECHO D-E	
b	10	b	15	b	10	b	15
L viga (cm)	160	L viga (cm)	500	L viga (cm)	160	L viga (cm)	500
Hmin	14	Hmin	34	Hmin	10	Hmin	24
Hadotado	15	Hadotado	35	Hadotado	15	Hadotado	25
Ix	2287	Ix	49130	Ix	833,33	Ix	17280
Qpp	0,17	Qpp	0,63	Qpp	0,12	Qpp	0,45
Qttotal	8,48	Qttotal	8,94	Qttotal	2,88	Qttotal	3,20
Δmáx	0,29	Δmáx	1,36	Δmáx	0,27	Δmáx	1,38
δmáx	8,31	δmáx	9,67	δmáx	5,53	δmáx	6,95
τmáx	0,01	τmáx	0,01	τmáx	0,01	τmáx	0,01
VIGAS TRECHO 03-04		VIGAS TRECHO E-G		VIGAS TRECHO 03-04		VIGAS TRECHO E-G	
b	15	b	15	b	10	b	15
L viga (cm)	430	L viga (cm)	390	L viga (cm)	430	L viga (cm)	390
Hmin	30	Hmin	28	Hmin	24	Hmin	20
Hadotado	30	Hadotado	30	Hadotado	25	Hadotado	20
Ix	33750	Ix	27440	Ix	11520	Ix	10000
Qpp	0,56	Qpp	0,52	Qpp	0,30	Qpp	0,37
Qttotal	8,86	Qttotal	8,83	Qttotal	3,05	Qttotal	3,13
Δmáx	1,07	Δmáx	0,89	Δmáx	1,08	Δmáx	0,86
δmáx	9,11	δmáx	8,57	δmáx	7,35	δmáx	5,96
τmáx	0,01	τmáx	0,01	τmáx	0,01	τmáx	0,01
VIGAS TRECHO A-C		VIGAS TRECHO G-H		VIGAS TRECHO A-C		VIGAS TRECHO G-H	
b	15	b	10	b	10	b	10
L viga (cm)	400	L viga (cm)	200	L viga (cm)	400	L viga (cm)	200
Hmin	28	Hmin	16	Hmin	22	Hmin	12
Hadotado	30	Hadotado	20	Hadotado	25	Hadotado	15
Ix	27440	Ix	3413,33	Ix	8873,33	Ix	1440,00
Qpp	0,52	Qpp	0,20	Qpp	0,27	Qpp	0,15
Qttotal	8,83	Qttotal	8,50	Qttotal	3,03	Qttotal	2,90
Δmáx	0,98	Δmáx	0,48	Δmáx	1,04	Δmáx	0,38
δmáx	9,02	δmáx	9,97	δmáx	7,52	δmáx	6,05
τmáx	0,01	τmáx	0,01	τmáx	0,01	τmáx	0,01

Comissão Organizadora

João da Costa Pantoja



Graduação em Engenharia Civil pela Universidade de Brasília (1991). Mestrado em Estruturas e Construção Civil pela Universidade de Brasília (2003). Doutor na área de Estruturas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC (2012) com estágio doutoral na University of Illinois at Urbana-Champaign, IL, Estados Unidos. Pós-doutorado na Universidade do Porto-FEUP (2018). Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia na área de Estruturas da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, desde agosto de 2014. No ensino tem especialização nas áreas de modelos numéricos aplicados a estruturas, patologia das estruturas, inspeções especializadas, reabilitação estrutural visando a conservação patrimonial, modelos multicritérios para avaliação de imóveis urbanos e bens singulares além de modelos para certificação de empreendimentos. Coordenador do Laboratório de Reabilitação do Ambiente Construído LabRAC da Universidade de Brasília. Coordenação de vários projetos de pesquisa nas áreas de Arquitetura e Engenharia nas áreas de reabilitação de edificações. Experiência científica no agrupamento de modelos qualitativos e quantitativos para avaliação dos vários sistemas representativos da edificação, tanto localmente como globalmente. É autor e coautor em mais de 180 publicações em livros, capítulos de livros, artigos científicos e conferências nas áreas de reabilitação de edificações e modelagem numérica das estruturas. Pesquisador associado ao Instituto da Construção da Universidade do Porto/PT e da Fundação para Ciência e Tecnologia FCT de Portugal, além de revisor de vários periódicas nacionais e internacionais.

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

Luis Alejandro Pérez Peña



Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília (FAU/UnB). Formado em Engenharia Civil pela Universidad del Cauca (Colômbia, 2009), Mestre (2012) e Doutor (2017) em Estruturas e Construção Civil pela Universidade de Brasília. Possui experiência consolidada na área de Engenharia Civil e atuação em duas principais linhas de pesquisa: Dinâmica Estrutural e Construções em Madeira. Na área de Dinâmica Estrutural, desenvolve pesquisas em análise numérica e experimental de estruturas resistentes a sismos, interação dinâmica solo-estrutura e controle de vibrações em edificações. Na área de Construções em Madeira, atua como especialista em estruturas de Madeira Natural e Engenheirada (MLC e MLCC), desenvolvendo projetos de pequenos e grandes vãos com aplicação específica em ambientes educacionais, habitacionais e arquitetura de espaços públicos.

CV: <http://lattes.cnpq.br/6212456883960705>

Nathaly Sarasty Narváez



Formada em Engenharia Civil pela Universidade de Nariño, Colômbia, possui Mestrado em Engenharia Civil na área de Estruturas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Desenvolveu seu Doutorado em Estruturas e Construção Civil na Universidade de Brasília. Como docente, tem atuado no Centro Universitário de Brasília, CEUB, desde 2013 nos departamentos de Engenharia Civil, Arquitetura, Engenharia Elétrica e Computação, além de integrar o corpo docente do Mestrado em Arquitetura na disciplina de Sistemas Construtivos, materiais e tecnologias. Também atua como docente e palestrante no MBA em Projeto, Desempenho e Construção de Estruturas e Fundações do Instituto de Pós-graduação de Goiânia (IPOG) desde 2015.

CV: <https://lattes.cnpq.br/1472992513998298>

Colaboração

Livia Tolentino de Araújo



Graduanda em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília.

CV: <http://lattes.cnpq.br/3469952065237528>

Lucas Carvalho Mendes



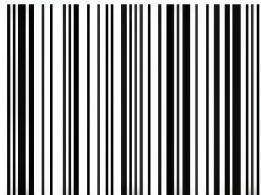
Graduando em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília.

CV: <https://lattes.cnpq.br/0093654696721215>



ISBN: 978-65-84854-71-0

CDL



9 786584 854710