

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
Lívia 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 Raízes _____ 80

Casas dos Ipês _____ 107

Casa Rosè _____ 140

Casa Jatobá _____ 184

Casa Cumaru _____ 214

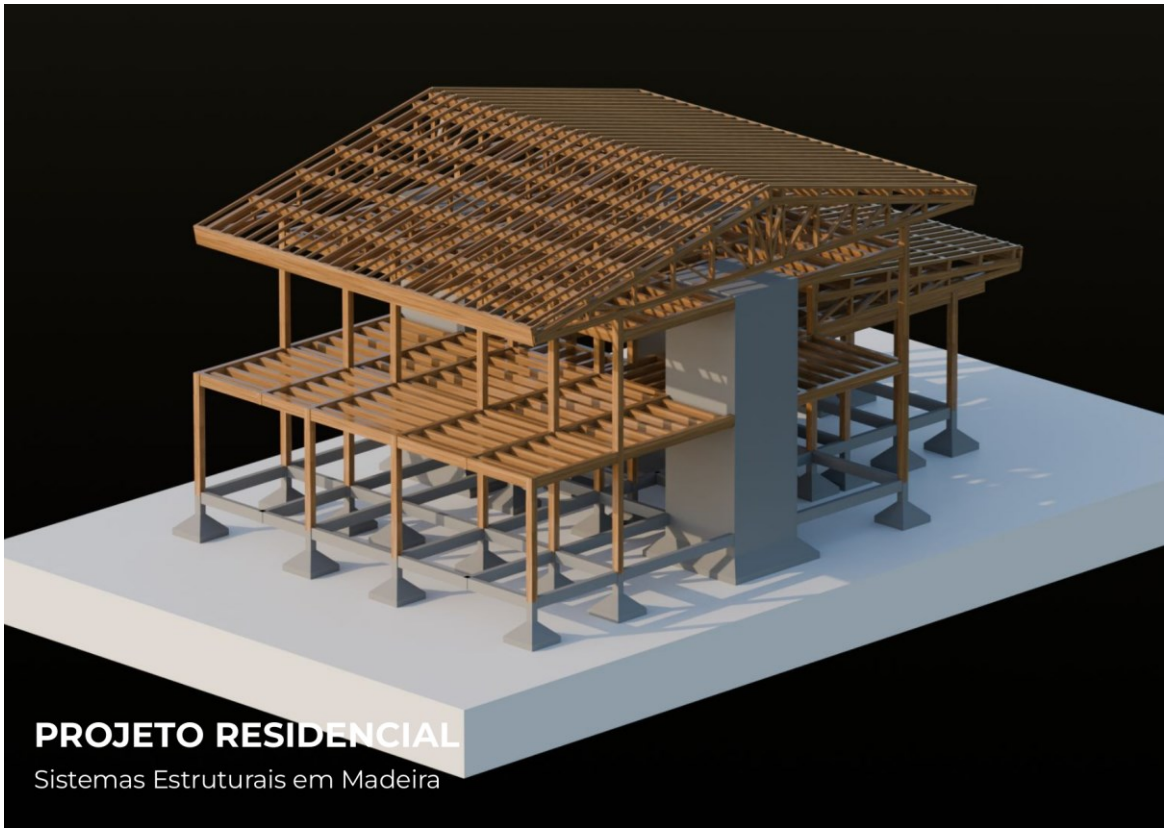
Casa Malís _____ 251

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. Snao 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

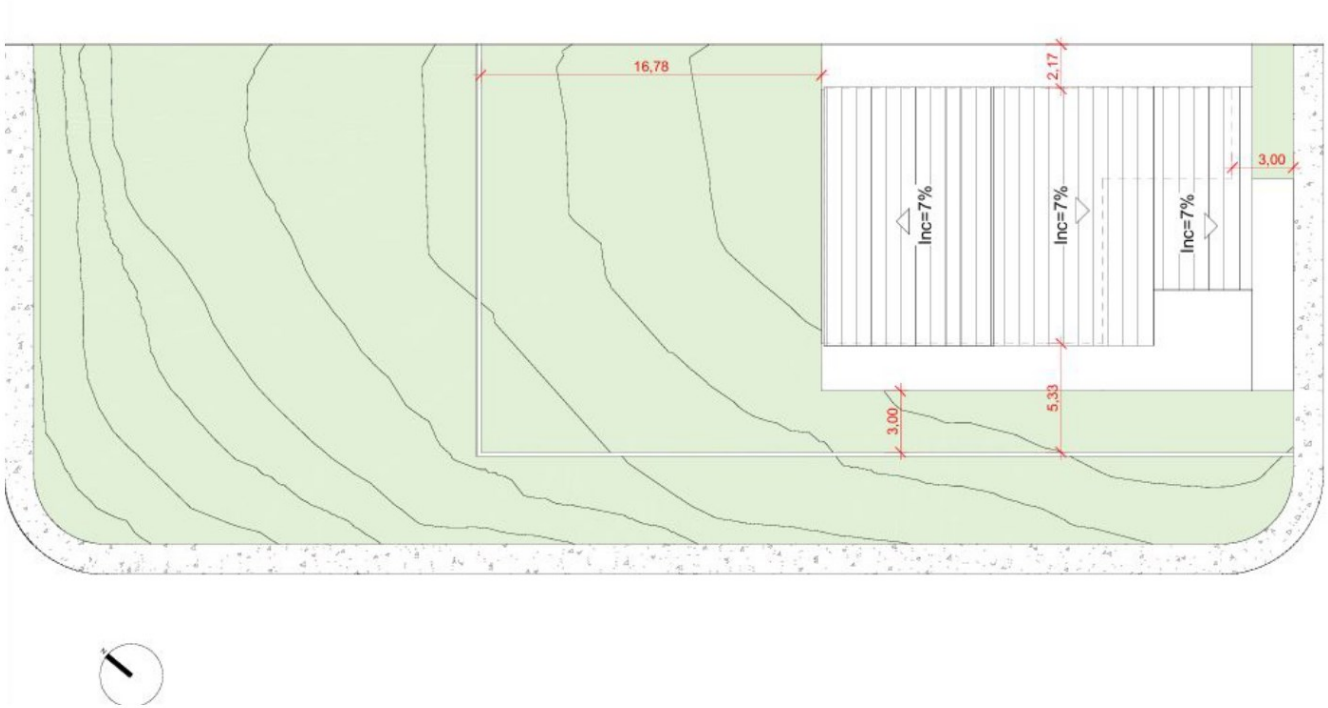
faunb

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:

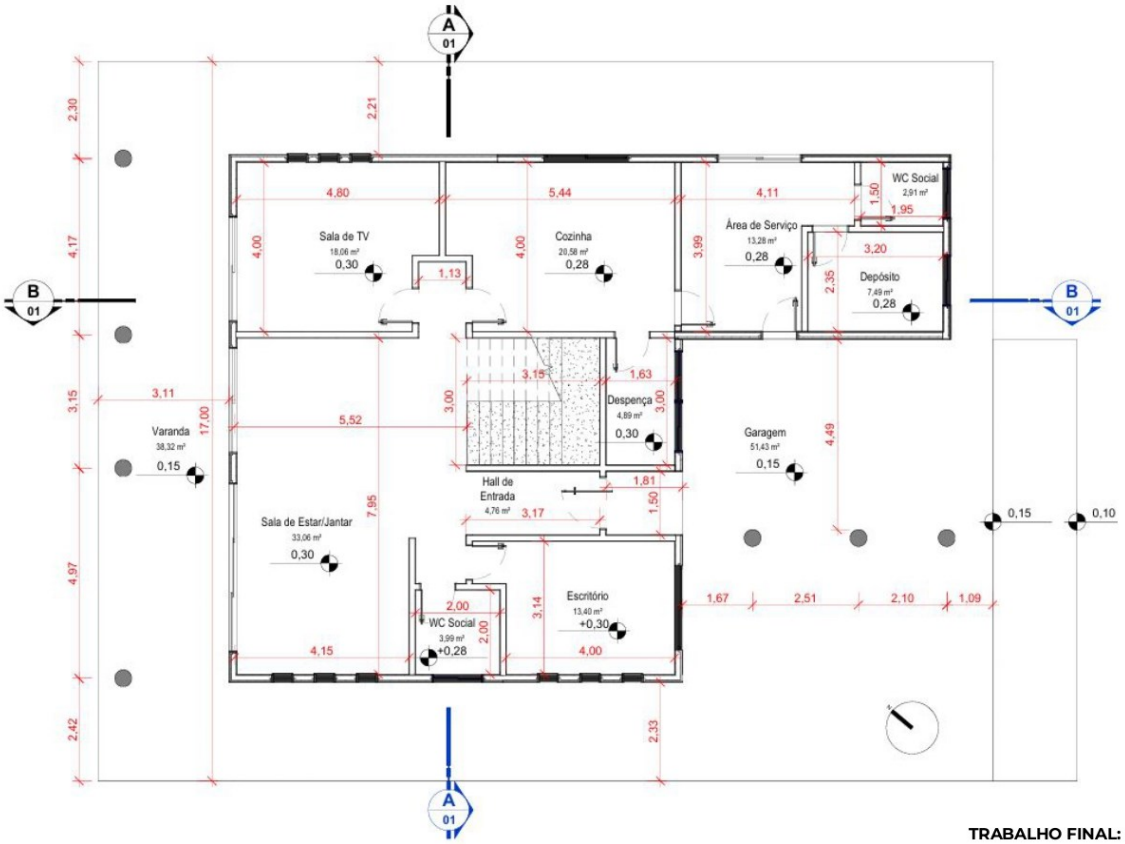
ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839
LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA: 6/41

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

faunb

PLANTAS DE ARQUITETURA



PLANTA BAIXA TÉRREO
ESCALA 1:00

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

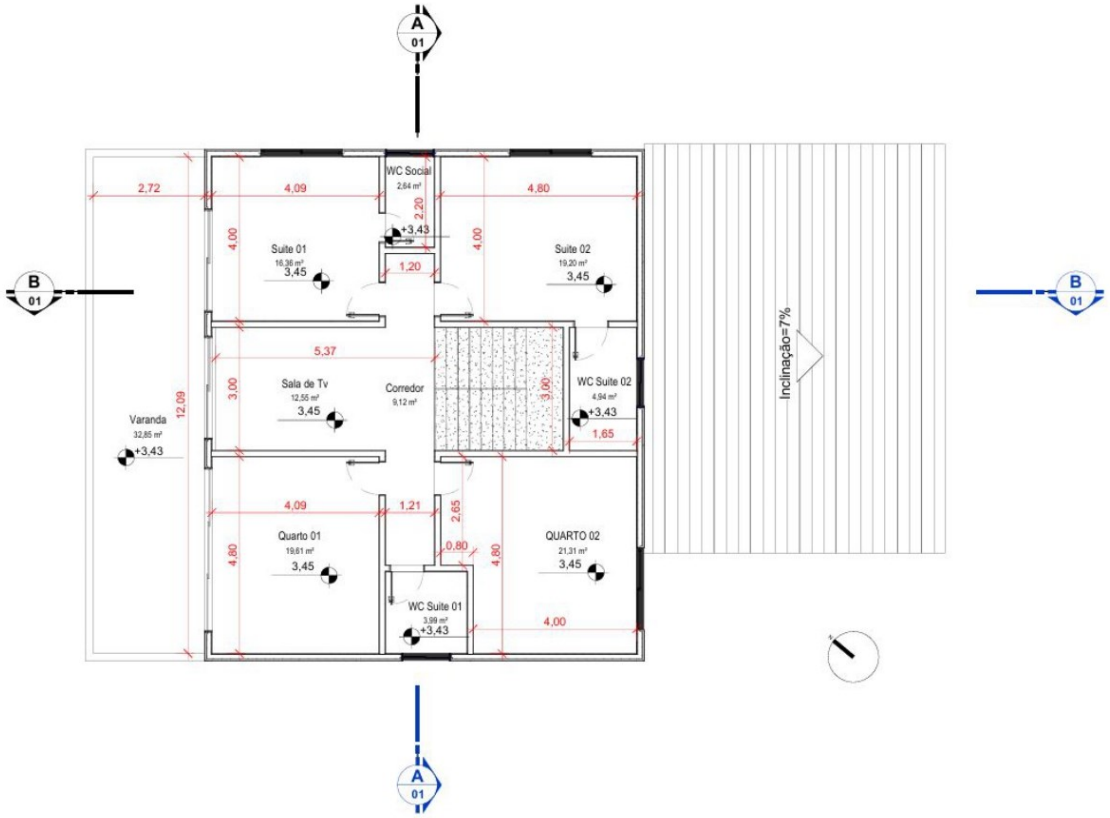
ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839
LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA: 7/41

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

faunb

PLANTAS DE ARQUITETURA



PLANTA BAIXA PRIMEIRO PAVIMENTO

ESCALA 1:100

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

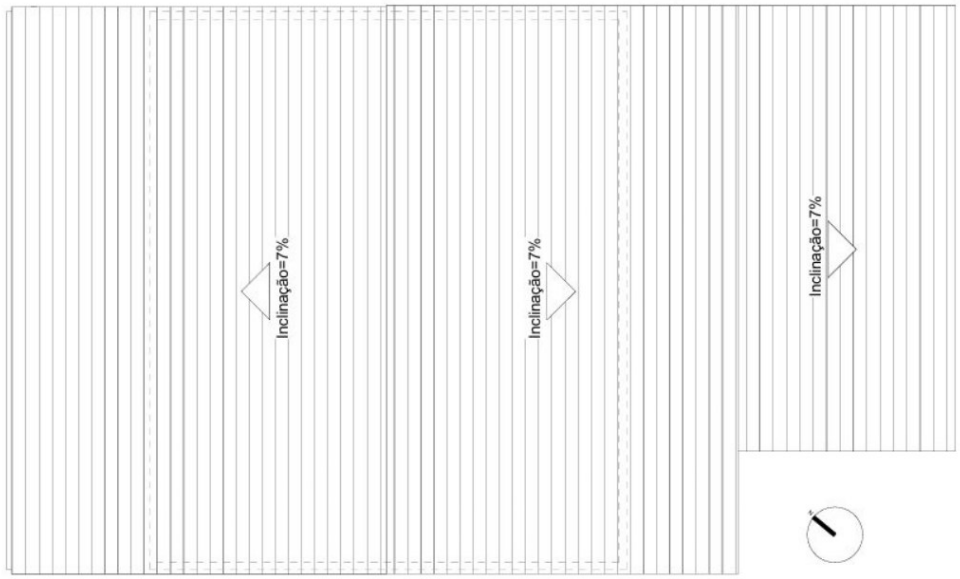
ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839
LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA: 8/41

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

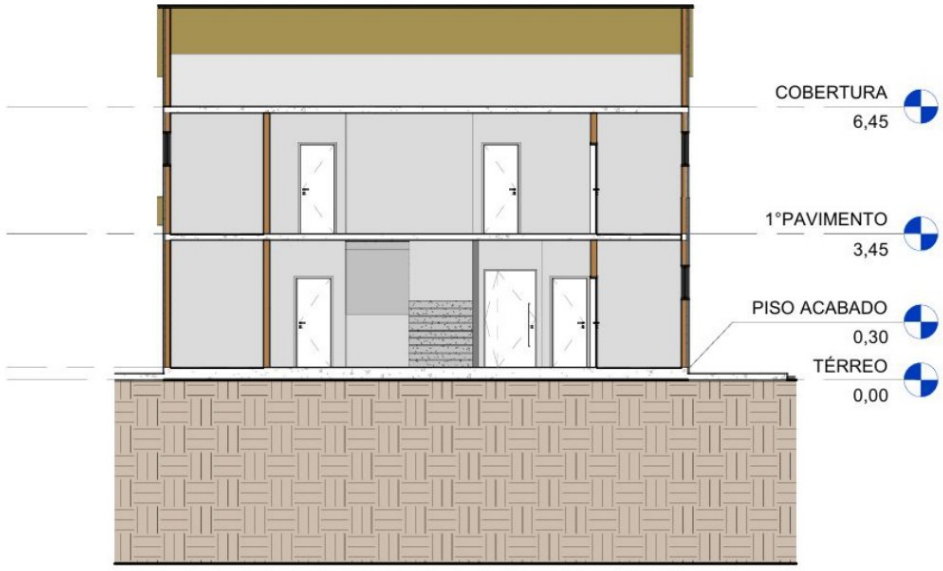
faunb

PLANTAS DE ARQUITETURA



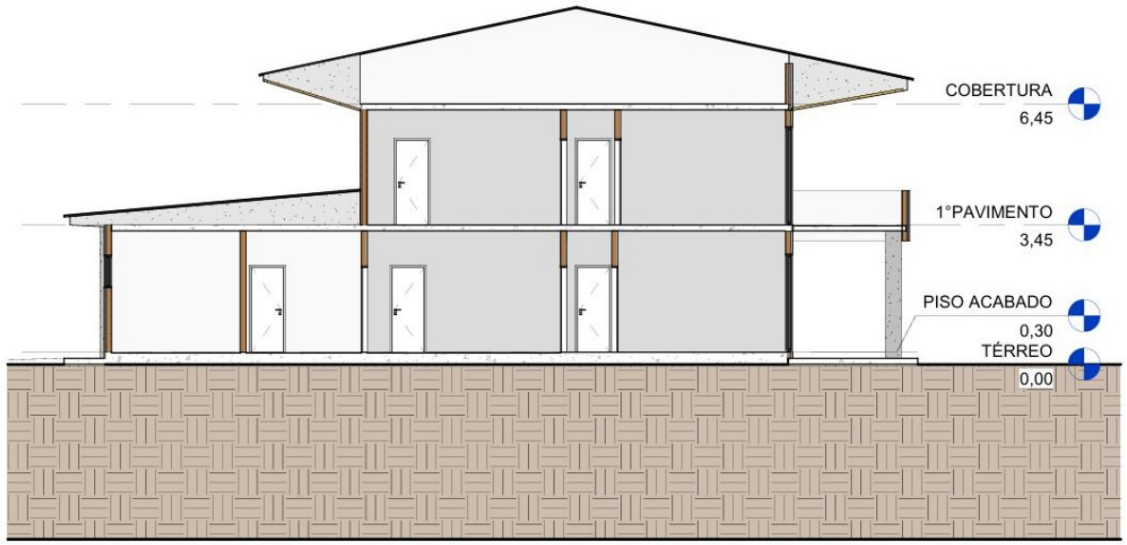
PLANTA DE COBERTURA
ESCALA 1:100

CORTE AA



CORTE 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

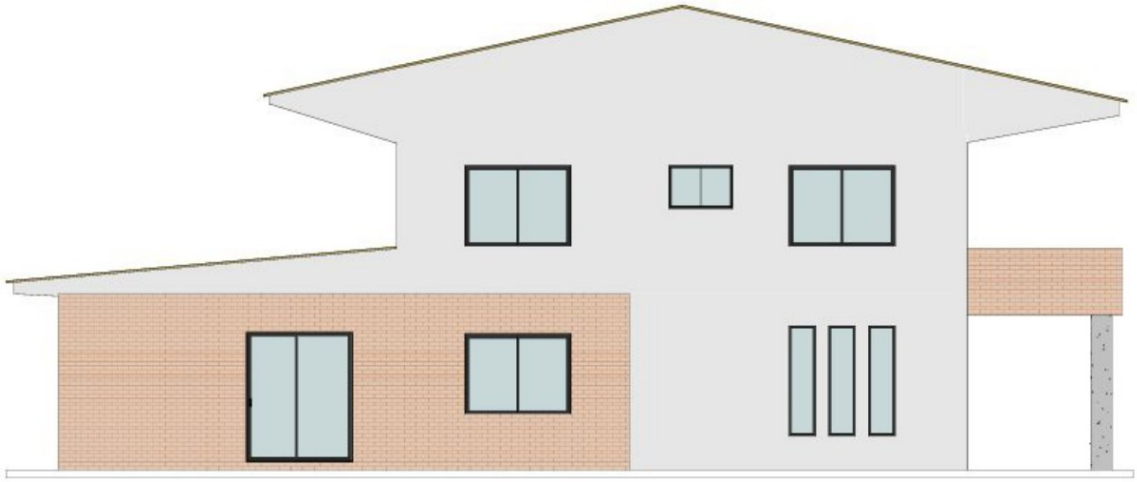
faunb

ELEVAÇÕES



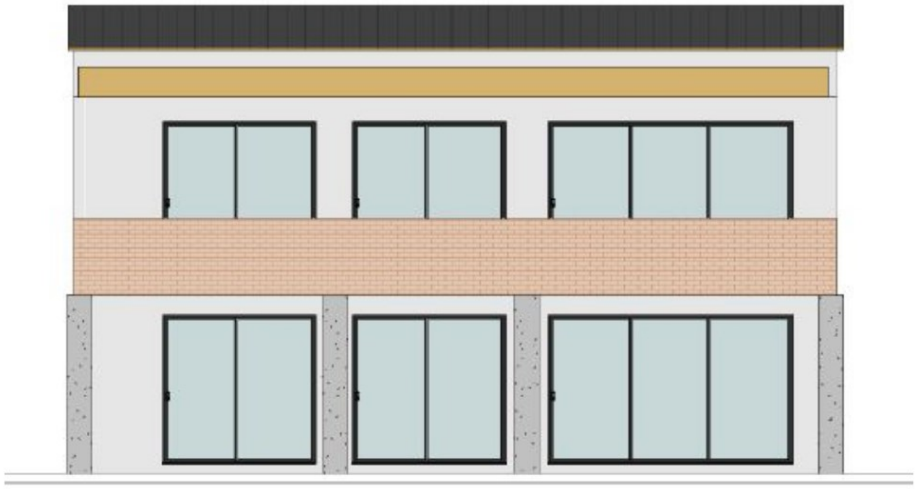
ELEVAÇÃO A
ESCALA 1:100

ELEVAÇÕES



ELEVAÇÃO B
ESCALA 1:100

ELEVAÇÕES



ELEVAÇÃO C
ESCALA 1:100

ELEVAÇÕES



ELEVAÇÃO D
ESCALA 1:100

VISTA ISOMÉTRICA



ISOMÉTRICA 1

VISTA ISOMÉTRICA



ISOMÉTRICA 2

VISTA ISOMÉTRICA



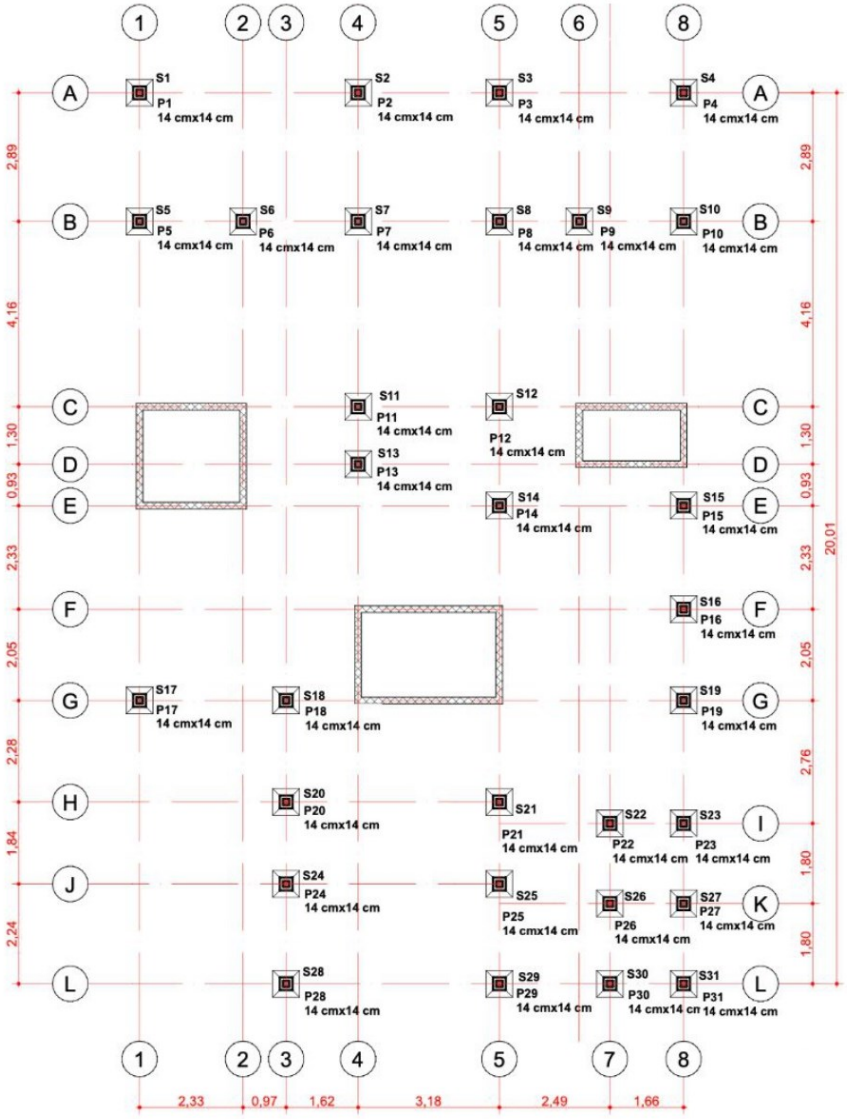
ISOMÉTRICA 3

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

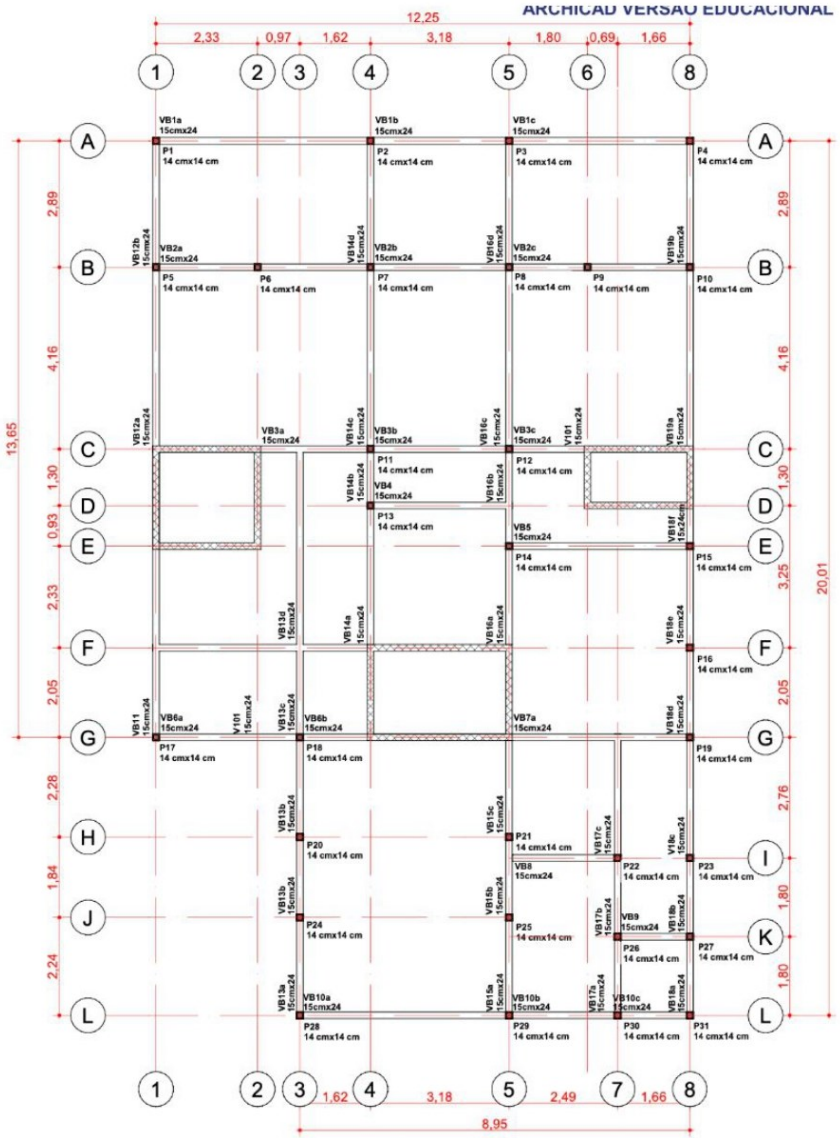
GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839
LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA: 20/41

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

faunb



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

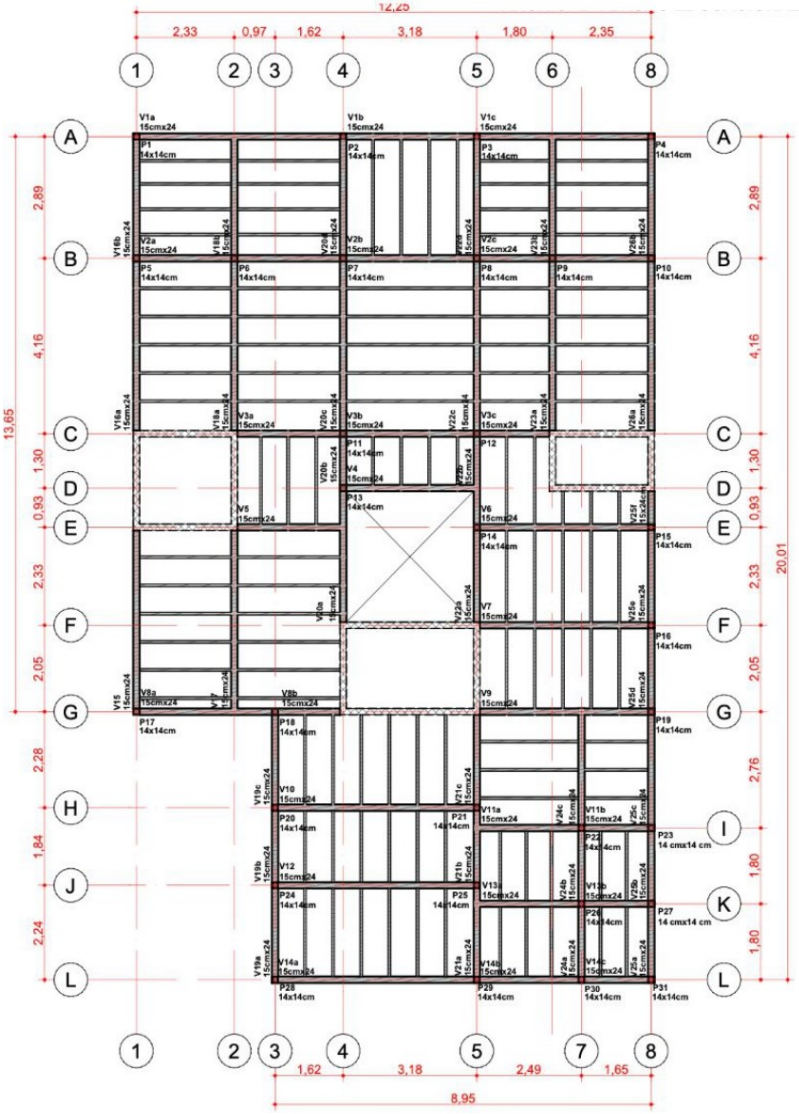
GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839
LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA: 21/41

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

faunb



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

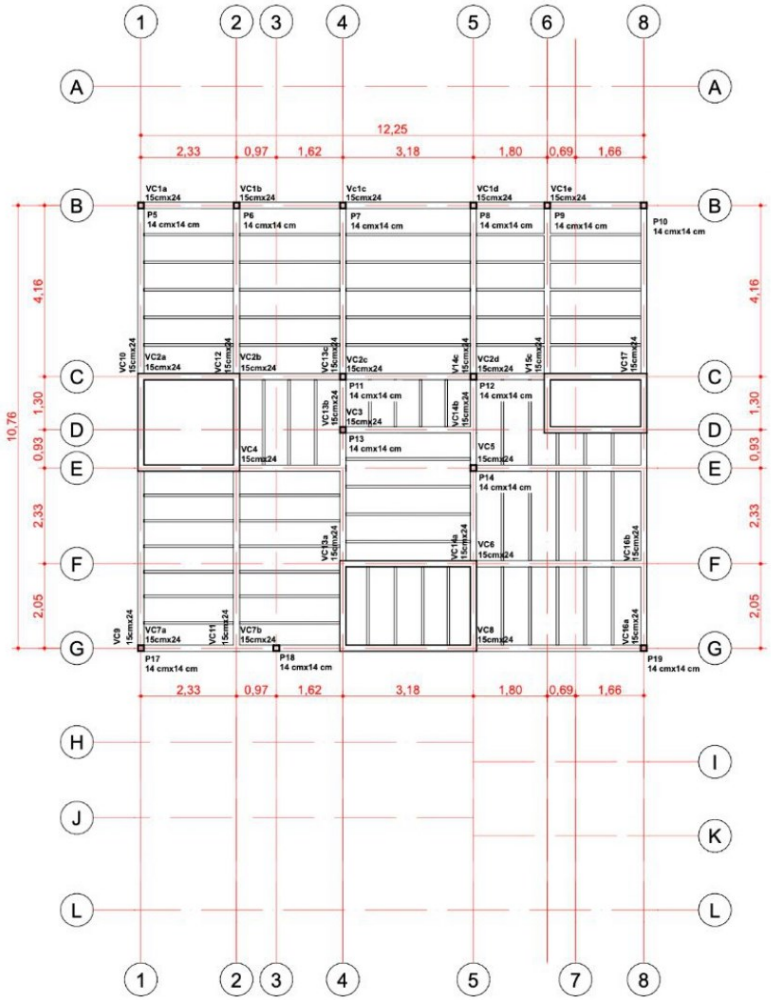
PRANCHA: 22/41

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

faunb

PLANTAS DE FORMA

ÍVEL 100, NÍVEL 200 E COBERTURA.



PLANTA DE FORMA COBERTURA
ESCALA 1:100

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

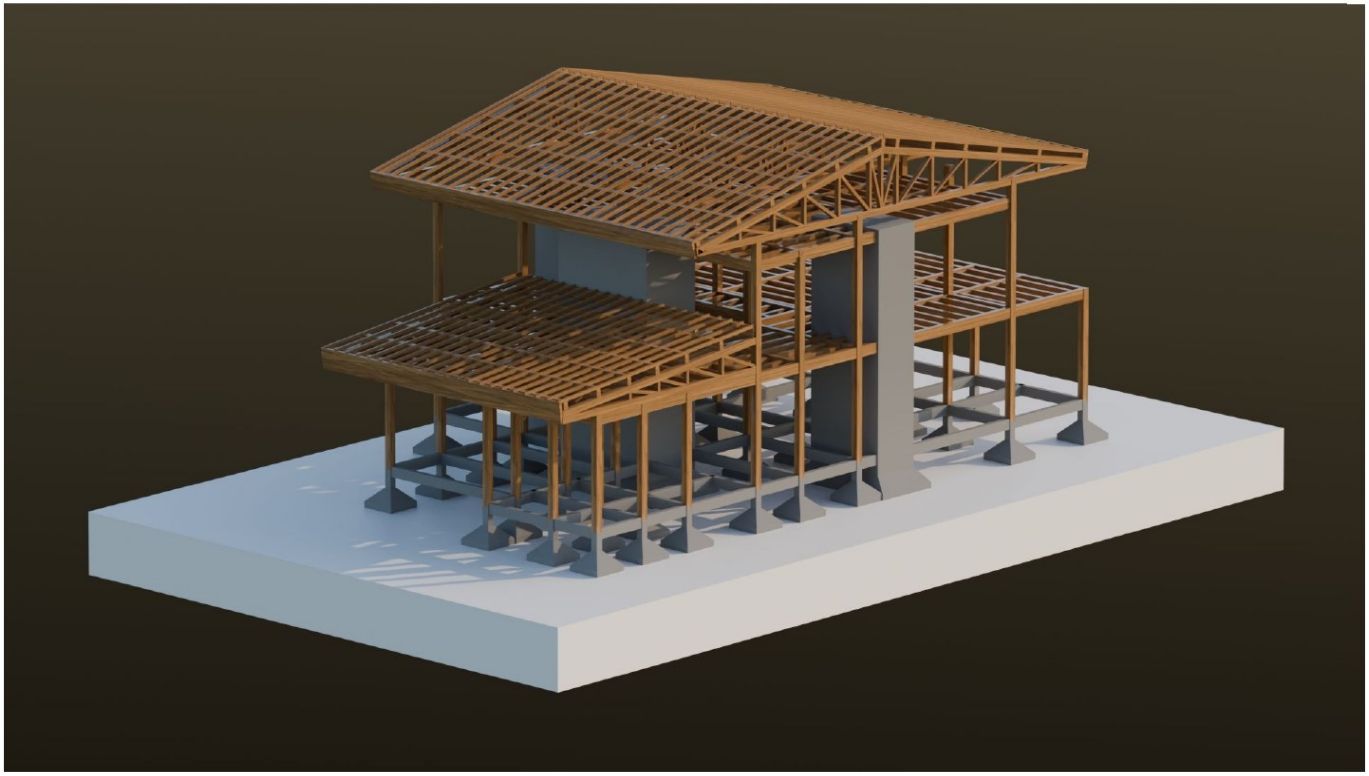
GRUPO:

ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839
LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA: 23/41

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

RENDERS



RENDER

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

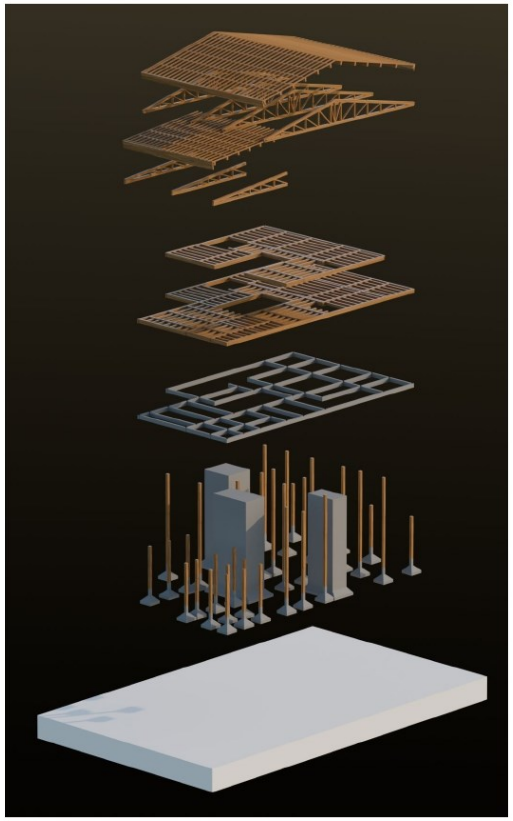
ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839
LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA: 24/41

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

faunb

RENDERS



RENDER

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

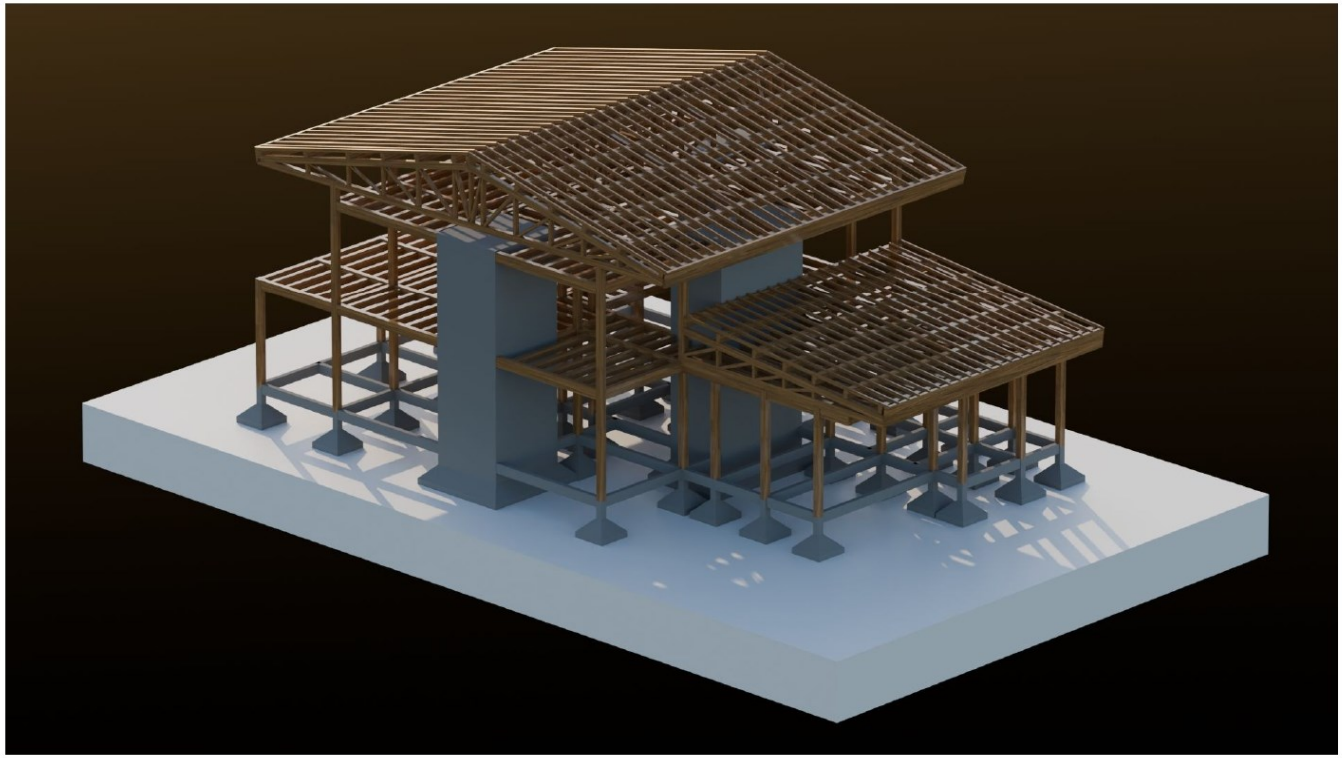
ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839
LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA: 25/41

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

faunb

RENDERS



RENDER

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

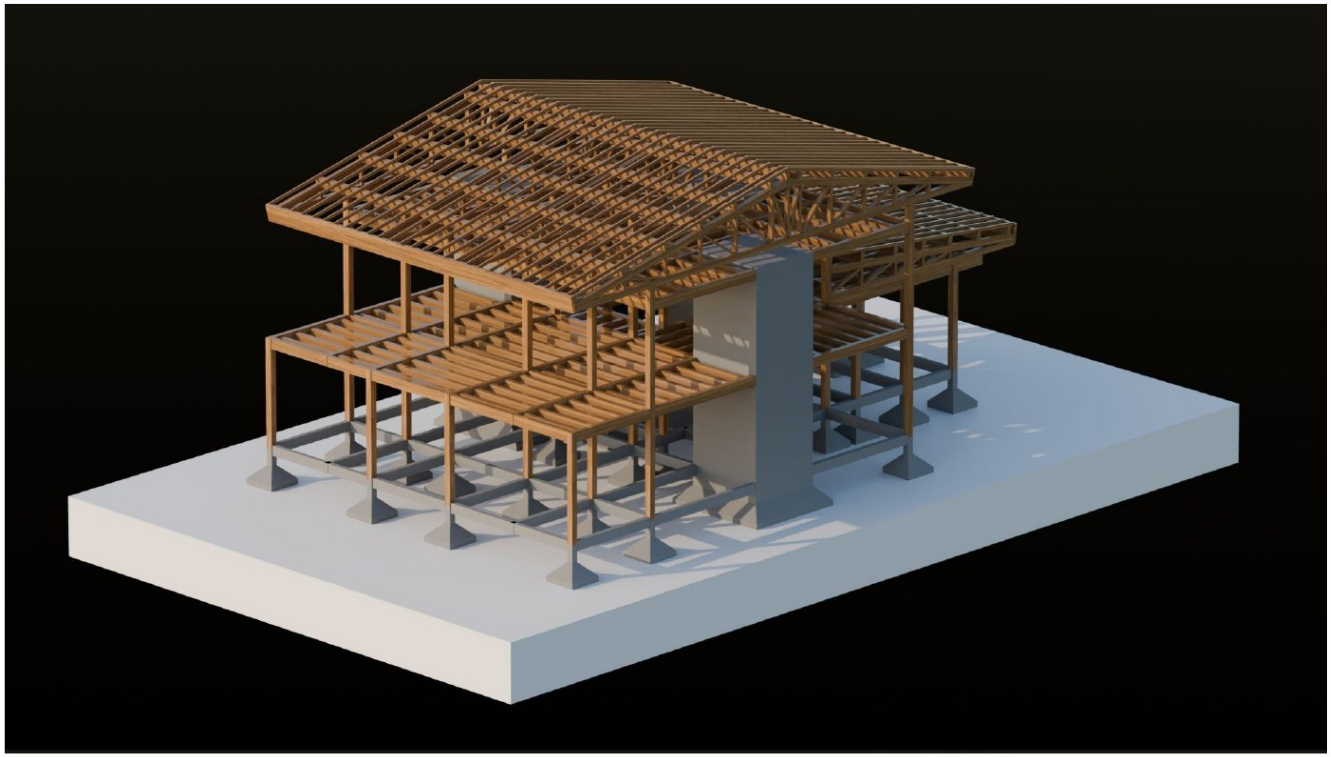
ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839
LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA: 26/41

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

faunb

RENDERS



RENDER

TRABALHO FINAL: CONCEPÇÃO E PRÉ-DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

MATÉRIA: SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA

GRUPO:

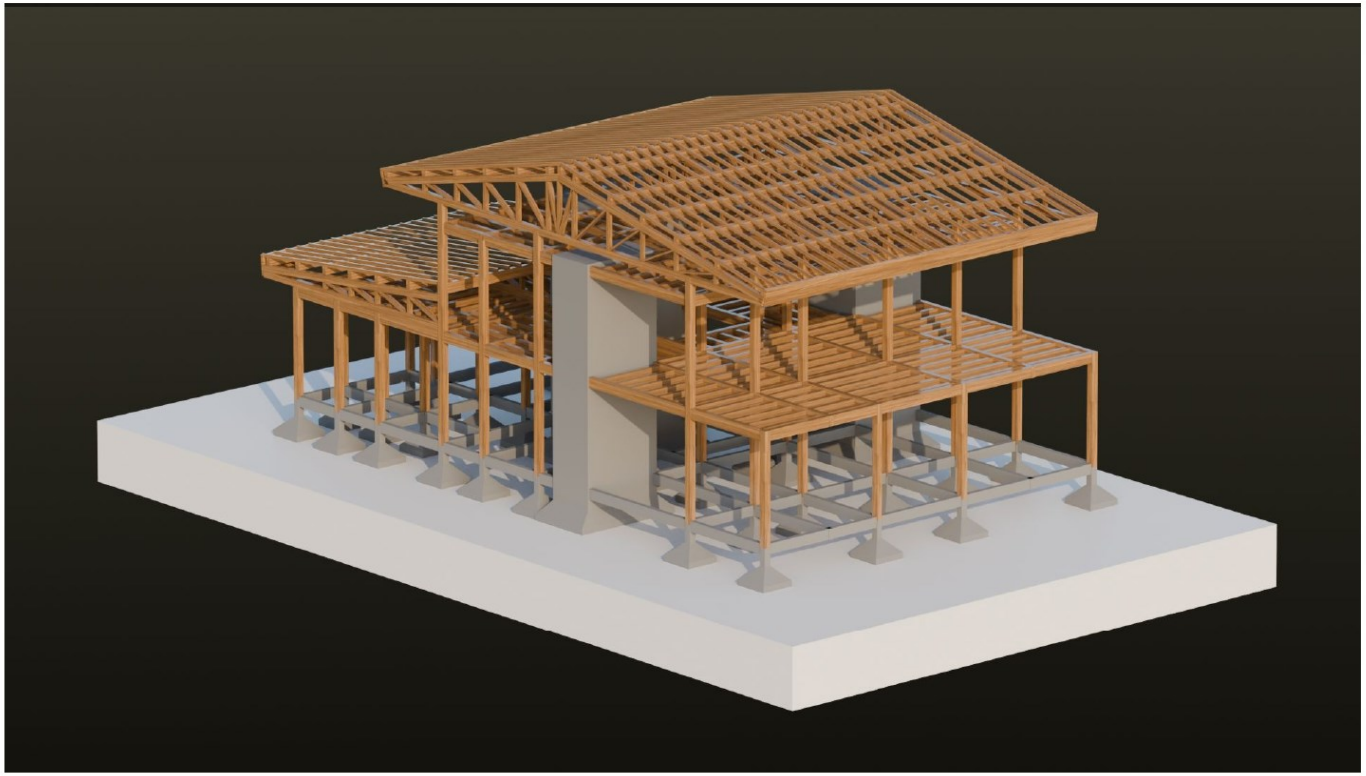
ÁLEFE ALMEIDA 202021604
DANIEL LUATI 202028839
LUIS HENRIQUE 200023217
NATASHA SOUSA 190035820

PRANCHA: 27/41

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

faunb

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

faunb

Memorial de cálculo

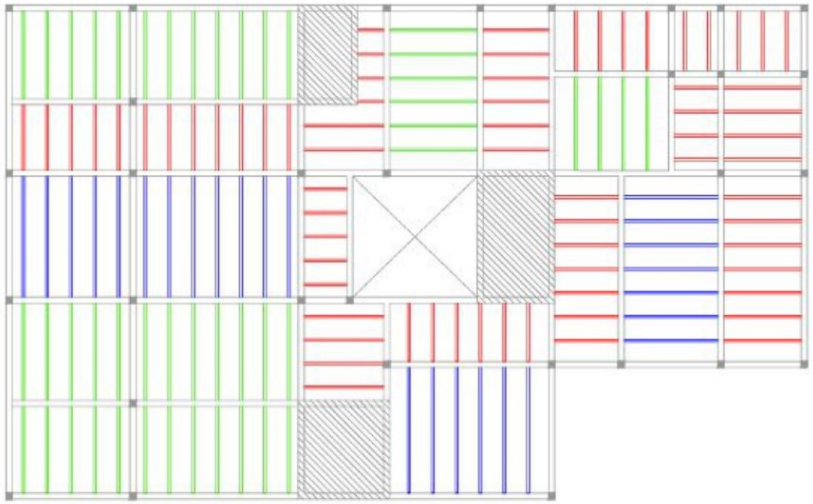
lajes de piso e cobertura

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

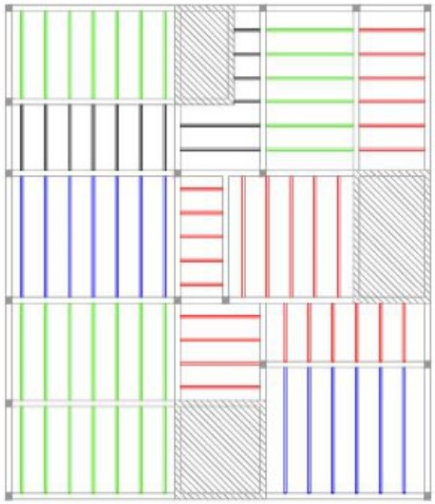
As lajes do projeto consistem em uma trama de barrotes revestida com placas de OSB (20mm) que recebem um contrapiso armado (40mm) , seguido do próprio acabamento, ou revestimento em OSB (20mm) sob o qual é aplicado uma camada de impermeabilizante. A carga utilizada nos cálculos tem como base a Tabela 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



PLANTA BAIXA 1º PAVIMENTO

LEGENDA	
	Barrotes 2,44 ≤ 2,18 m (14x6 cm)
	Barrotes 3,16 ≤ 3,03 m (16x6 cm)
	Barrotes 2,00 ≤ 1,07 m (10x6 cm)

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

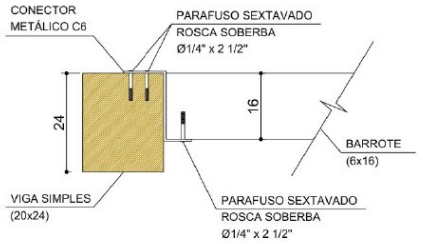
faunb

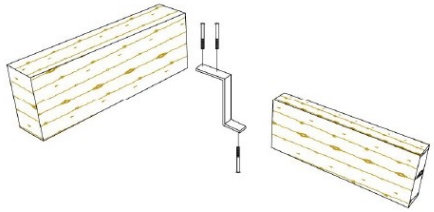
Memorial de cálculo

barrotes

MEMÓRIA DE CÁLCULO - BARROTE TIPO 1 (3,16≤3,03)		
CARGAS		
CARGA DO BARROTE (Qbarrote)	1,2	KN/m
CARGA DA LAJE (Qlaje)	2	KN/m²
DISTÂNCIA DE INFLUÊNCIA (d)	0,6	m
PRÉ-DIMENSIONAMENTO		
PRÉ-DIMENSIONAMENTO (hmin)	14,75	cm
ALTURA ADOTADA (hadot)	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	cm²
INÉRCIA NO EIXO X	2048	cm4
VERIFICAÇÃO DOS CARREGAMENTOS		
Dv	1275	Kg/m³
ÁREA DA SEÇÃO	0,0096	m²
Gravidade (g)	10	m/s²
Qpp	0,1224	KN/m
Qtotal=Qpp+Qbarrote	1,3224	KN/m
VERIFICAÇÃO DA FLECHA		
Δ norma	0,90	cm
Δ máx.	0,54	cm
Eef	1.559.000	N/cm²

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

faunb

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/m²
DISTÂNCIA DE INFLUÊNCIA (d)	0,6	m
PRÉ-DIMENSIONAMENTO		
PRÉ-DIMENSIONAMENTO (hmin)	11,39	cm
ALTURA ADOTADA (hadot)	14,00	cm
BITOLA UTILIZADA (b)	6	cm
CARGA DO BARROTE (Q barrote)	12	N/cm
COMPRIMENTO DO BARROTE (L)	244	cm
SEÇÃO DO BARROTE	6x14	cm
ÁREA DA SEÇÃO	84	cm²
INÉRCIA NO EIXO X	1372	cm4
VERIFICAÇÃO DOS CARREGAMENTOS		
Dv	1275	Kg/m³
ÁREA DA SEÇÃO	0,0084	m²
Gravidade (g)	10	m/s²
Qpp	0,1071	KN/m
Qtotal=Qpp+Qbarrote	1,3071	KN/m
VERIFICAÇÃO DA FLECHA		
Δ norma	0,70	cm
Δ máx.	0,28	cm
Eef	1.559.000	N/cm²

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/m²
DISTÂNCIA DE INFLUÊNCIA (d)	0,6	m
PRÉ-DIMENSIONAMENTO		
PRÉ-DIMENSIONAMENTO (hmin)	9,94	cm
ALTURA ADOTADA (hadot)	10,00	cm
BITOLA UTILIZADA (b)	6	cm
CARGA DO BARROTE (Q barrote)	12	N/cm
COMPRIMENTO DO BARROTE (L)	213	cm
SEÇÃO DO BARROTE	6x10	cm
ÁREA DA SEÇÃO	60	cm²
INÉRCIA NO EIXO X	500	cm4
VERIFICAÇÃO DOS CARREGAMENTOS		
Dv	1275	Kg/m³
ÁREA DA SEÇÃO	0,006	m²
Gravidade (g)	10	m/s²
Qpp	0,0765	KN/m
Qtotal=Qpp+Qbarrote	1,2765	KN/m
VERIFICAÇÃO DA FLECHA		
Δ norma	0,61	cm
Δ máx.	0,44	cm
Eef	1.559.000	N/cm²

Memorial de cálculo

vigas

MEMORIA DE CÁLCULO - VIGAS ≤ 4,1m						
Qbarrote 1	1,3224	kN/m²	Rbarrote	2,089392	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	cm²	
Q parede	0,5	kN/m²	Ix	45000	cm⁴	
L barrote	3,16	m	**H escolhido**	30	cm	
VERIFICAÇÃO DE CARREGAMENTOS						
			Qpp	0,5952	kN/m	
			Qtotal	14,07368889	kN/m	
VERIFICAÇÃO DE FLECHA						
			Δnorma	1,171428571	cm	
			Δmáx	1,054448769	cm	OK!

MEMORIA DE CÁLCULO - VIGAS ≤ 3,1m						
Qbarrote 1	1,3224	kN/m²	Rbarrote	2,089392	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	cm²	
Q parede	0,5	kN/m²	Ix	17280	cm‘	
L barrote	3,16	m	**H escolhido**	24	cm	
VERIFICAÇÃO DE CARREGAMENTOS						
			Qpp	0	kN/m	
			Qtotal	12,07848889	kN/m	
VERIFICAÇÃO DE FLECHA						
			Δnorma	0,8857142857	cm	
			Δmáx	0,7702119741	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 ≤ 4,1 de seção 20X30
- Vigas ≤ 3,1 de seção 15X24
- Vigas ≤ 2,5 de seção 12X18
- Vigas ≤ 1,65 de seção 10X12
- Vigas da cobertura do térreo ≤ 4,6 de seção 15X26

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: 32/41

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

faunb

Memorial de cálculo

vigas

VIGA DA COBERTURA DO TÉRREO						
Qbarrote 2	1,2765	kN/m²	Rbarrote	1,1807625	kN	
L entre Barrotes	0,54	m	Q aprox	4,373194444	kN/m	
L viga	4,6	m	**Hmin**	10	cm	
BASE DA VIGA	15	cm	A	150	cm²	
Q parede	0	kN/m²	Ix	21970	cm⁴	
L barrote	1,85	m	**H escolhido**	26	cm	
VERIFICAÇÃO DE CARREGAMENTOS						
			Qpp	0	kN/m	
			Qtotal	4,373194444	kN/m	
VERIFICAÇÃO DE FLECHA						
			Δnorma	1,314285714	cm	
			Δmáx	1,063395167	cm	OK!

MEMORIA DE CÁLCULO - VIGAS ≤ 2,5m						
Qbarrote 2	1,2765	kN/m²	Rbarrote	1,1807625	kN	
L entre Barrotes	0,54	m	Q aprox	7,873194444	kN/m	
L viga	2,5	m	**Hmin**	14	cm	
BASE DA VIGA	12	cm	A	168	cm²	
Q parede	0,5	kN/m²	Ix	5832	cm⁴	
L barrote	1,85	m	**H escolhido**	18	cm	
VERIFICAÇÃO DE CARREGAMENTOS						
			Qpp	0	kN/m	
			Qtotal	7,873194444	kN/m	
VERIFICAÇÃO DE FLECHA						
			Δnorma	0,7142857143	cm	
			Δmáx	0,6291991417	cm	OK!

MEMORIA DE CÁLCULO - VIGAS ≤ 1,65m						
Qbarrote 2	1,2765	kN/m²	Rbarrote	0,957375	kN	
L entre Barrotes	0,54	m	Q aprox	5,855833333	kN/m	
L viga	1,65	m	**Hmin**	12	cm	
BASE DA VIGA	10	cm	A	120	cm²	
Q parede	0,5	kN/m²	Ix	1440	cm⁴	
L barrote	1,5	m	**H escolhido**	12	cm	
VERIFICAÇÃO DE CARREGAMENTOS						
			Qpp	0	kN/m	
			Qtotal	5,855833333	kN/m	
VERIFICAÇÃO DE FLECHA						
			Δnorma	0,4714285714	cm	
			Δmáx	0,359630583	cm	OK!

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: 34/41

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

faunb

Memorial de cálculo

cobertura

DADOS TELHADO					
cateto oposto	2,3	metros	Angulo em graus	15,14098384	°
cateto 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 (me	6	cm	hmin	16	cm
comprimento em	400	cm	Area predimens	96	cm²
L entre tesouras	4,92	metros	Ix (inercia em x)	2048	
			Qtotal	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	3,41061214
cateto op	2,3	metros	Fy2	1,045921056
cateto adj α1	8,5	metros	F cumeeira	3,567383639
cateto adj α2	7,5	metros		
Valores adquiridos noFtool				
Maior compress	222,1	kN		
Mairo Tração (v	68,7	kN		
Barra comprimic	3	metros		

PREDIMENSIONAMENTO 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 (Proucurar em site valores próximos da litragem em laranja)					
Quantia de dorm	4		Litragem	2100	L
Consumo p/ pes	200	L	Peso concentrad	21	kN
Dias de abasteci	1		Peso real	25,428	kN
Volume real (site	2500	L	Carga distribuida	9,992572575	kN/m²
Peso+tampa (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

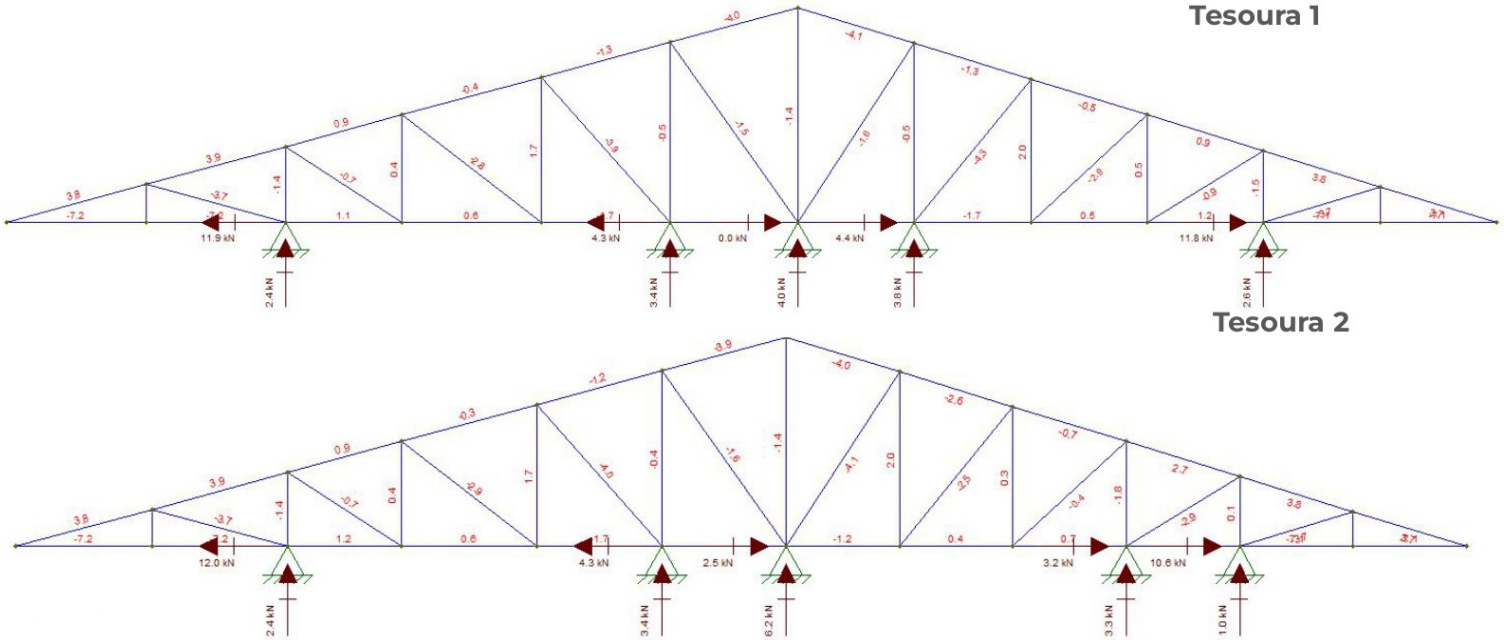
PRANCHA: 35/41

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

faunb

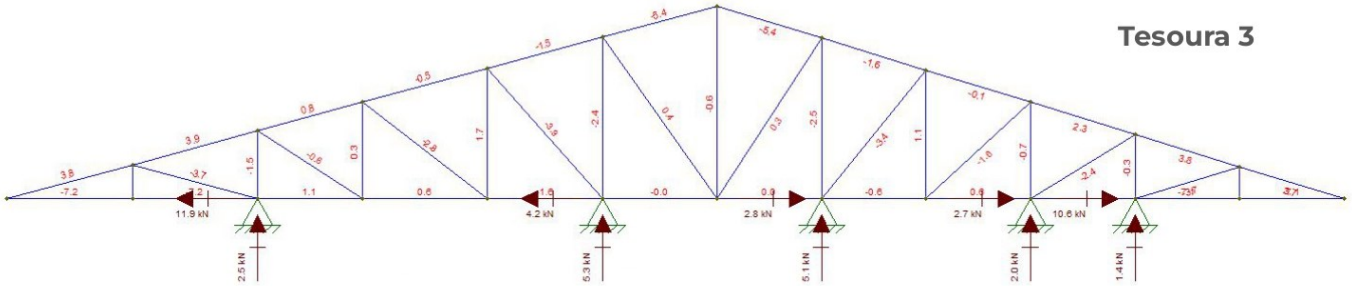
Memorial de cálculo

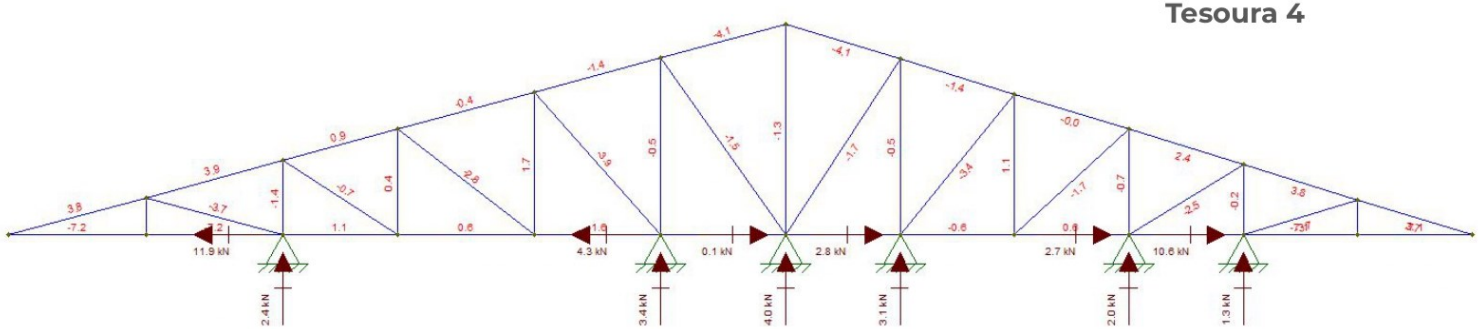
cobertura (Ftool)

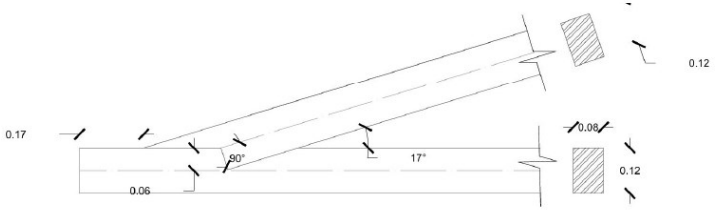


Memorial de cálculo

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

faunb

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	0,3924966751	
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 en	480	cm	Area predimens	144	
L entre tesouras	4,87	metros	Ix (inercia em x)	3888	
			Qtotal 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 TRAÇÃO		
			σ axial MPa	2,75	OK!

DADOS TRELIÇA (INSERIR VALORES DAS CEDUALAS VERDES NO FTOOL				
Rterça kN (enco	1,433594106	kN	Fx1	2,84895
hipotenusa α1	7,548012984	metros	Fy1	0,322881
cateto op	0,85	metros		
cateto adj α1	7,5	metros		

Valores adquiridos noFtool		
Maior compress	7,3	kN
Mairo Tração (v	4,4	kN
Barra comprimi	1,18	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: 38/41

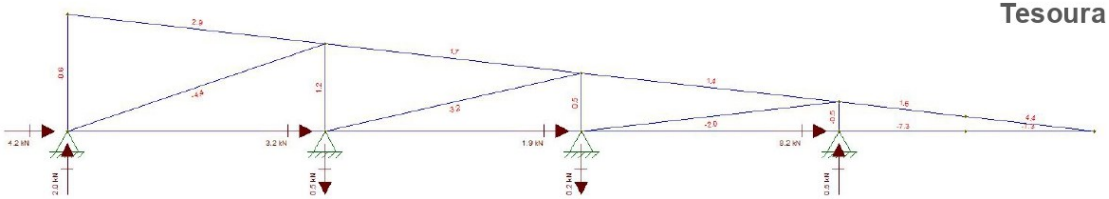
DATA: 19/08/24 **PROFESSORA:** Nathaly Sarasty

faunb

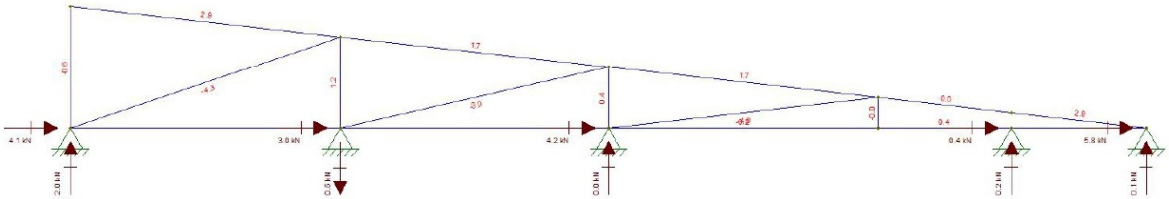
Memorial de cálculo

cobertura do térreo

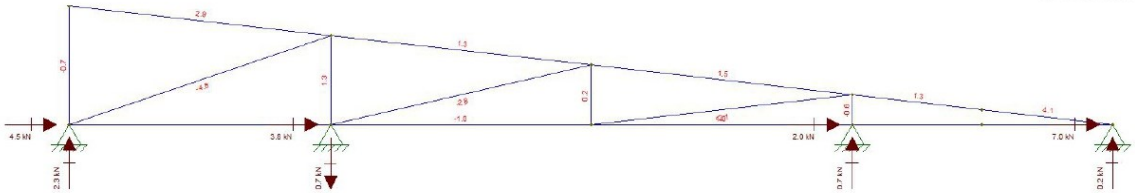
Tesoura 1



Tesoura 2



Tesoura 3



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 m²	0,0361 m²
A	0,0196 m²	11,8095kN	11,8095kN
Amín	0,6555.	1,181cm2	1,181cm2
σpilar	3205,33cm	0,327MPa	0,327MPa
Ix(=Iy)	3201,33cm	10875,92cm4	10875,92cm4
Ix(=Iy)	3201,33 cm	10875,92cm4	10875,92cm4
λpeça	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 interio 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
σs	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.

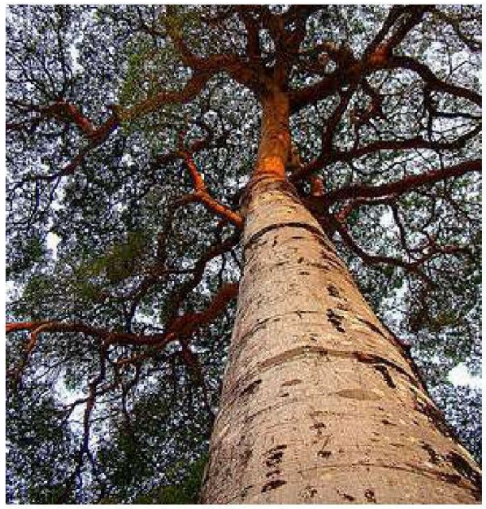
A casa está resolvida em dois níveis, com uma diferença de um metro entre eles, criando uma dinâmica de **circulação fluida e setorização clara dos espaços.** O **acesso principal se dá pela área central**, na qual a volumetria se divide em dois blocos simétricos, diferenciados pelas funções que abrigam. 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.

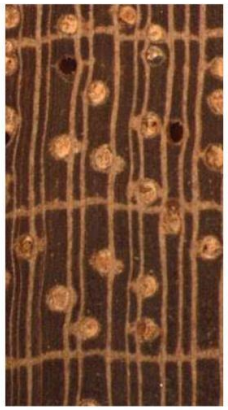


MADEIRA

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/m³.

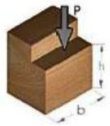
- Densidade básica:
800 kg/m³.

COMPRESSÃO PARALELA ÀS FIBRAS



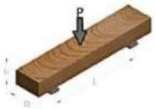
75,81 MPa

CISALHAMENTO



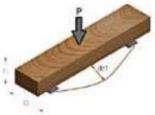
19,02 MPa

FLEXÃO ESTÁTICA
(modulo de ruptura)



137,20 MPa

FLEXÃO ESTÁTICA
(modulo de elasticidade)

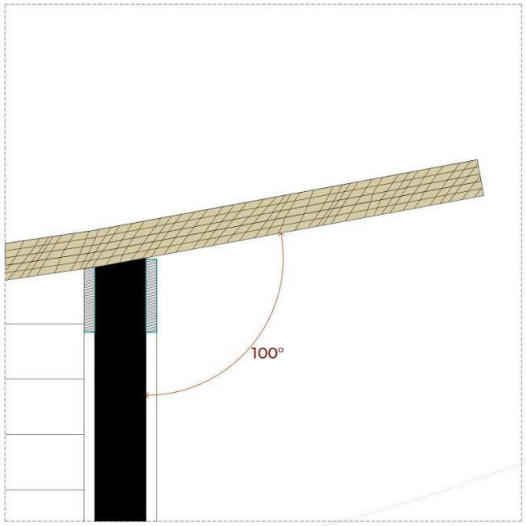


15.590 MPa

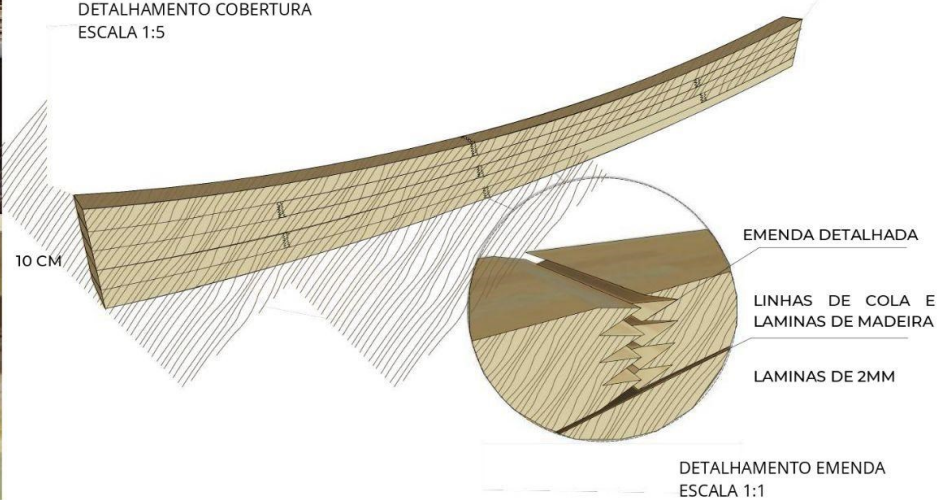
COBERTURA EM MLC

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



DETALHAMENTO EMENDA
ESCALA 1:1

LOCALIZAÇÃO



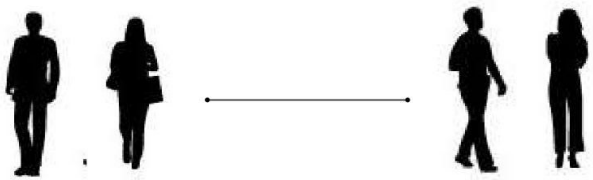
Lago Sul, Brasília - DF



Ql. 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

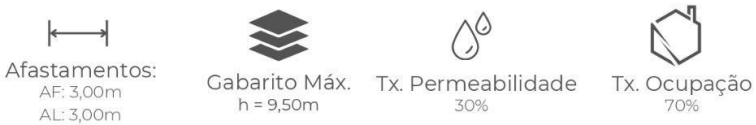
— DOIS BANHEIROS SOCIAIS

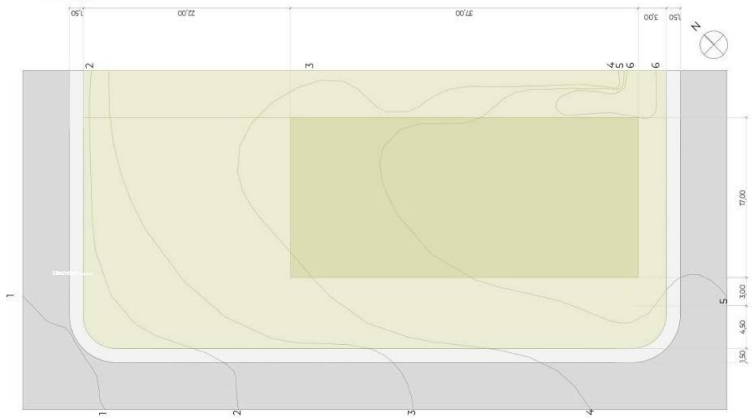
— UM ATELIÊ/STUDIO

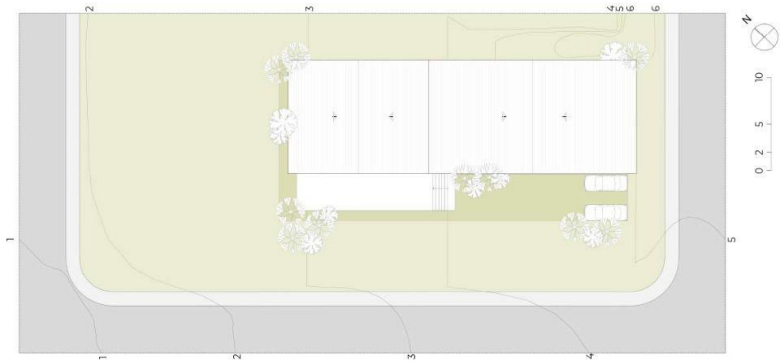
— ESPAÇOS DE CONVIVÊNCIA

IMPLANTAÇÃO

Lei de Uso e Ocupação:



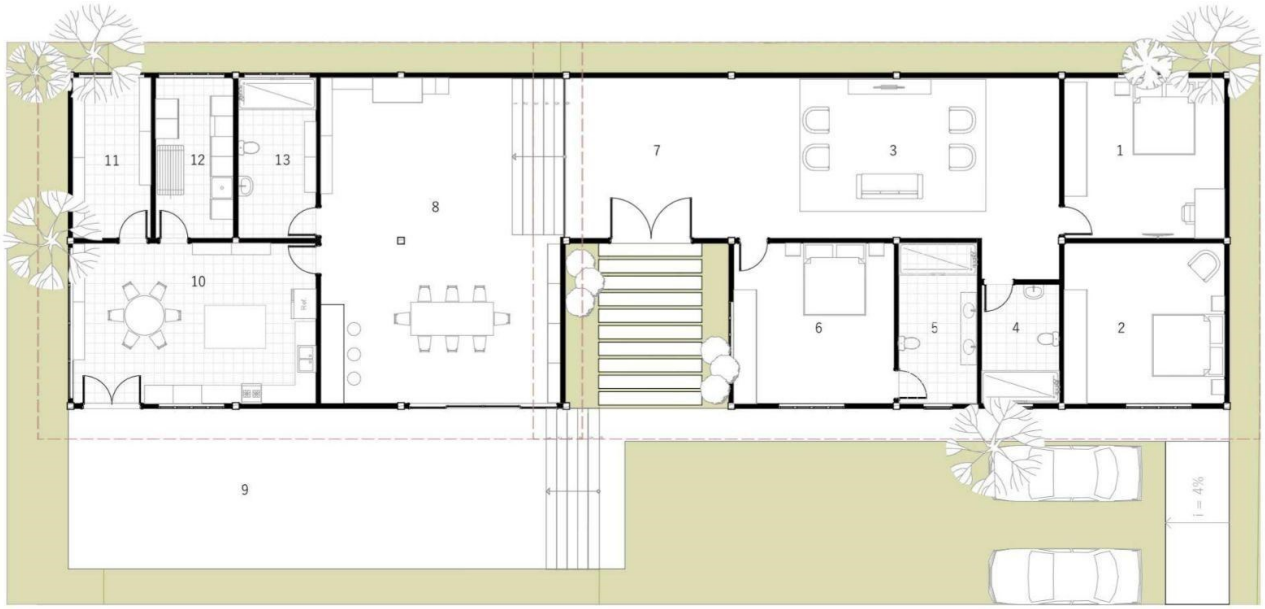




IMPLANTAÇÃO - ESC. 1:200



PLANTA BAIXA - ESC. 1:120



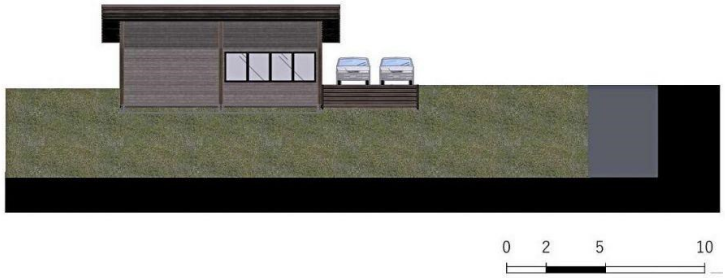
Programa de Necessidades

1- QUARTO 01	25 m²
2- QUARTO 02	25 m²
3- SALA DE TV	37,5 m²
4- BANHEIRO SOCIAL 01	10 m²
5- BANHEIRO SUÍTE	12,5 m²
6- SUÍTE	37,5 m²
7-HALL DE ENTRADA	25 m²
8- ATELIÊ/STUDIO	37,5 m²
9- DECK SOCIAL	75 m²
10- COZINHA	37,5 m²
11- DEPÓSITO	12,5 m²
12- ÁREA DE SERVIÇO	12,5 m²
13- BANHEIRO SOCIAL 02	12,5 m²

ÁREA TOTAL = 360m²

ELEVAÇÕES

Norte



Sul





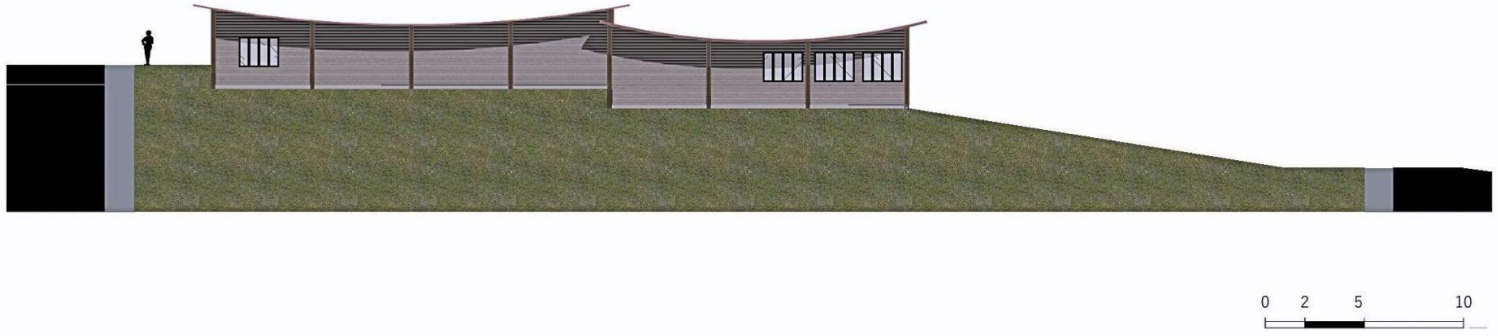
ELEVAÇÕES

Casa Canoa

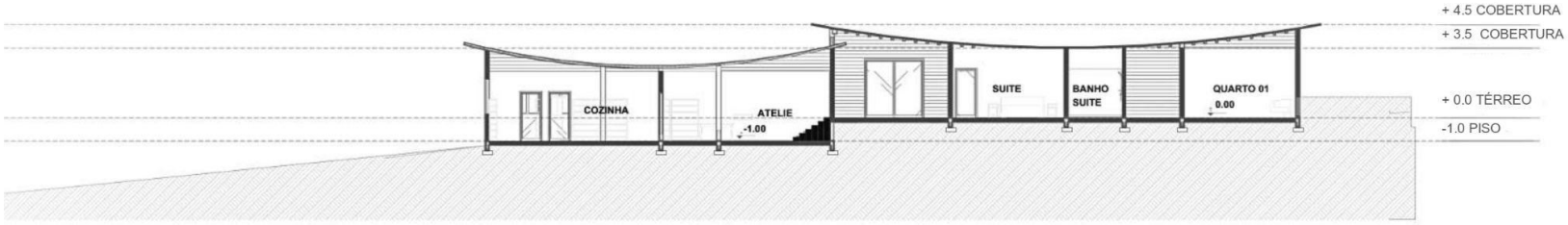
Oeste



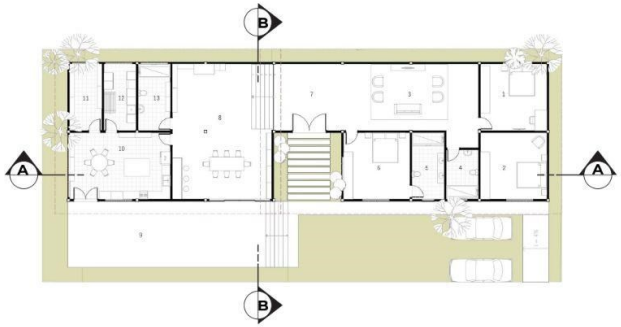
Leste

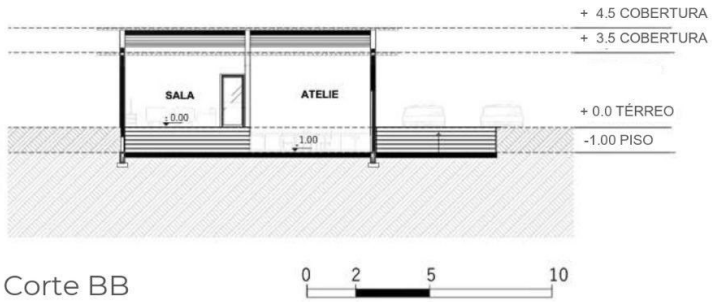


CORTES



Corte AA

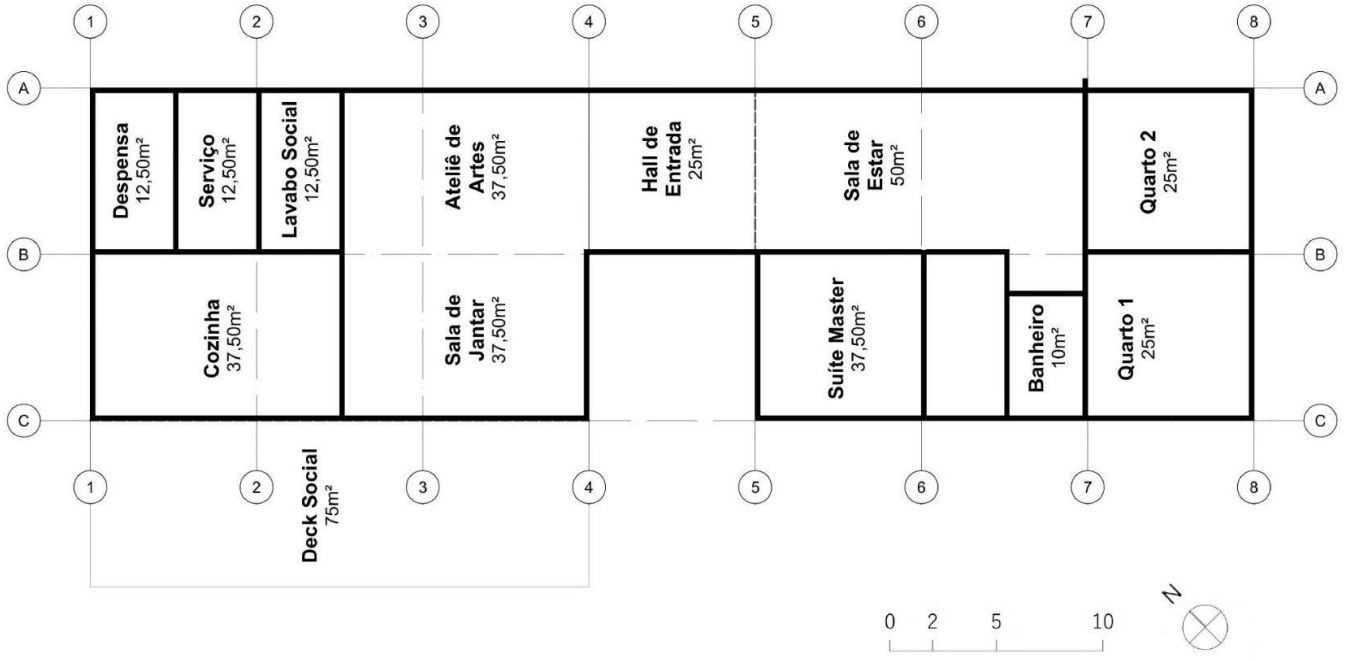




Corte BB

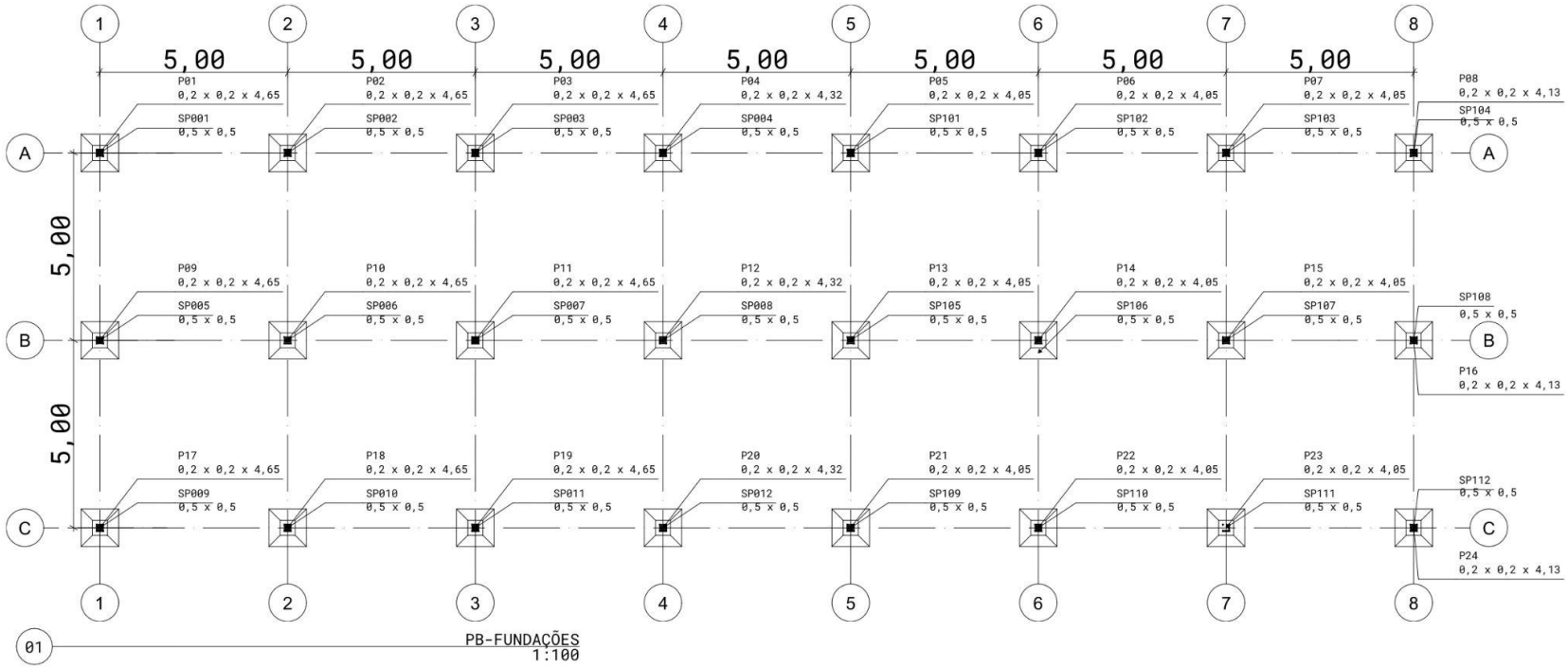
EIXOS ESTRUTURAIS

Casa Canoa

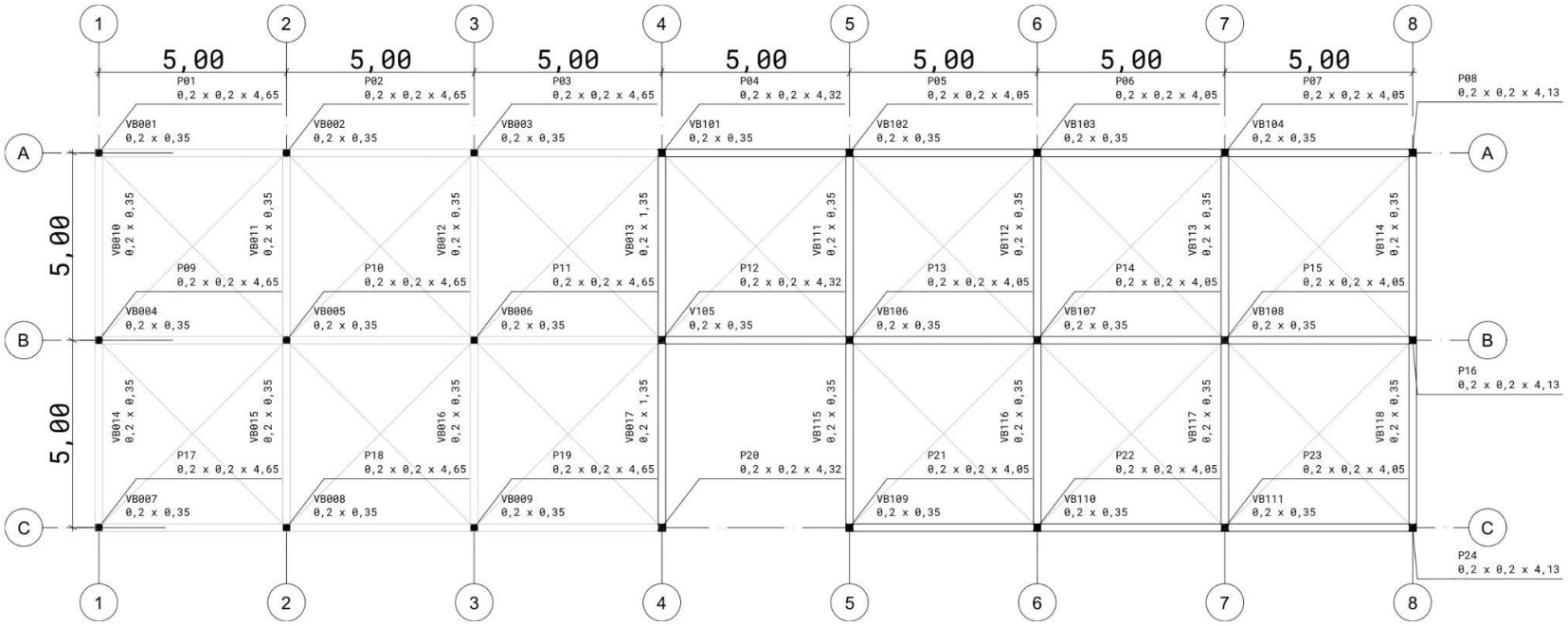


O **Lançamento Estrutural** da Casa Canoa foi realizado em cima de uma **malha regular de 5m x 5m**

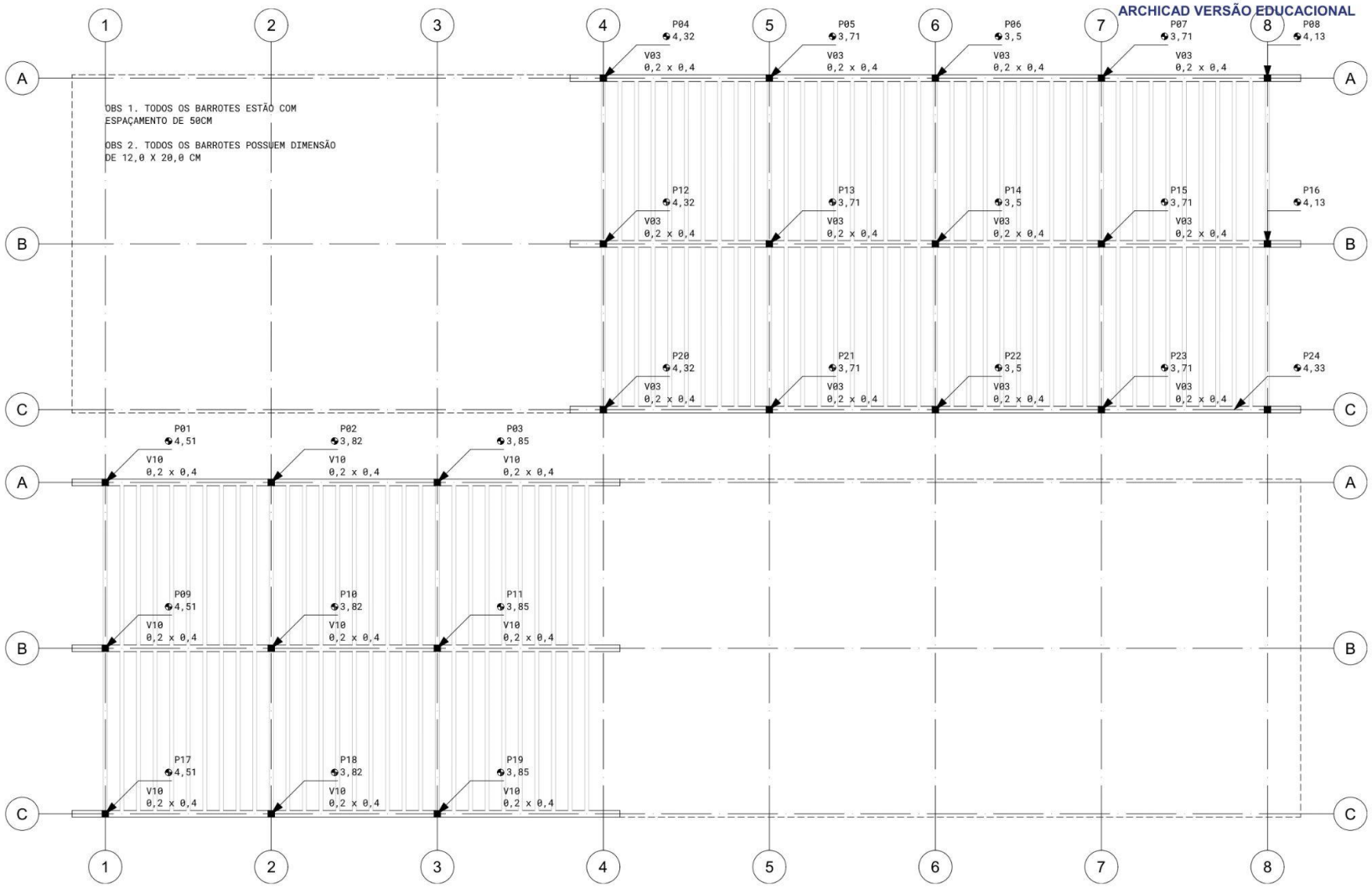
ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL



ARCHICAD VERSÃO EDUCACIONAL



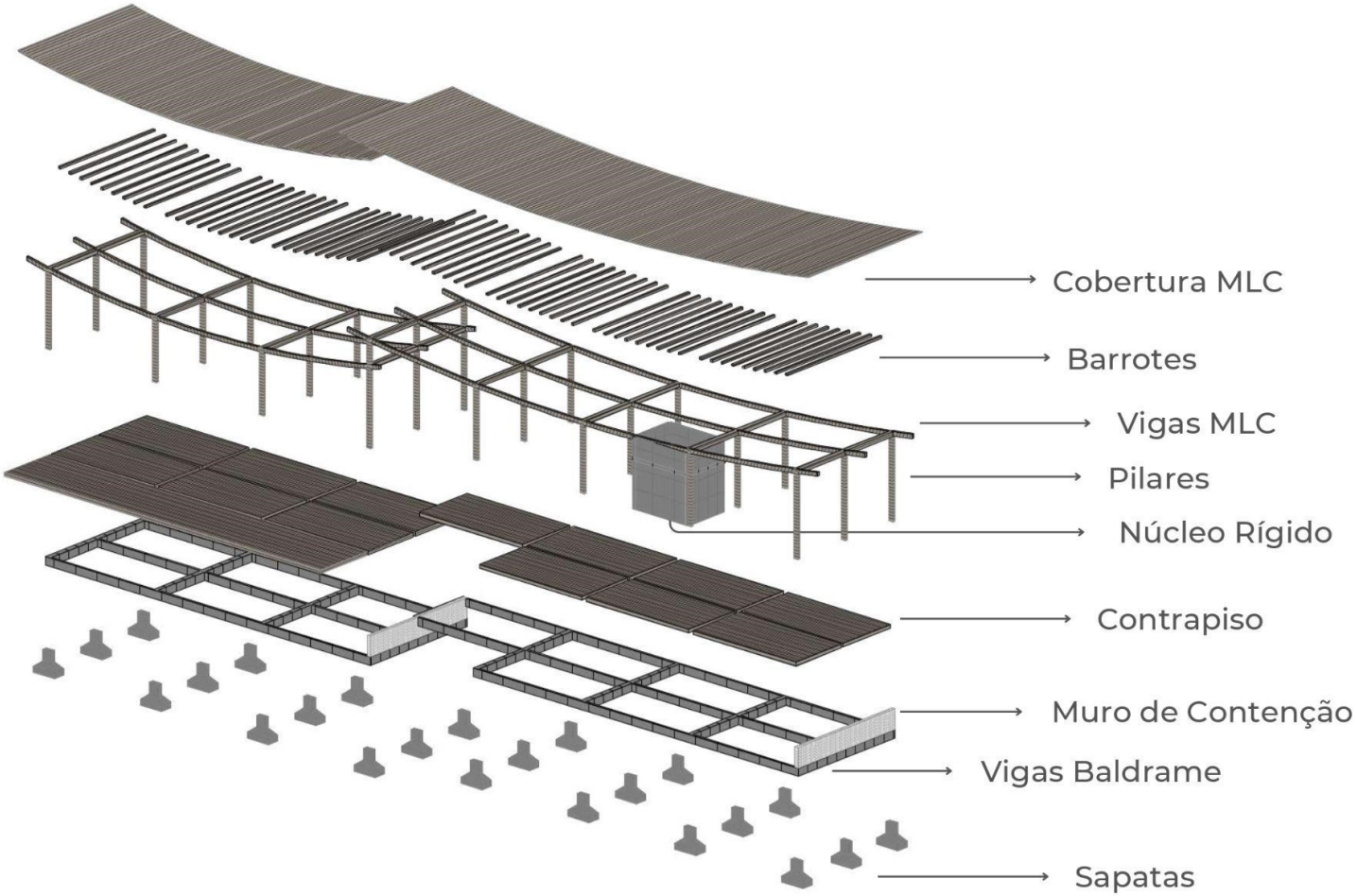
02 PB-FORMAS BALDRAME
Escala: 1:100



03 PB-FORMAS COBERTURA

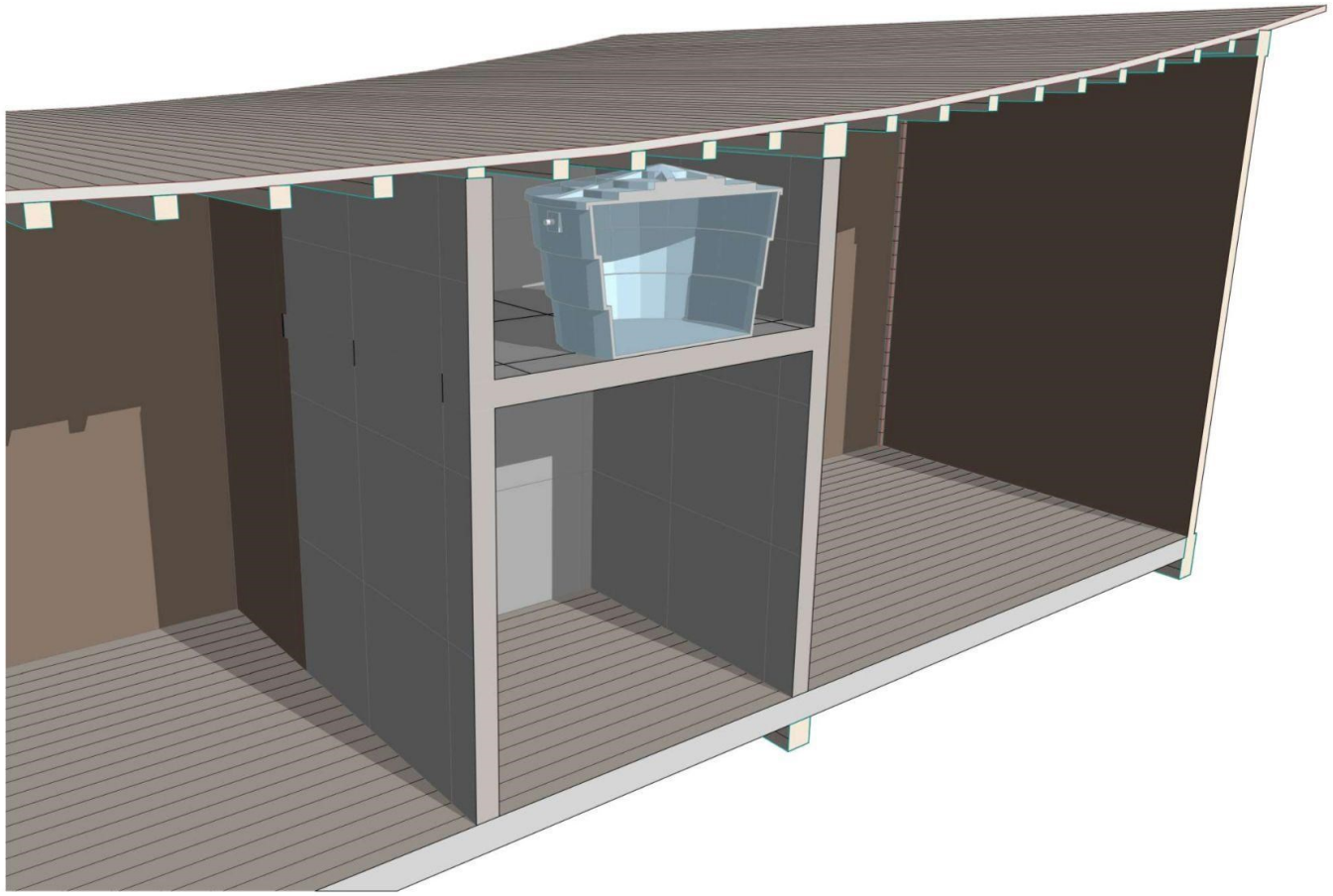
Escala: 1:100

SOLUÇÃO ESTRUTURAL

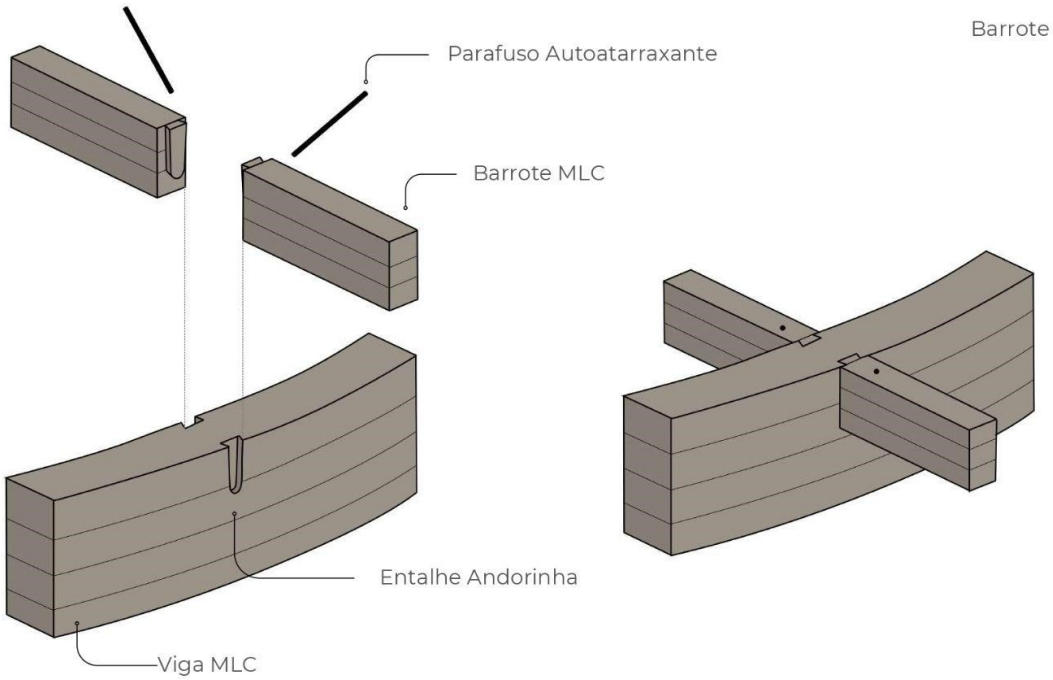


SOLUÇÃO ESTRUTURAL

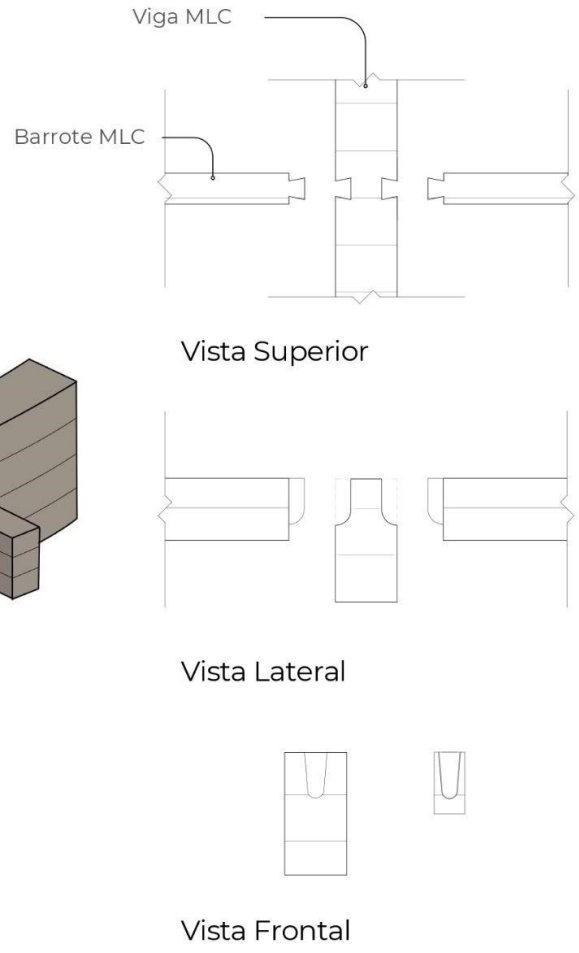
Núcleo Rígido



DETALHE DE ENCAIXE - DETALHE 01

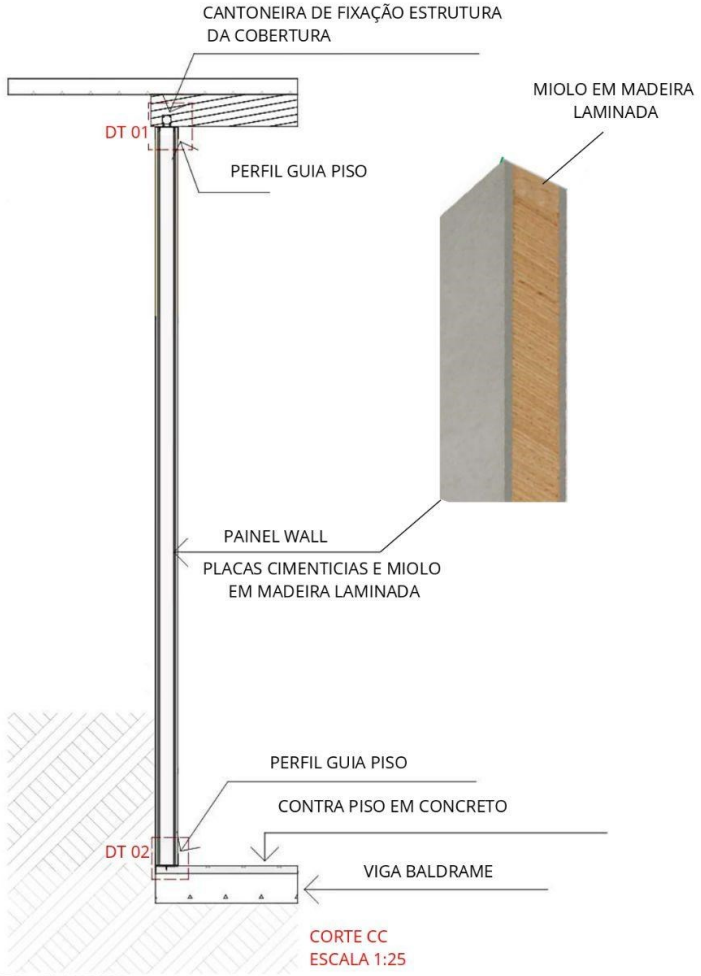


Viga - Barrote

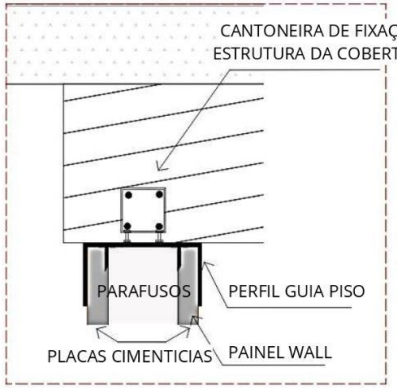


Detalhe Individual - Lara Pelles Naves - 211052430

DETALHE DA CONEXÃO DO PAINEL WALL COM A VIGA B.



CORTE CC
ESCALA 1:25



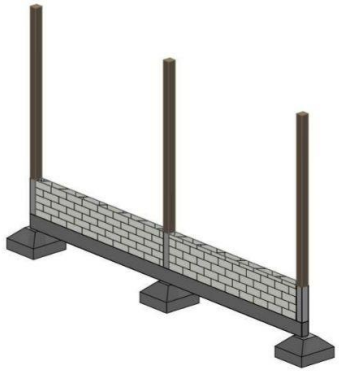
DETALHAMENTO 01
ESCALA 1:5



DETALHAMENTO 02
ESCALA 1:5

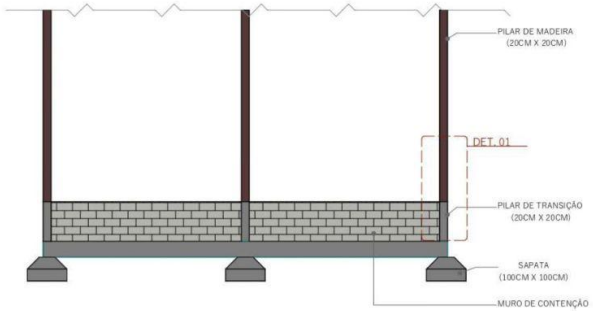
LORENA HUMBERTO - 211052539

CONEXÃO ENTRE PILAR DE MADEIRA E CONCRETO - DETALHE 03



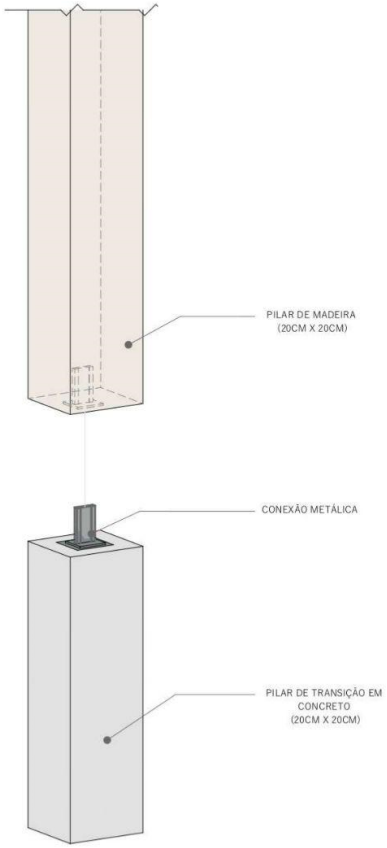
PERSPECTIVA AXONOMÉTRICA

ESC: 1:100



VISTA - DETALHE 03

ESC: 1:100

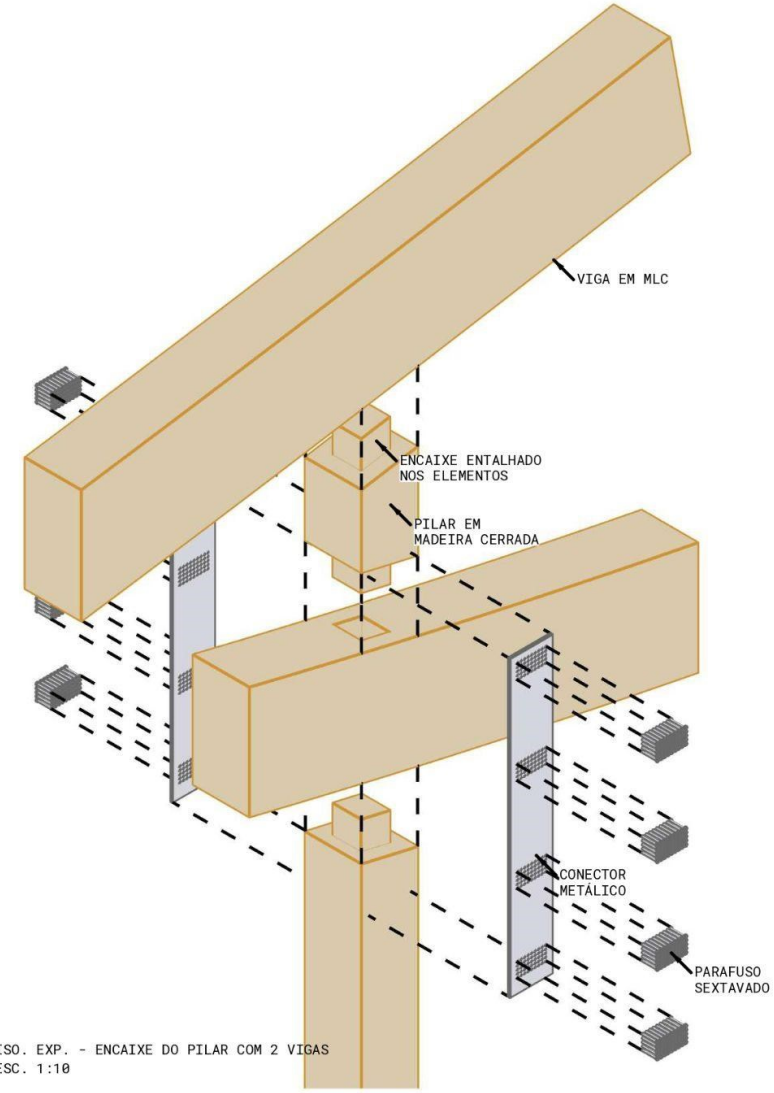


DETALHE - 03

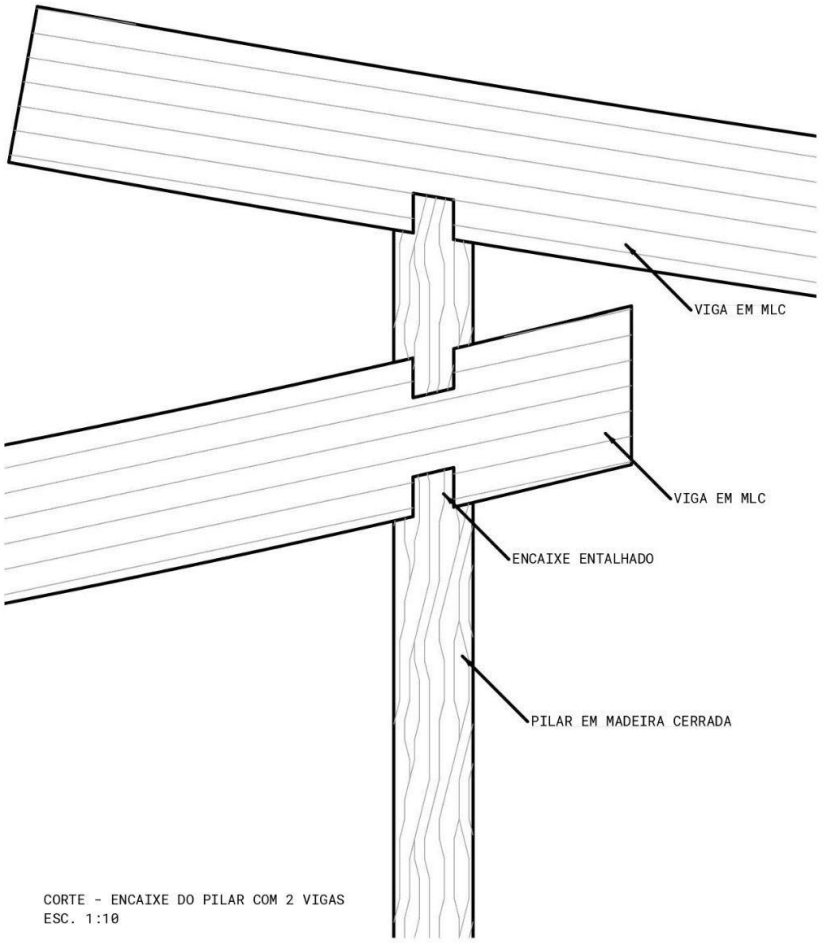
ESC: 1:10

Ana Clara M. Camilo - 211052664

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

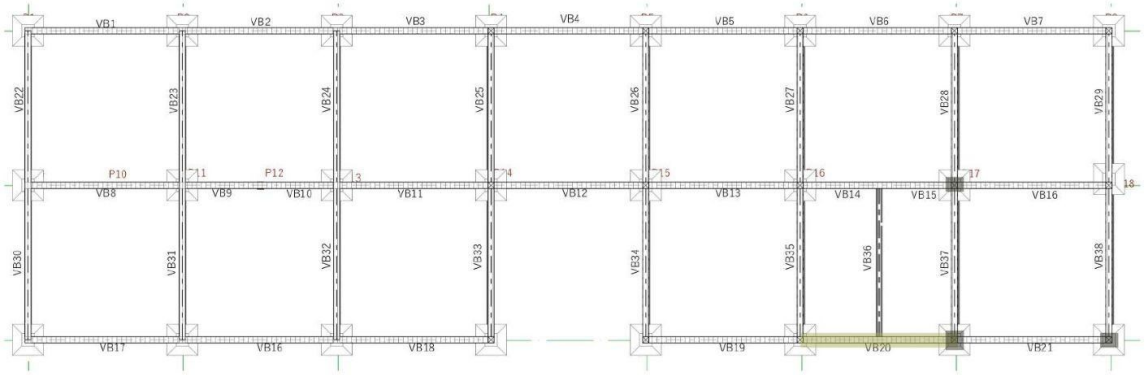


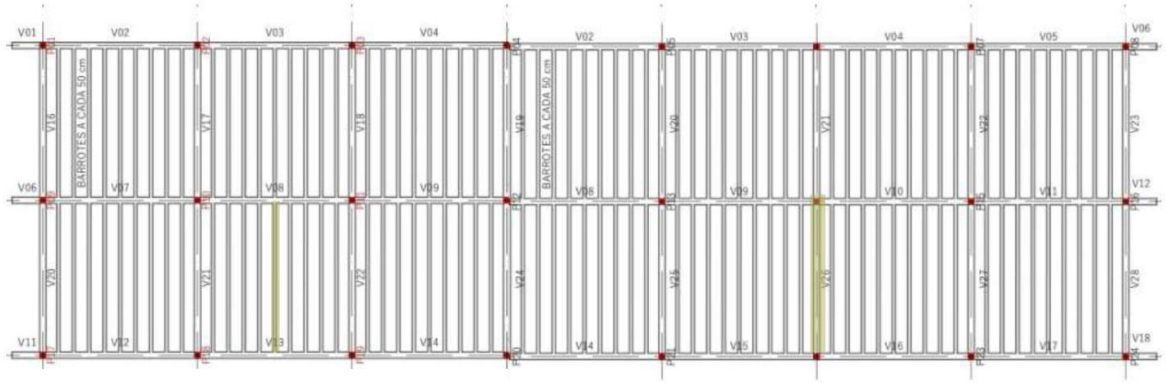
ISO. EXP. - ENCAIXE DO PILAR COM 2 VIGAS
ESC. 1:10



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

ELEMENTOS CRÍTICOS





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 MECÂNICAS	
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/cm³)	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&Itemi

MEMÓRIA DE CÁLCULO

CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL

Valores Médios para 12% (F12)	
	Resultados (Mpa)
Fc,med	75,81
Fm,med	137,20
Fv,med	19,02
Ec,med,12	15300

Valores Caracteristicos (Fk)	
	Resultados (Mpa)
Fc,k	53,07
Fm,k	96,04
Fv,k	10,27

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	γw
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/m²)	Resultado (kn/m²)
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
∑ (Kn/m²)		
0,21		
Carga Variável		
Carga mais Crítica (NBR 6120) (Kn/m²)		
2,00		
Qlaje (Kn/m²)		
2,21		

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Pré Dimensionamento dos Barrotes

BARROTES	
DADOS DO BARROTE	
Q_Laje (Kn/m²)	2,21
Q_Barrote (Kn/m)	1,10
D_Barrote (m)	0,50
L_Barrote (m)	5,00
PRÉ-DIMENSIONAMENTO	
B_Adotado (cm)	12,00
H_Min (cm)	18,01
H_Adotado (cm)	20,00
A_Barrote (m²)	0,02
RESULTADOS PARA A SEÇÃO ADOTADA	
Ix (cm⁴)	8000,00
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 (cm³)	600

ESTABILIDADE LATERAL	
h>4·b	Resultado
48	NÃO OK
FLECHA	
Δ_Norma (cm)	1,43
Δ_Max (cm)	0,13
FLEXÃO	
σ Fm,d (Mpa)	37,35
σ máx. (Mpa)	5,36
CISALHAMENTO	
τ Fv,d (Mpa)	3,99
τ máx. (Mpa)	0,21

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

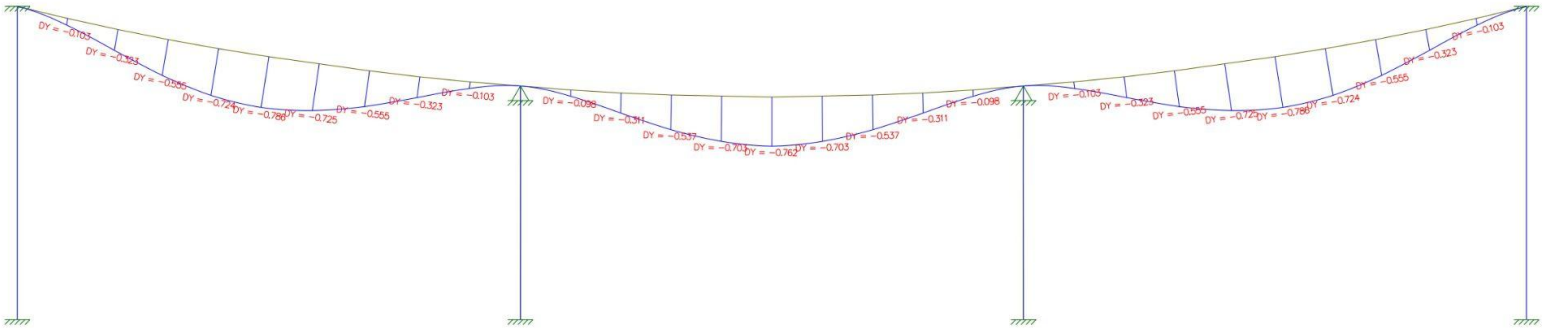
Pré Dimensionamento e Verificação da Viga

VIGAS	
DADOS DA VIGA	
Q_Barrote (kN/m)	13,73
Vão (m)	5,00
PRÉ-DIMENSIONAMENTO	
B_Adotado (cm)	20,0
H_Min (cm)	36,0
H_Adotado (cm)	40,0
Área (m²)	0,08
RESULTADOS PARA A SEÇÃO ADOTADA	
Ix (cm⁴)	106666,67
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 (cm³)	4000,00

FLECHA	
Δ_Norma (cm)	1,43
Δ_Max (cm)	0,10
FLEXÃO	
σ Fm,d (Mpa)	37,35
σ máx. (MPa)	8,62
CISALHAMENTO	
τ Fv,d (Mpa)	3,99
τ máx. (N/cm²)	0,69

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 (m²)	0,040

RESULTADOS PARA A SEÇÃO ADOTADA	
Ix (cm⁴)	13333,33
ix (cm)	5,77

PILARES

PILAR	PÉ DIREITO m	Nº DE VIGAS	N (kN)	A_Min (cm²)	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 (cm²)	5905,10
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 (cm²)	1,98
A_Sy (cm²)	1,98
φ_Adotado (mm)	6,30
D_EntreBarras (cm)	15,00
Cobrimento (cm)	3,00

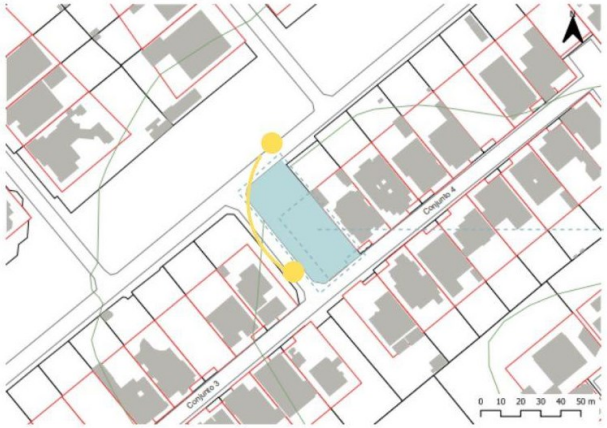
Casa Raízes: Bruna Almeida Rodrigues, Lais De Castro Silva, Luiza Faria Vieira Dos Anjos



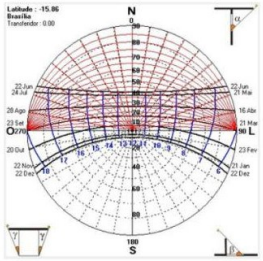
Memorial

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.

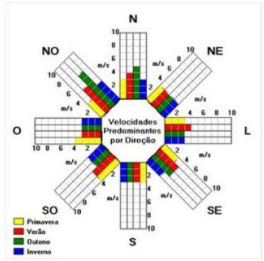
Além disso, buscando atender às necessidades de um casal, formado por uma médica e um contador, com dois filhos, de oito e doze anos, garantindo a privacidade e o conforto de todos, a construção de mais de 400m2 dispõe de sala de jantar, área de serviço, cozinha, salas de estar, quartos, banheiros e 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.



PLANTA DE LOCAÇÃO



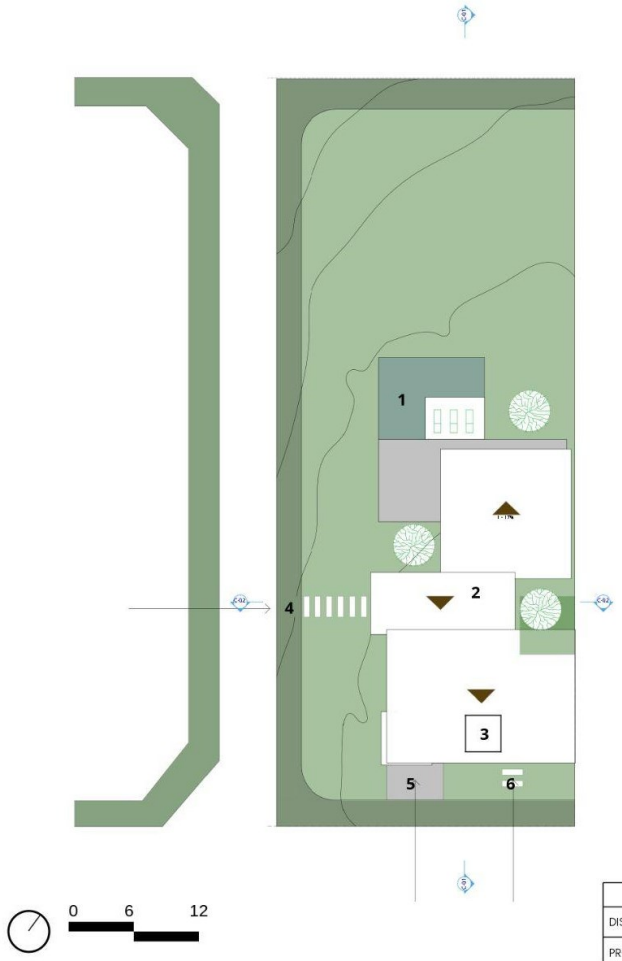
Carta Solar



Ventos predominantes

UNIVERSIDADE DE BRASILIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	02/27
PROFESSORA: NATHALY SARASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES | LAIS DE CASTRO SILVA |221001293, | LUIZA FARIA VIEIRA DOS ANJOS 221001257	

Implantação



LEGENDA
1 - Piscina
2 - Cobertura (telha Shingle - i=17%)
3 - Caixa d'água
4 - Entrada principal
5 - Garagem
6 - Entrada

UNIVERSIDADE DE BRASILIA	
DISCIPLINA – SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	03/27
PROFESSORA: NATHALY SARASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES | LAIS DE CASTRO SILVA |221001293, | LUIZA FARIA VIEIRA DOS ANJOS 221001257	

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 entrada 48m²

2 - Sala de Jantar 40m²

3 - Cozinha 28m²

4 - Despensa.....4,5m²

5 - Área de Serviço.....4,5m²

6 - Jardim de Inverno.....18m²

7 - Sala de estar 60m²

8 - Quarto de Hóspedes 20m²

9 - Escritório.....12m²

10 - Lavabo.....6m²

11 - Sala de estar íntima 26m²

12 - Suíte 1 ..... 20m²

13 - Suíte Master 40m²

14 - Suíte 2 .....20m²

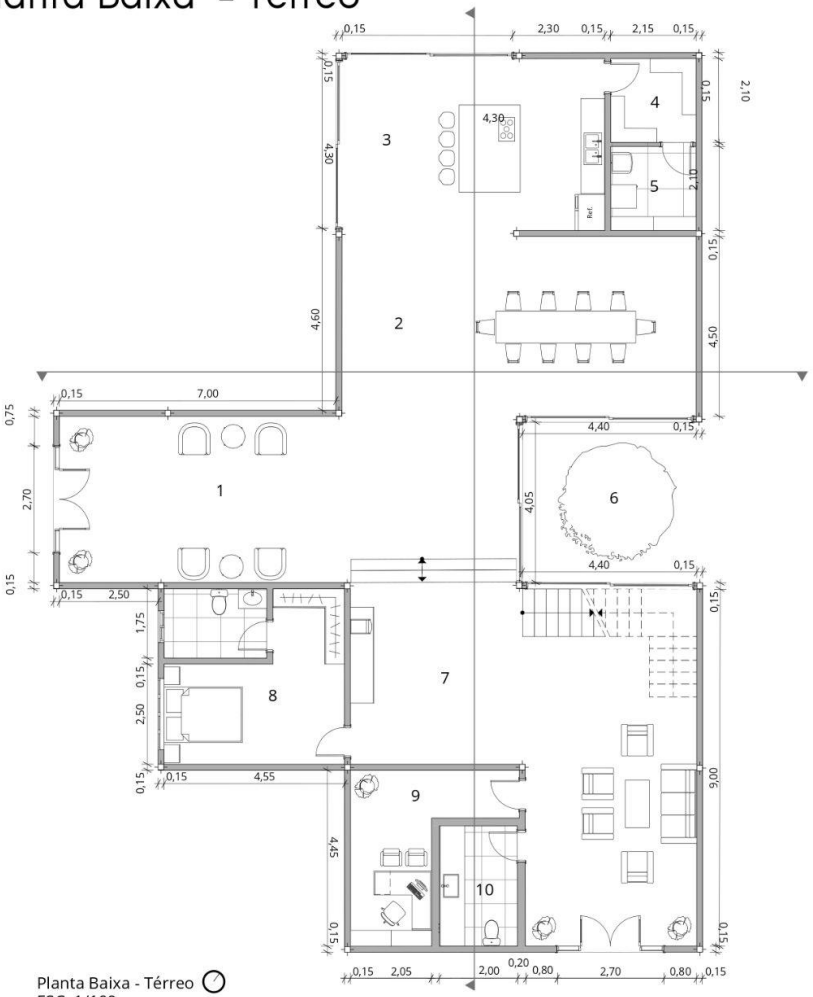
Sendo o total de sua de área útil no interior da residência de 347m².

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.



UNIVERSIDADE DE BRASILIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	04/2
PROFESSORA: NATHALY SARASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES | LAIS DE CASTRO SILVA |221001293, | LUIZA FARIA	

Planta Baixa - Térreo



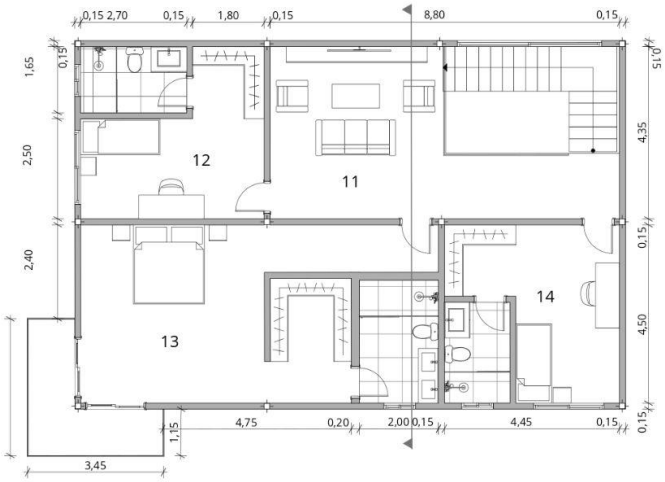
Planta Baixa - Térreo
ESC. 1/100

LEGENDA	
1 - Hall de entrada	48m²
2 - Sala de Jantar	40m²
3 - Cozinha	28m²
4 - Despensa	4,5m²
5 - Área de Serviço	4,5m²
6 - Jardim de Inverno	18m²
7 - Sala de estar	60m²
8 - Quarto de Hóspedes	20m²
9 - Escritório	12m²
10 - Lavabo	6m²

*MÓDULOS DE 4,50M

UNIVERSIDADE DE BRASILIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	05/27
PROFESSORA: NATHALY SARASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES | LAIS DE CASTRO SILVA |221001293, | LUIZA FARIA VIEIRA DOS ANJOS 221001257	

Planta Baixa - 1º Pavimento



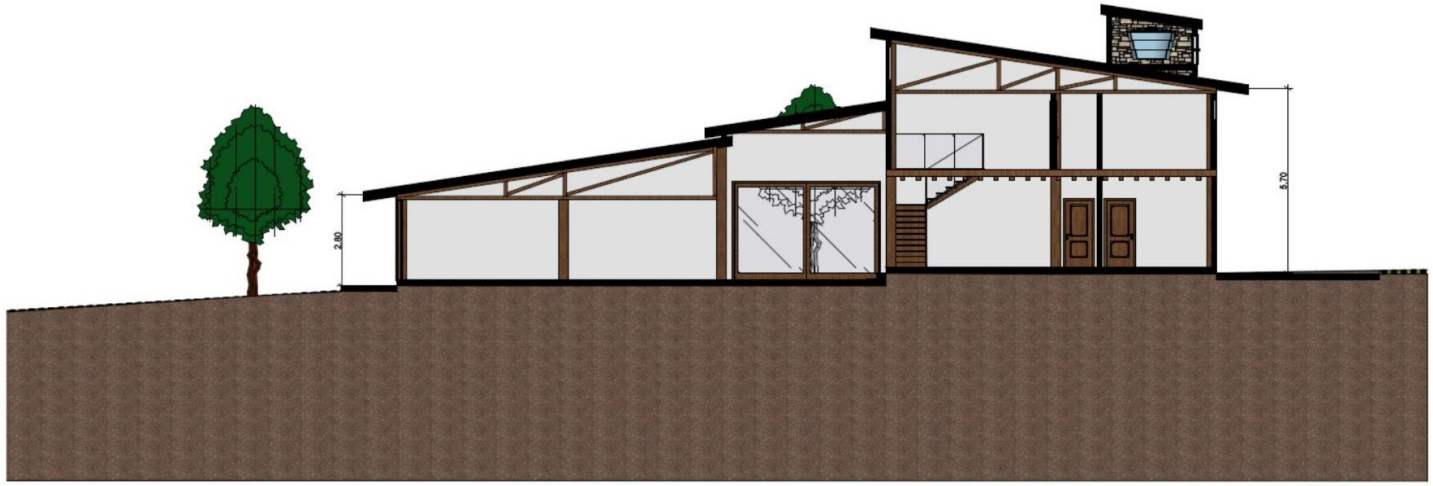
Planta Baixa - 1º Pavimento
ESC. 1/100

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 BRASILIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	06/27
PROFESSORA: NATHALY SARASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES | LAIS DE CASTRO SILVA |221001293, | LUIZA FARIA VIEIRA DOS ANJOS 221001257	

Cortes Longitudinal



ESC. 1/125

Corte Transversal



ESC. 1/125

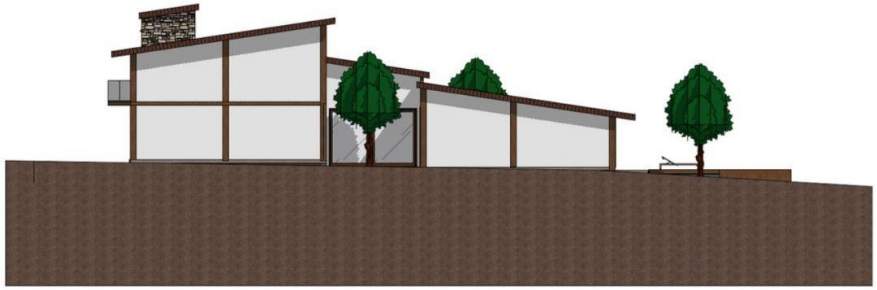
Fachadas



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.

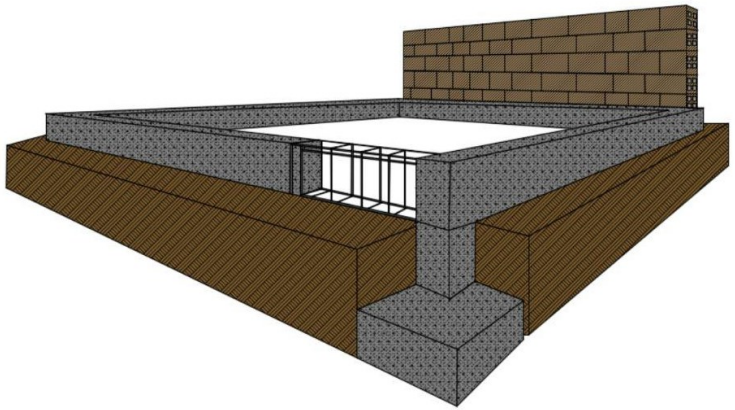
PILAR ES E VIGAS
A madeira serrada e roliça copaíba [e usada na construção como pilares, vigas,, caibros, portas e janelas

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 2,5×10 cm
- Espaçamento entre os caibros: de 50 a 60cm







UNIVERSIDADE DE BRASILIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	14/27
PROFESSORA: NATHALY SARASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES | LAIS DE CASTRO SILVA |221001293, | LUIZA FARIA VIEIRA DOS ANJOS 221001257	

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 2,5×10 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:	21,16 kg

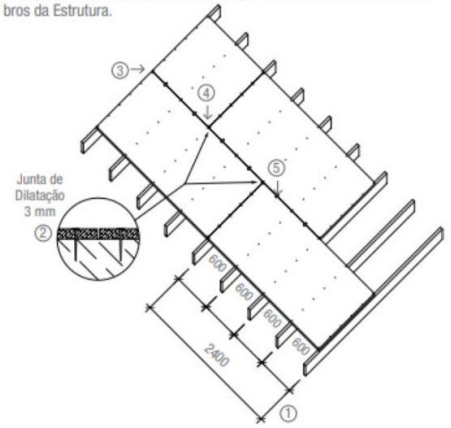
1 - Espaçamento entre apoios: Para a aplicação da **Base**, construa a estrutura com 60 cm de eixo a eixo.

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.

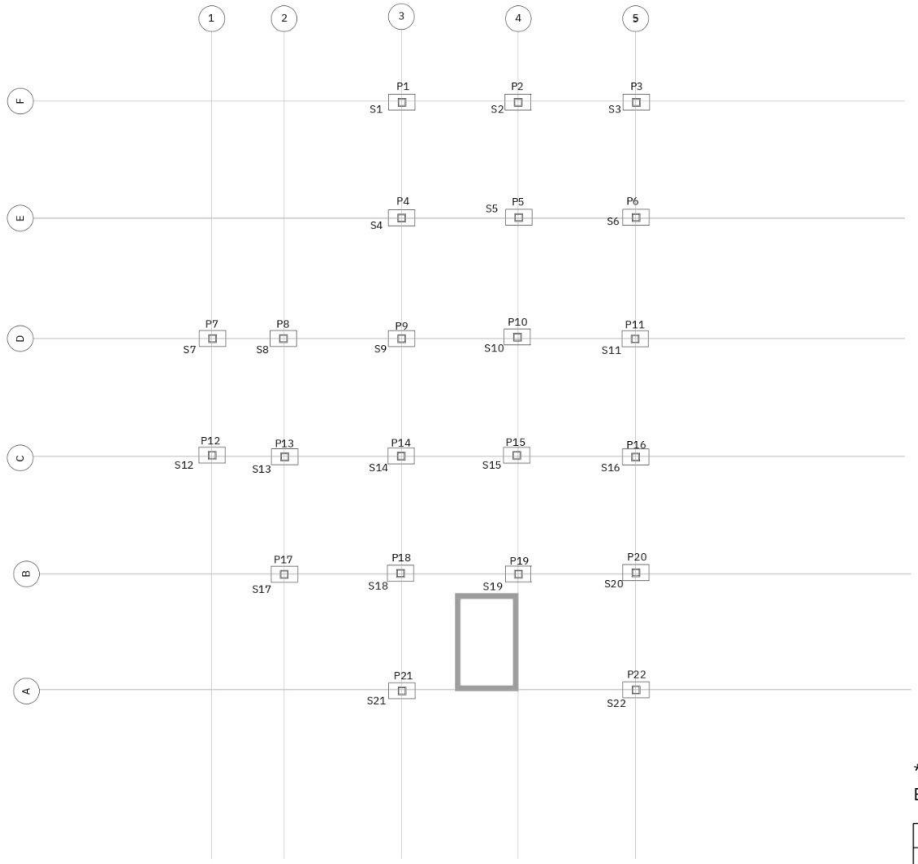
4 - Paginação: Nunca deixe coincidir as extremidades das placas, fazendo uma paginação "amarrada". As extremidades da placa devem sempre estar apoiadas, conforme mostra o exemplo abaixo.

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



UNIVERSIDADE DE BRASILIA
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA
PROFESSORA: NATHALY SARASTY
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES | LAIS DE CASTRO SILVA |221001293, | LUIZA FARIA VIEIRA DOS ANJOS 221001257

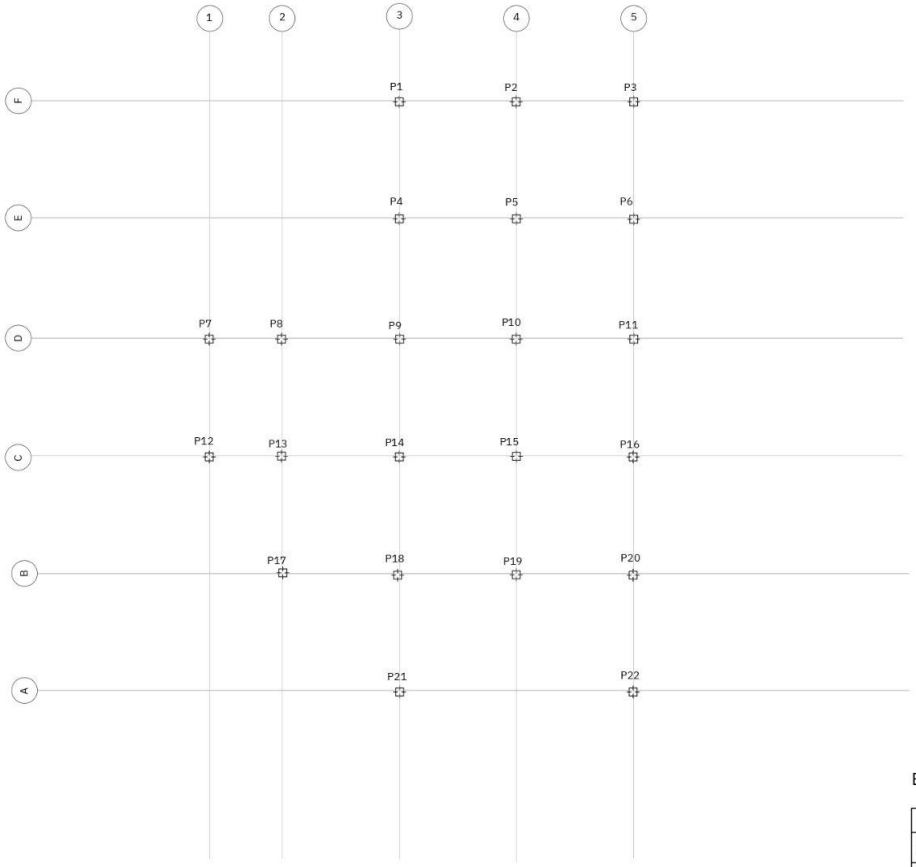
Planta fundações



*MÓDULOS DE 4,50M
ESC.: 1/150

UNIVERSIDADE DE BRASILIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	16/27
PROFESSORA: NATHALY SARASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES | LAIS DE CASTRO SILVA |2210012[illegible]85 | LUIZA FARIA	

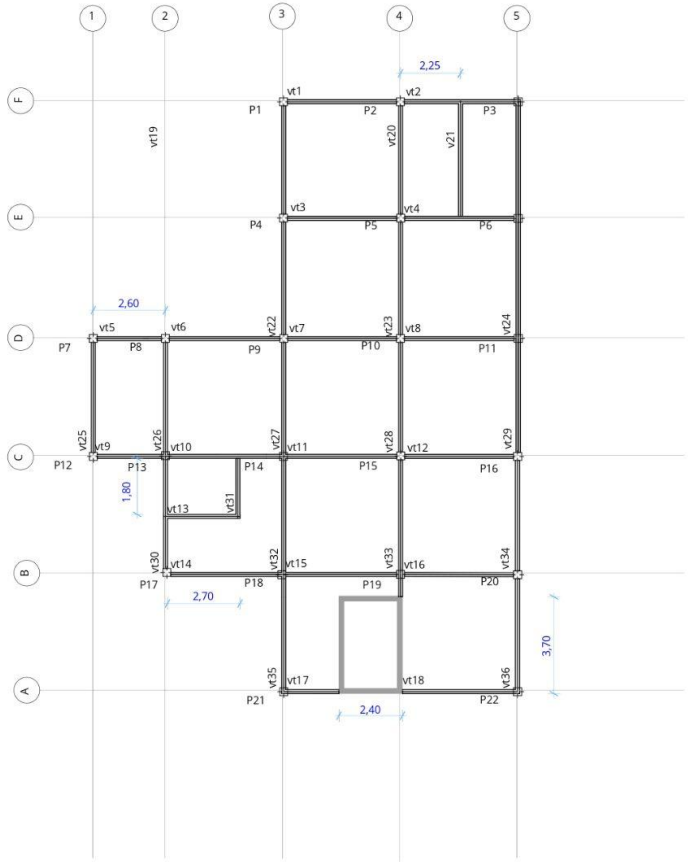
Planta de locação dos pilares



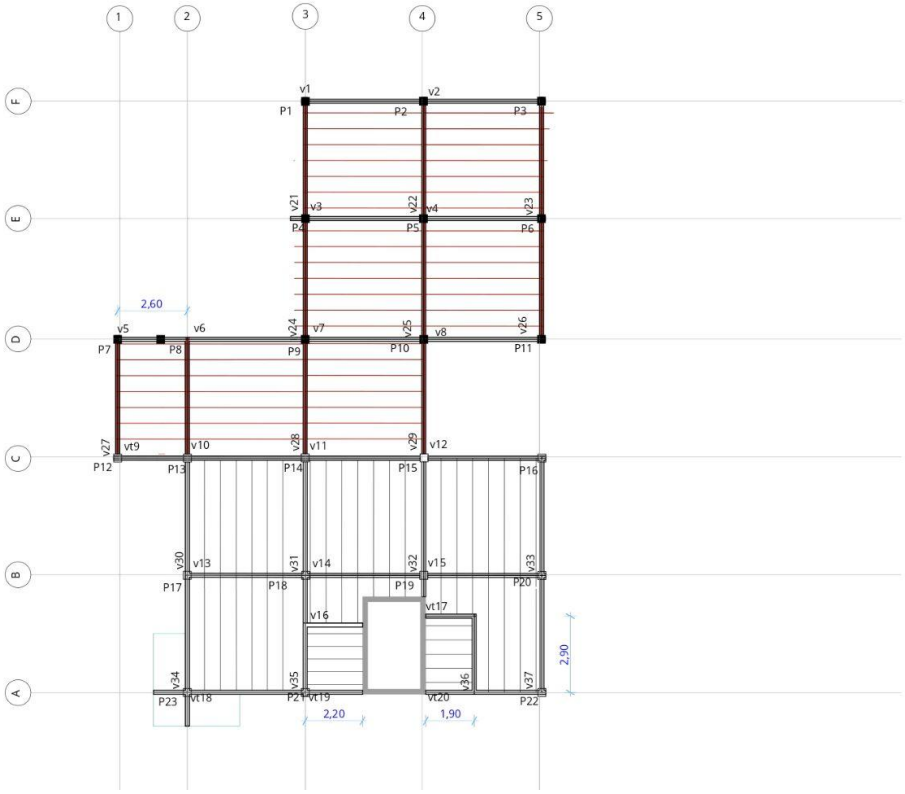
ESC.: 1/150

UNIVERSIDADE DE BRASILIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	17/2
PROFESSORA: NATHALY SARASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES | LAIS DE CASTRO SILVA |221001293, | LUIZA FARIA VIEIRA DOS ANJOS 221001257	

Planta estrutural - Térreo



Planta estrutural - Pavimento Superior

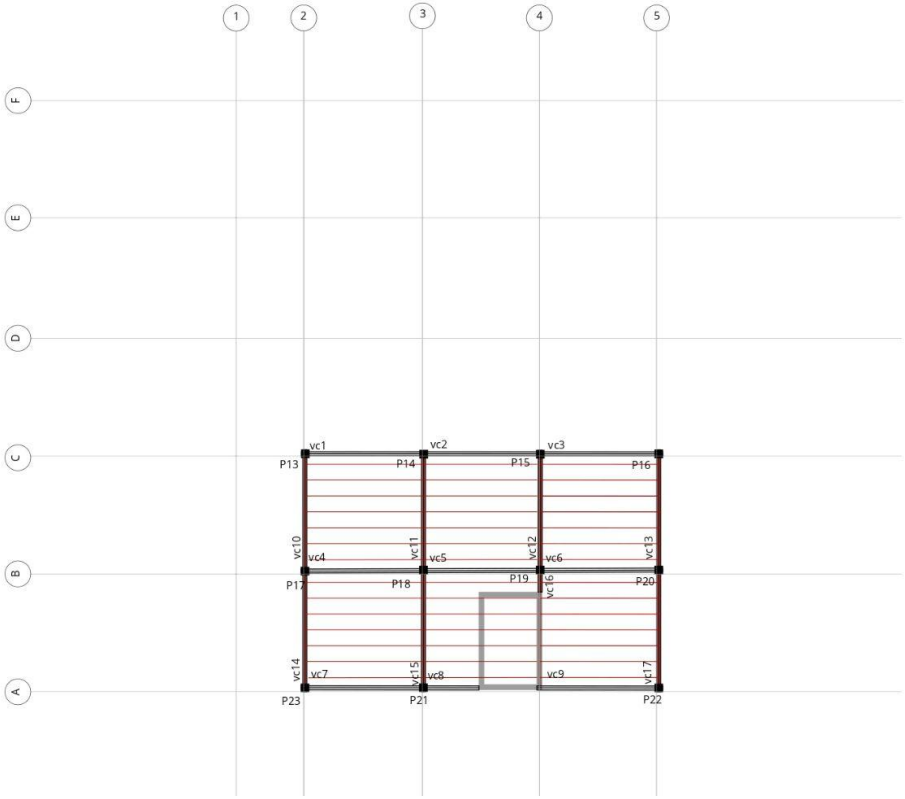


LEGENDA:

CAIBROS

BARROTES

Planta estrutural - Cobertura



LEGENDA:

CAIBROS

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 (g/cm³)			
Seca	Verde	Básica	Aparente
	1,11	0,62	

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	73,84	11,08	34,32	6,37	5275,99	5325,02
Seca	115,62	12,06	58,84	9,71	8502,39	6511,63

Condição	Tração (MPa)	Fendilhamento (N./cm)	Cisalhamento (MPa)	Extração de Pregos (N)	
	Perpendicular às Fibras	Resistência à ruptura	Resistência à ruptura	Paralelas às Fibras	Transversal às Fibras
	Resistência à ruptura				
Verde	4,31		8,92		
Seca	4,31		11,96		

RESISTÊNCIAS DA MADEIRA	
Desnsidade verde:	1,1
Flexão estática:	115,62
Compressão paralel	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

MÓD. DE ELASTICIDADE EFETIV	
Eco,ef:	8442

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

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

LAJE		
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).

UNIVERSIDADE DE BRASILIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	

Memória de Cálculo

BARROTES

BARROTES MODULARES	
Di	0,60
Qbarrote	1,13
Bitola (cm)	10
L (cm)	450
Hmin (cm)	17,35
Hadotado (cm)	21
Seção barrote	210
Ix	7717,50
Qpp	0,27
Qtotal	1,40
Δmáx	1,15
δmáx	4,83
τmáx	0,23

BARROTES SETOR 1	
Di	0,60
Qbarrote	1,13
Bitola (cm)	10
L (cm)	260
Hmin (cm)	10,02
Hadotado (cm)	12
Seção barrote	120
Ix	1440,00
Qpp	0,15
Qtotal	1,28
Δmáx	0,63
δmáx	4,51
τmáx	0,21

BARROTES SETOR 2	
Di	0,60
Qbarrote	1,13
Bitola (cm)	10
L (cm)	220
Hmin (cm)	8,48
Hadotado (cm)	12
Seção barrote	120
Ix	1440,00
Qpp	0,15
Qtotal	1,28
Δmáx	0,32
δmáx	3,23
τmáx	0,18

BARROTES SETOR 3	
Di	0,60
Qbarrote	1,13
Bitola (cm)	10
L (cm)	190
Hmin (cm)	7,33
Hadotado (cm)	12
Seção barrote	120
Ix	1440,00
Qpp	0,15
Qtotal	1,28
Δmáx	0,18
δmáx	2,41
τmáx	0,16

PRIMEIRO PAVIMENTO

VIGAS MODULARES	
b	16
L viga (cm)	450
Hmin	35
Ix	57166,67
Qpp	0,69
Qtotal	11,2
Δmáx	1,26
δmáx	8,44
τmáx	0,01

VIGAS SETOR 1	
b	16
L viga (cm)	260
Hmin	20
Ix	10666,67
Qpp	0,40
Qtotal	10,9
Δmáx	0,73
δmáx	8,64
τmáx	0,01

VIGAS SETOR 2	
b	15
L viga (cm)	220
Hmin	18
Ix	7290
Qpp	0,33
Qtotal	10,84
Δmáx	0,55
δmáx	8,1
τmáx	0,01

VIGAS SETOR 3	
b	15
L viga (cm)	190
Hmin	16
Ix	5120
Qpp	0,30
Qtotal	10,8
Δmáx	0,43
δmáx	7,62
τmáx	0,01

VIGAS SETOR 4	
b	17
L viga (cm)	290
Hmin	22
Ix	15084,67
Qpp	0,46
Qtotal	10,97
Δmáx	0,81
δmáx	8,41
τmáx	0,01

COBERTURA

VIGAS MODULARES	
b	10
L viga (cm)	450
Hmin	30
Ix	22500
Qpp	0,37
Qtotal	4,35
Δmáx	1,24
δmáx	6,86
τmáx	0,01

VIGAS SETOR 1	
b	10
L viga (cm)	260
Hmin	18
Ix	4860,00
Qpp	0,22
Qtotal	4,2
Δmáx	0,62
δmáx	6,58
τmáx	0,01

VIGAS SETOR 2	
b	10
L viga (cm)	220
Hmin	15
Ix	2812,5
Qpp	0,19
Qtotal	4,16
Δmáx	0,54
δmáx	6,72
τmáx	0,01

VIGAS SETOR 3	
b	10
L viga (cm)	190
Hmin	14
Ix	2286,67
Qpp	0,17
Qtotal	4,15
Δmáx	0,37
δmáx	5,74
τmáx	0,01

VIGAS SETOR 4	
b	10
L viga (cm)	290
Hmin	20
Ix	6666,67
Qpp	0,25
Qtotal	4,22
Δmáx	0,70
δmáx	6,66
τmáx	0,01

VIGAS BALDRAME

B	20	cm2
H	35	cm2
Área	700	cm2
Carga	6	kN/m
Esforço cortante	15	kN
Momento fletor	18,8	kN.m
As,c	0	cm2
As,w	1,77	cm2
As,t	2,08	cm2

PILARES

PILAR CENTRAL	
Bitola	14x14
Reação treliça (kN)	4,8
Reação da viga principal (kN)	25,2
N° de vigas apoiadas	4
N° de pav.	2
Peso pilar (kN)	206,4
A	196
L pilar (cm)	300
Ix	3201,333
ix	4,04
λpeça	51,96
αpilar	10,53

PILAR DE CANTO	
Bitola	14x14
Reação treliça (kN)	4,8
Reação da viga principal (kN)	25,2
N° de vigas apoiadas	4
N° de pav.	2
Peso pilar (kN)	105,6
A	196
L pilar (cm)	300
Ix	3201,333
ix	4,04
λpeça	51,96
αpilar	5,39

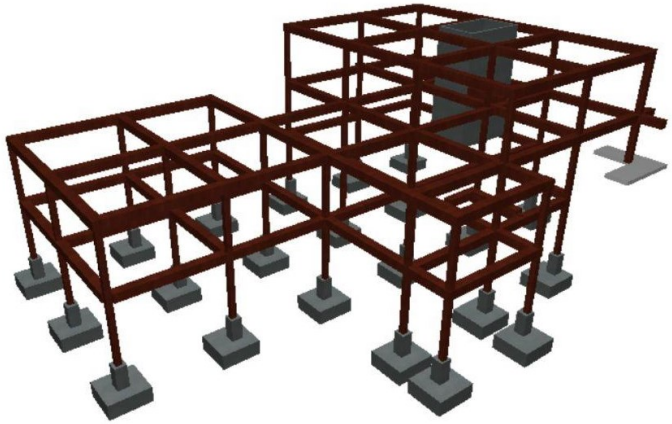
PILAR INTERMEDIÁRIO	
Bitola	14x14
Reação treliça (kN)	4,8
Reação da viga principal (kN)	25,2
N° de vigas apoiadas	4
N° de pav.	2
Peso pilar (kN)	156
A	196
L pilar (cm)	300
Ix	3201,333
ix	4,04
λpeça	51,96
αpilar	7,96

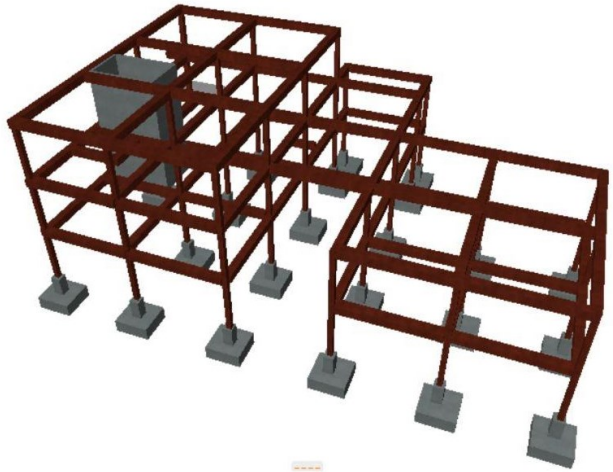
SAPATA

PIOR CENÁRIO		
Esforço normal (Nk)	206,4	kN
Tensão admissível do solo	274	kPa
Seção lado B do pilar (menor)	0,14	m
Seção lado a do pilar (maior)	0,14	m
Área seção do pilar	0,0196	m2
Fck	20	MPa
Fyk	500	MPa
Base da sapata lado "B" (menor)	0,95	m
Base da sapata lado "A" (maior)	0,95	m
Área de aço (Asy)	0,71	cm2
Área de aço (Asx)	0,71	cm2
Armadura mínima (Asy)	2,89	cm2
Armadura mínima (Asx)	2,89	cm2
Diâmetro adotado	8	mm

UNIVERSIDADE DE BRASILIA	
DISCIPLINA - SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA	22/27
PROFESSORA: NATHALY SARASTY	
ALUNAS: BRUNA ALMEIDA RODRIGUES | LAIS DE CASTRO SILVA |221001293, | LUIZA FARIA VIEIRA DOS ANJOS 221001257	

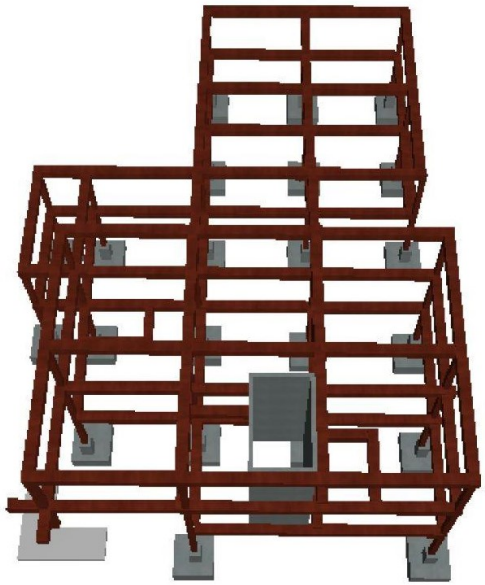
3D Estrutural

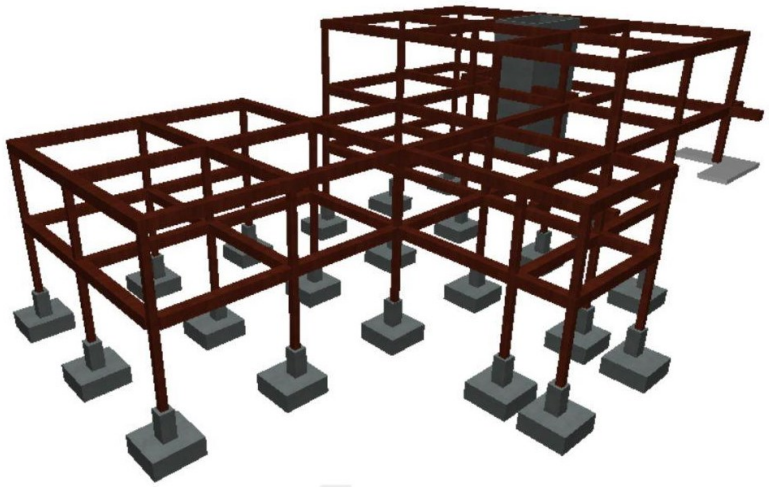




PILAR ES E VIGAS
A madeira serrada e roliça copaíba é usada na construção como pilares, vigas,, caibros, portas e janelas

3D Estrutural

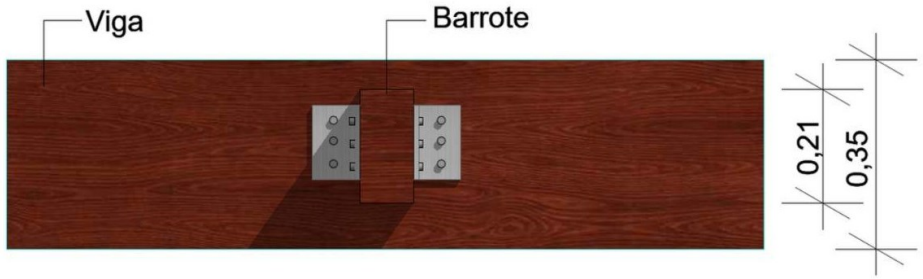




Núcleo rígido estrutural de concreto

Detalhe de conexão - Viga e barrote

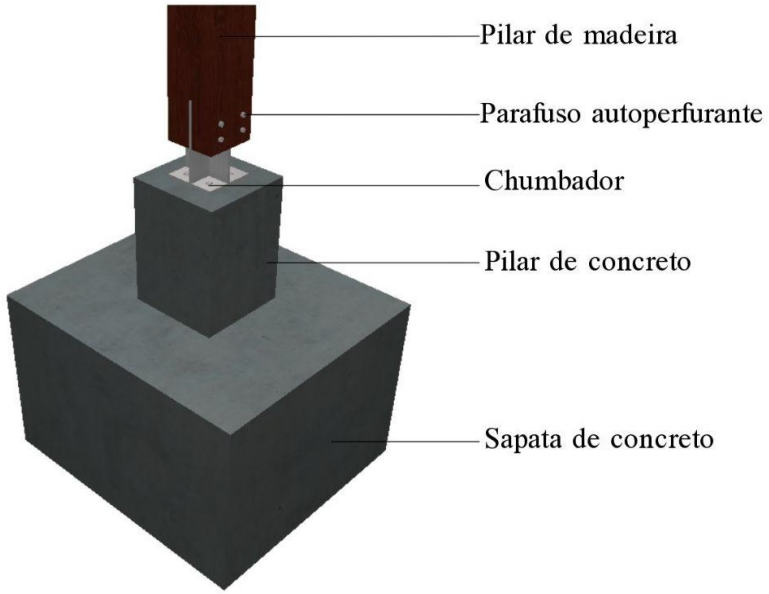
Aluna: Laís de Castro Silva

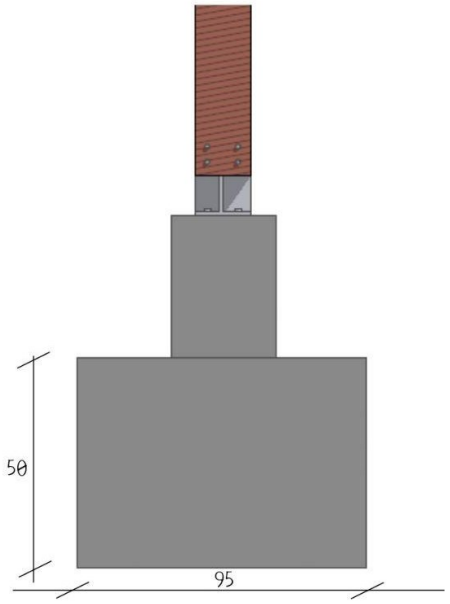




Detalhe de conexão - Fixação do pilar na fundação

Aluna: Bruna Almeida Rodrigues

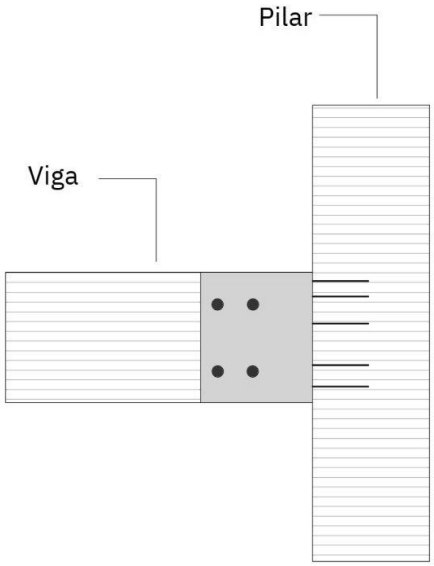




Detalhe de conexão - Viga e pilar

Aluna: Luíza Faria Vieira dos Anjos





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





planta de situação

localização do terreno

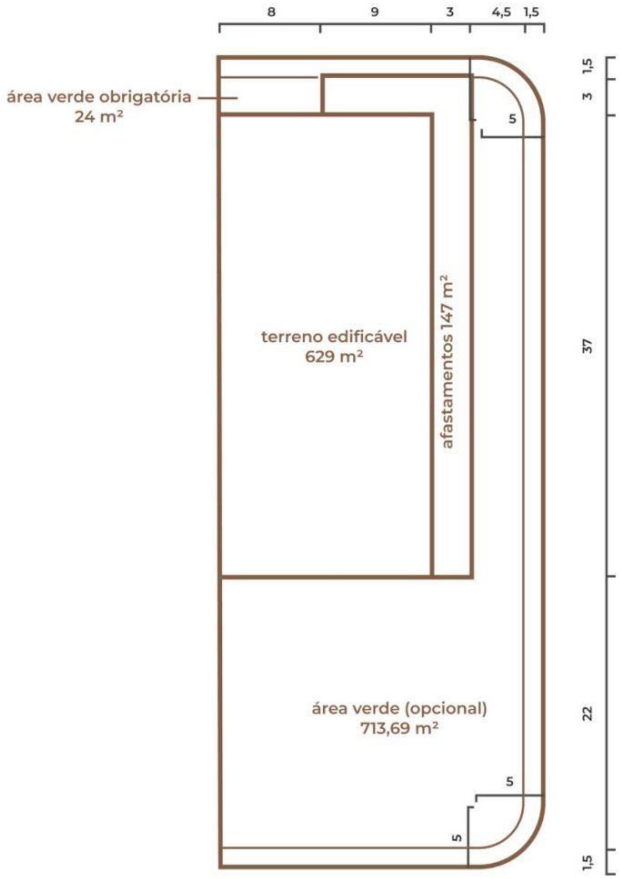
SHIS - Setor de Habitações
Individuais Sul QI 26 Conjunto 04
Lote 01 , Brasília - Distrito Federal

programa de necessidades

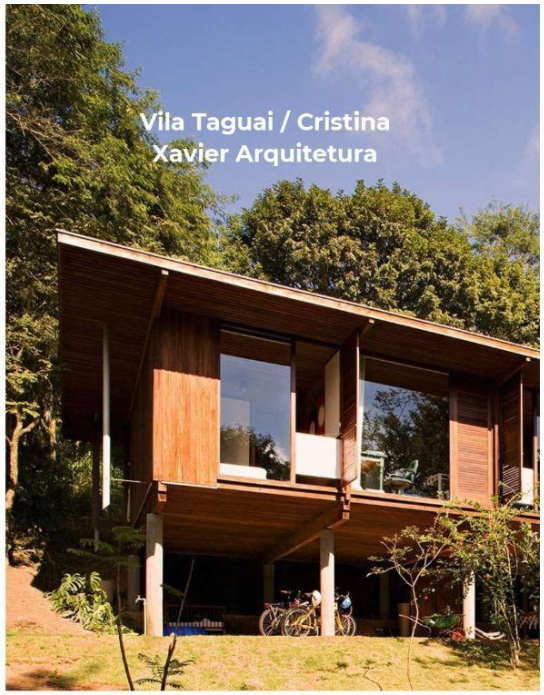
- 2 adultos + 2 crianças
- 3 quartos
- 1 escritório
- Área construída de até 600 m²
- Sem garagem

afastamentos do terreno

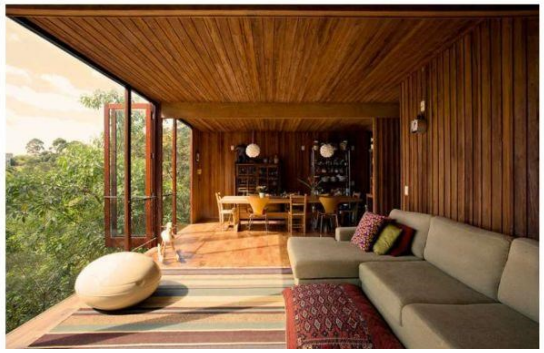
- Taxa máxima de ocupação = 70%
- Afastamentos mínimos obrigatórios (LUOS) AFR = 3,0m AF LAT = 3,0m (Unilateral)
- Em caso de opção pela legislação anterior de acordo com o Art. 88 da LUOS, considerar os afastamentos nela estabelecidos.
- Altura máxima: 9,5 m.
- Cota de soleira no ponto médio da edificação.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

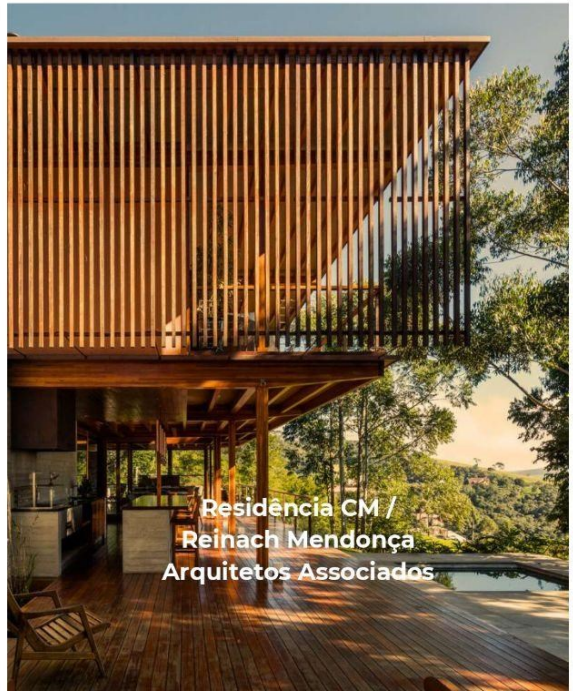


referências de projeto









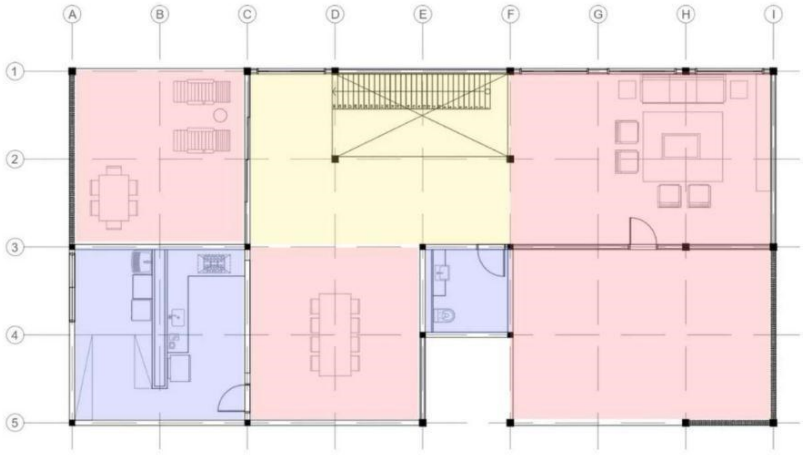
memorial descritivo

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.

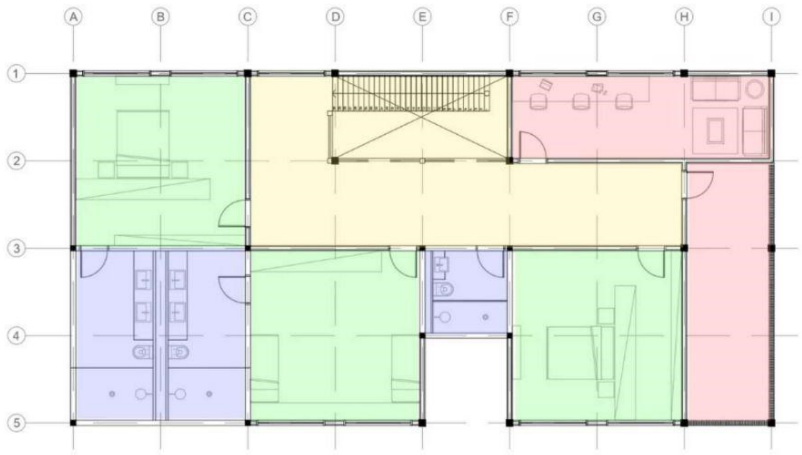
planta locação



zoneamento



térreo



primeiro pavimento

SETOR SOCIAL

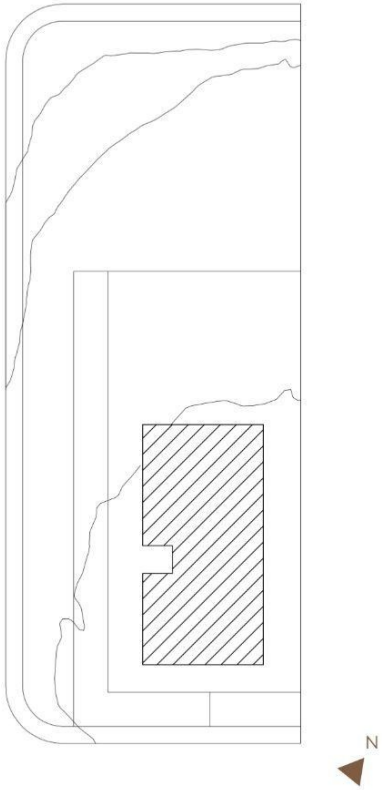
SETOR DE SERVIÇOS

SETOR ÍNTIMO

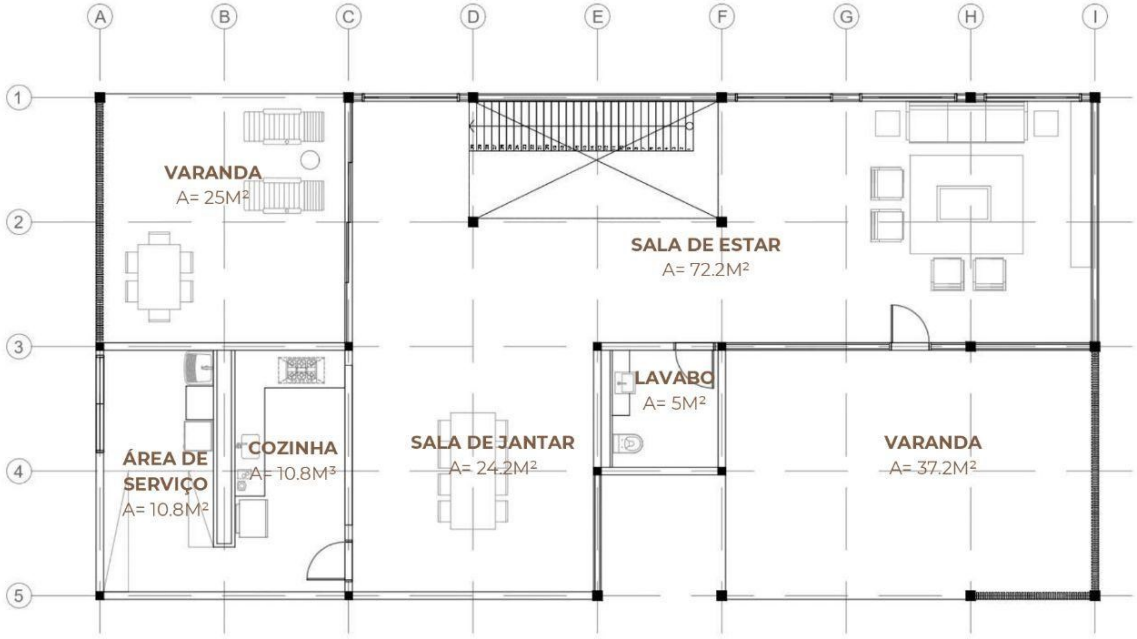
CIRCULAÇAO

N

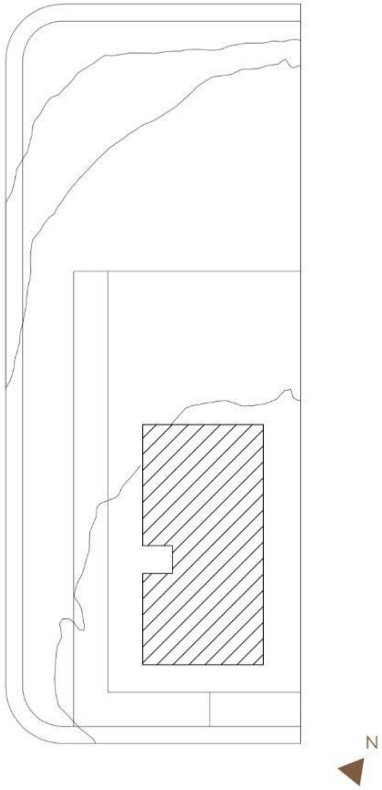
planta implantação



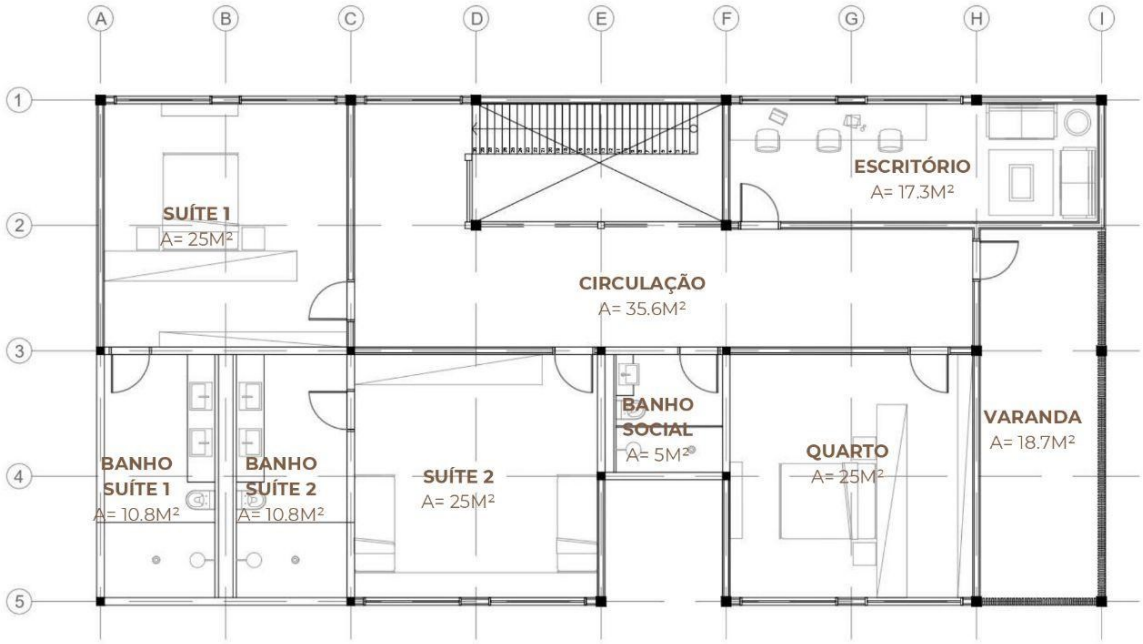
planta de layout térreo



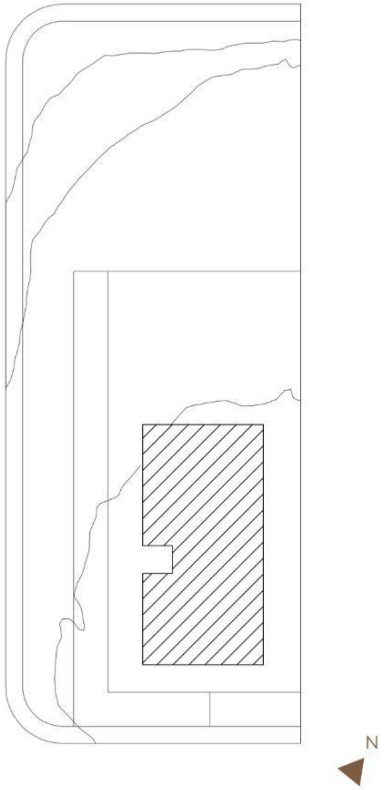
planta implantação



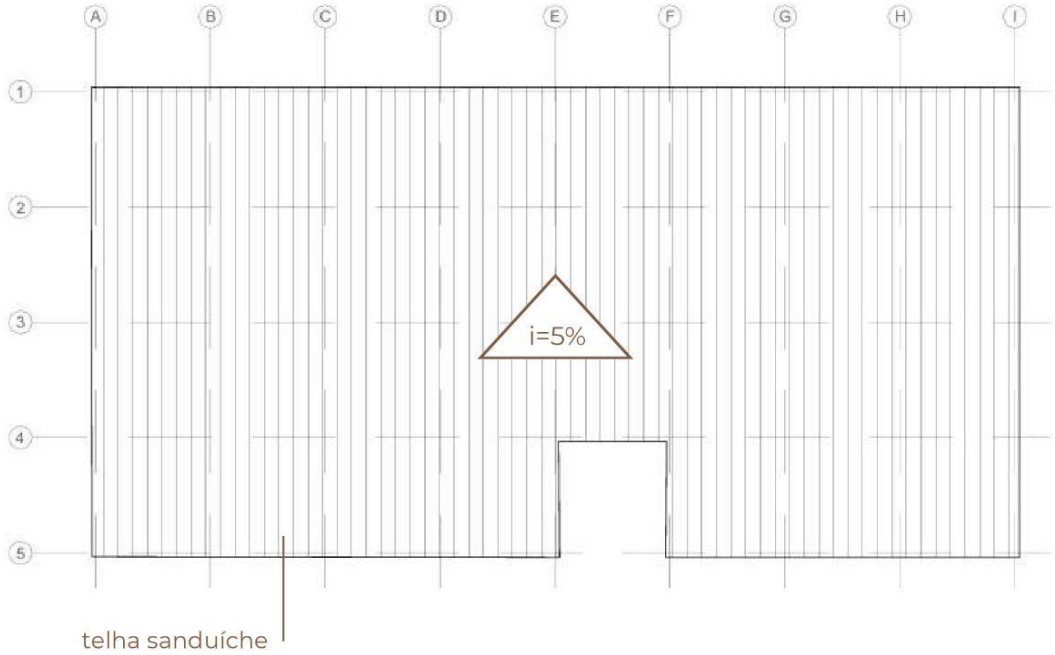
planta de layout 1º pavimento

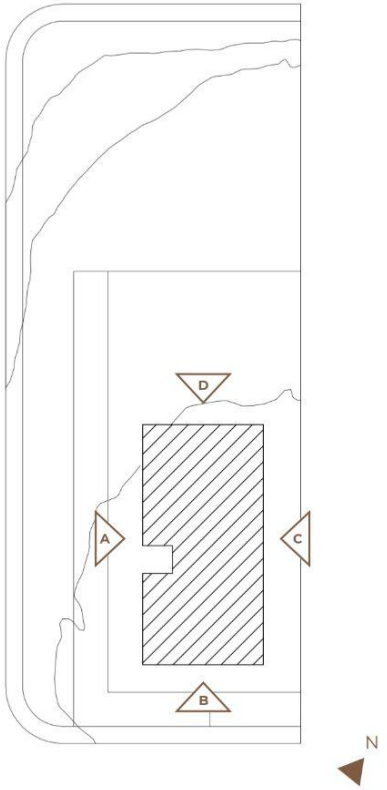


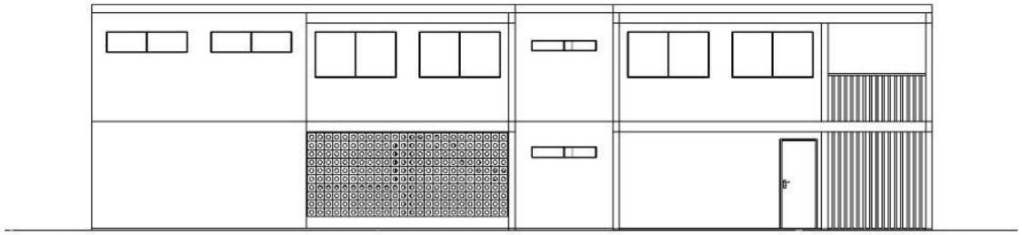
planta implantação



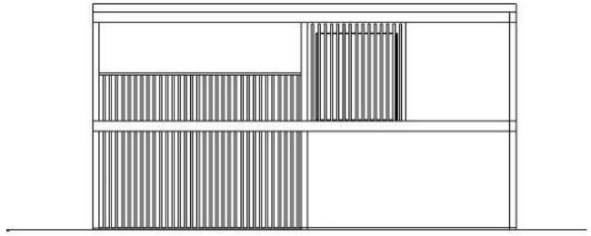
planta de cobertura



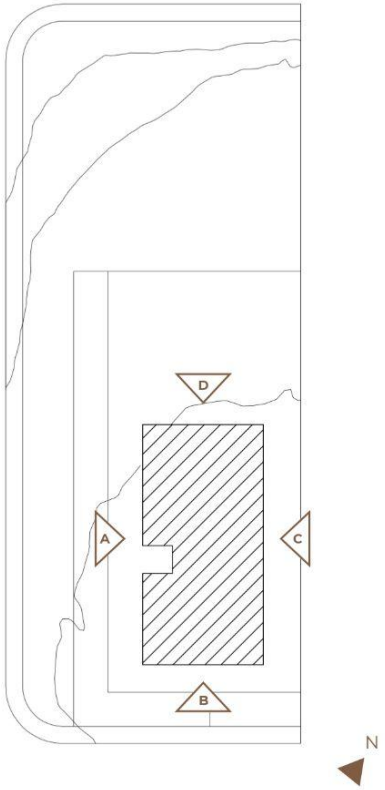


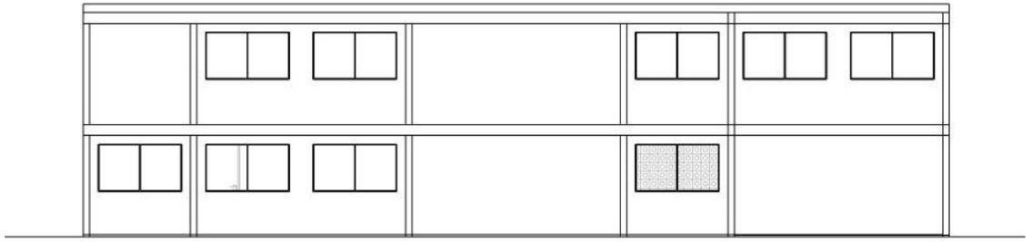


fachada A

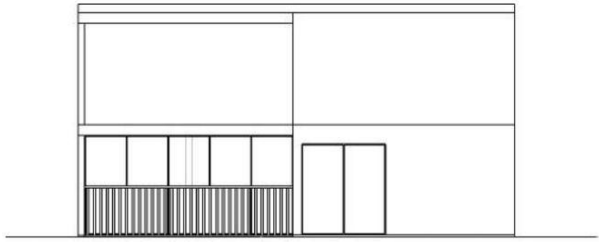


fachada B



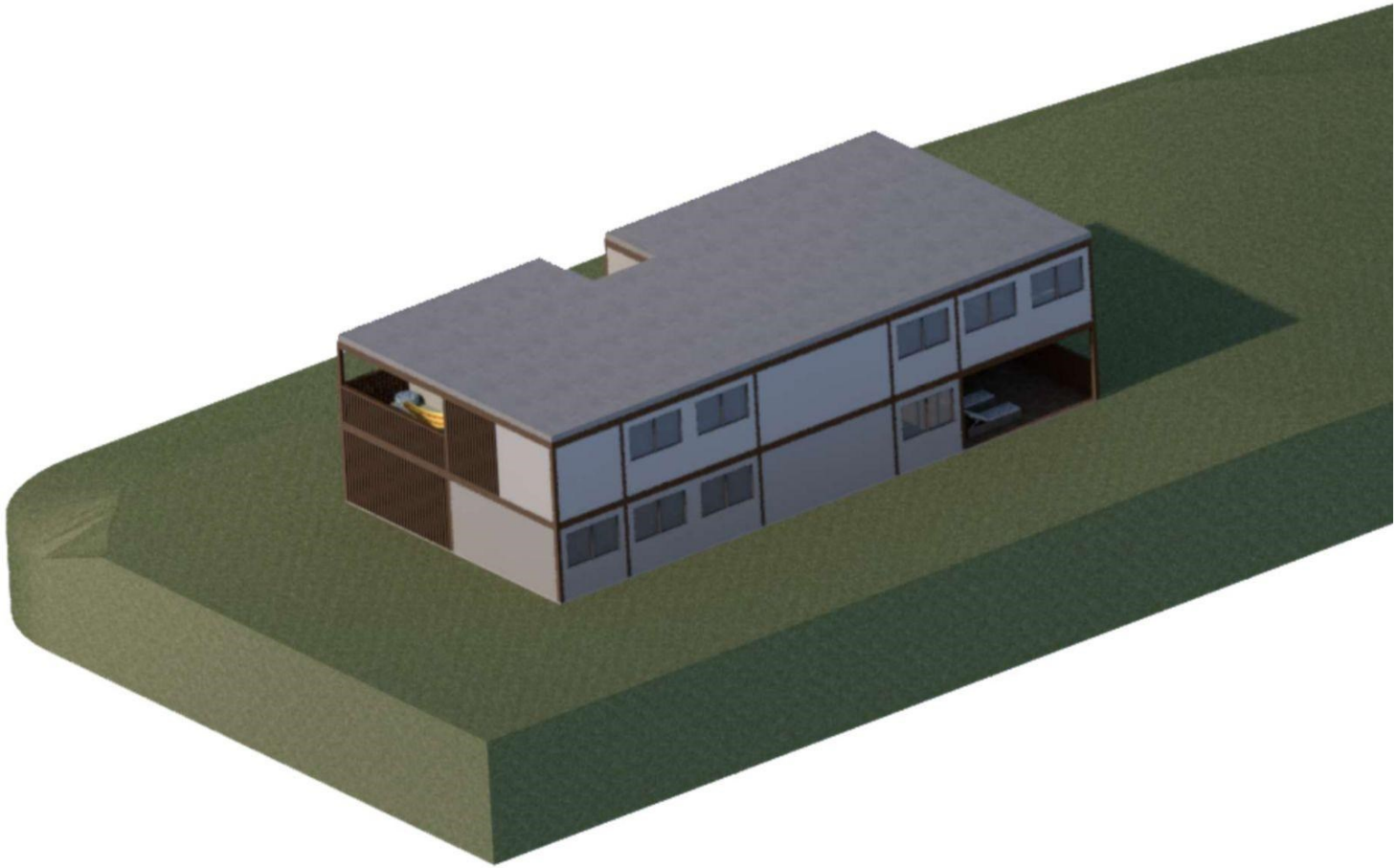


fachada C

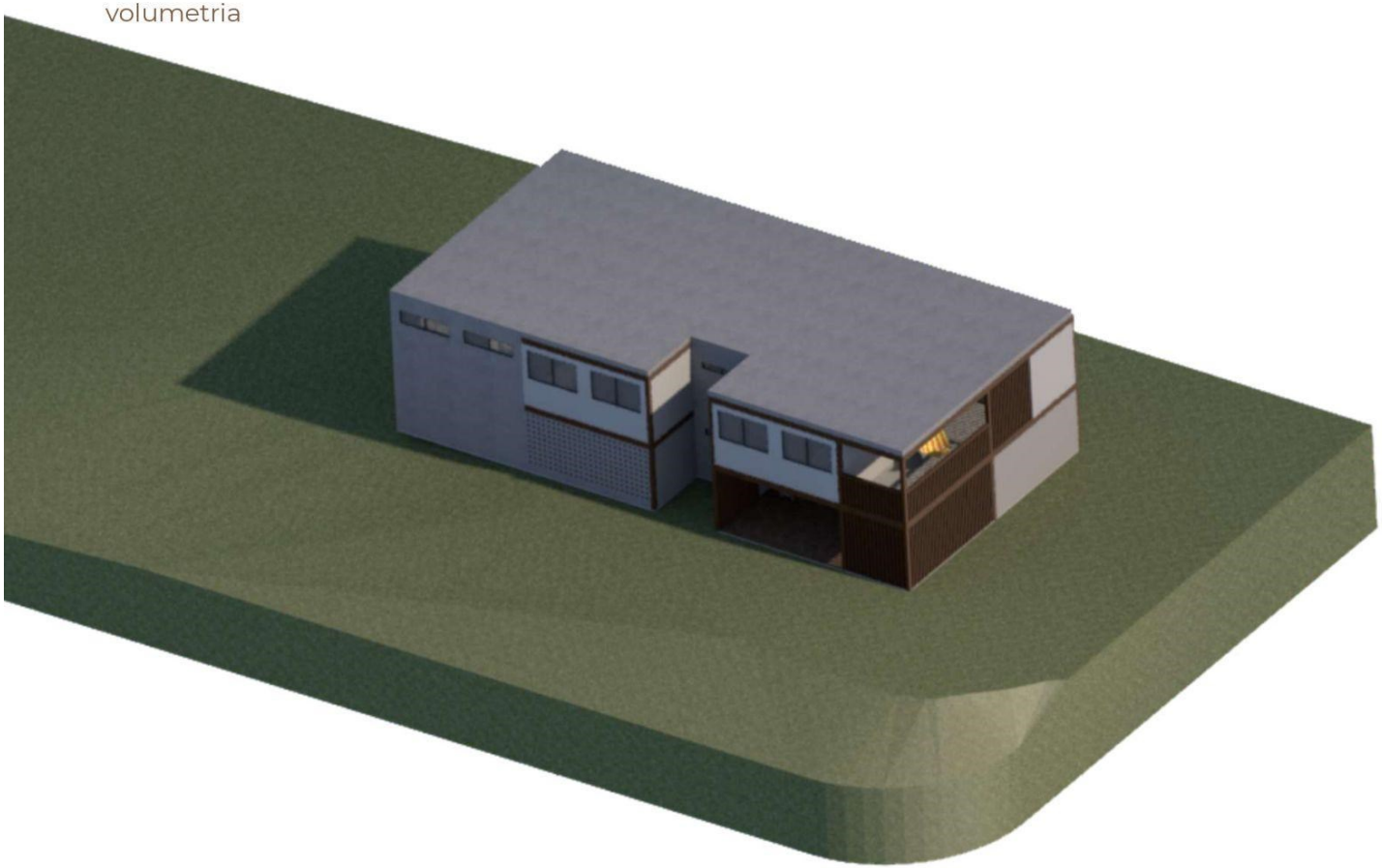


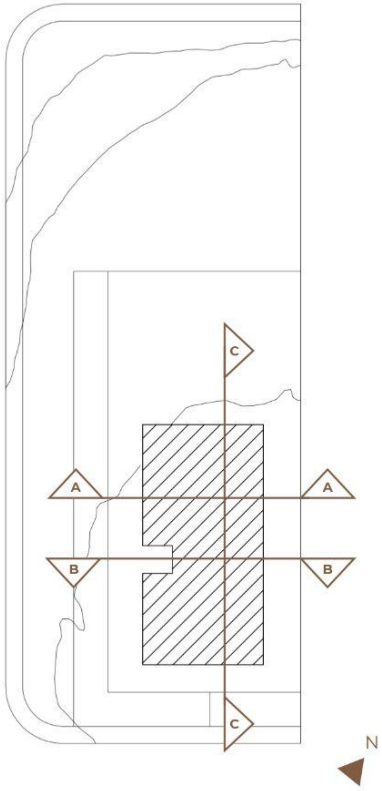
fachada D

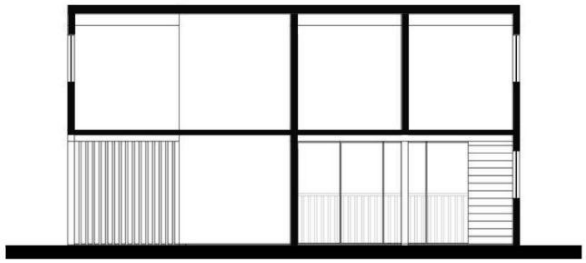
volumetria



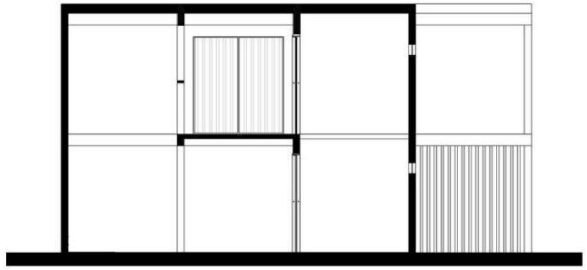
volumetria



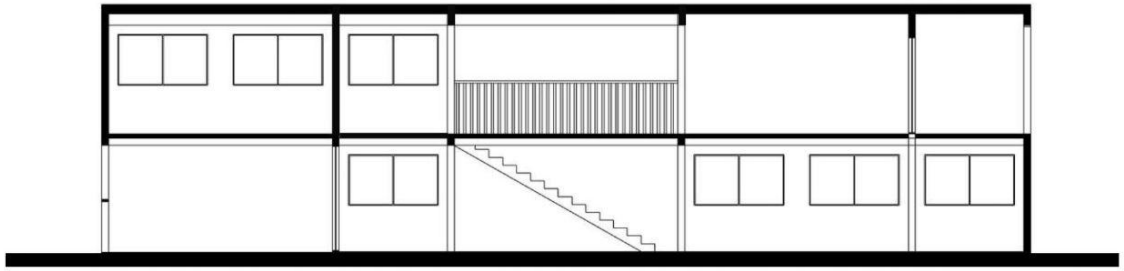




corte A



corte B



corte C













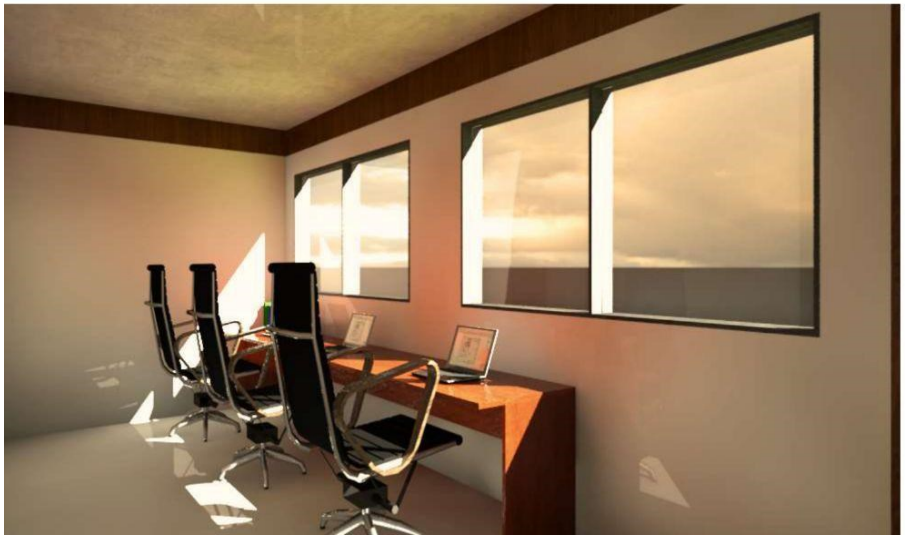


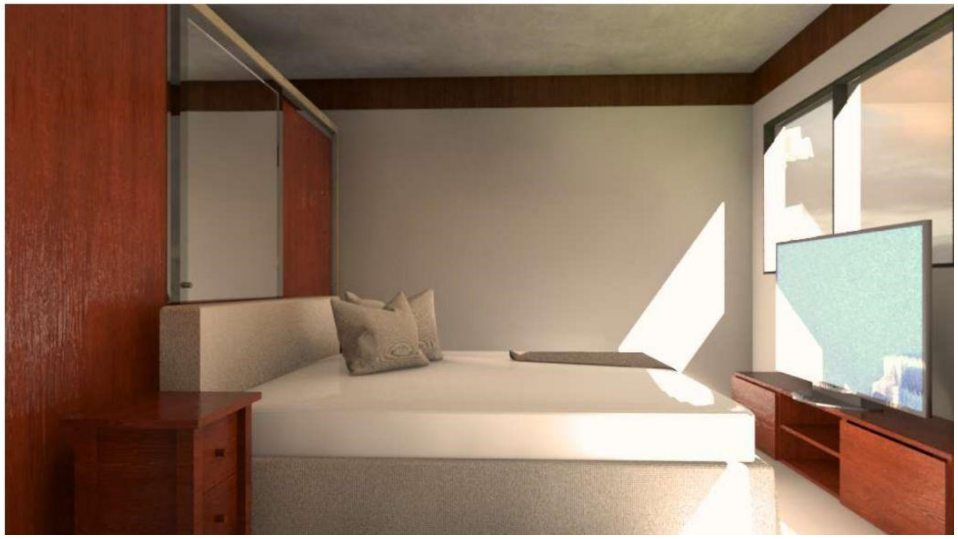












madeira - jatobá

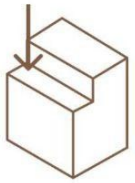
A madeira escolhida para o projeto é o **Jatobá** (Hymanaea courbaril).
Possui uma coloração que varia do vermelho-alaranjado ao marrom-avermelhado, com veios bem definidos que conferem um acabamento elegante. É uma madeira de lei, reconhecida por sua extrema dureza e resistência a impactos. A madeira de jatobá é resistênte à água, umidade, fungos, cupins e desgastes por tráfego intenso.





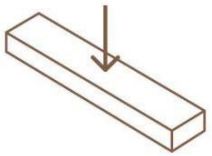
75,81 MPa

compressão paralela às fibras



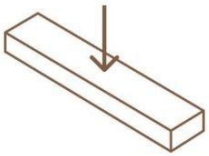
19,02 MPa

cisalhamento



137,20 MPa

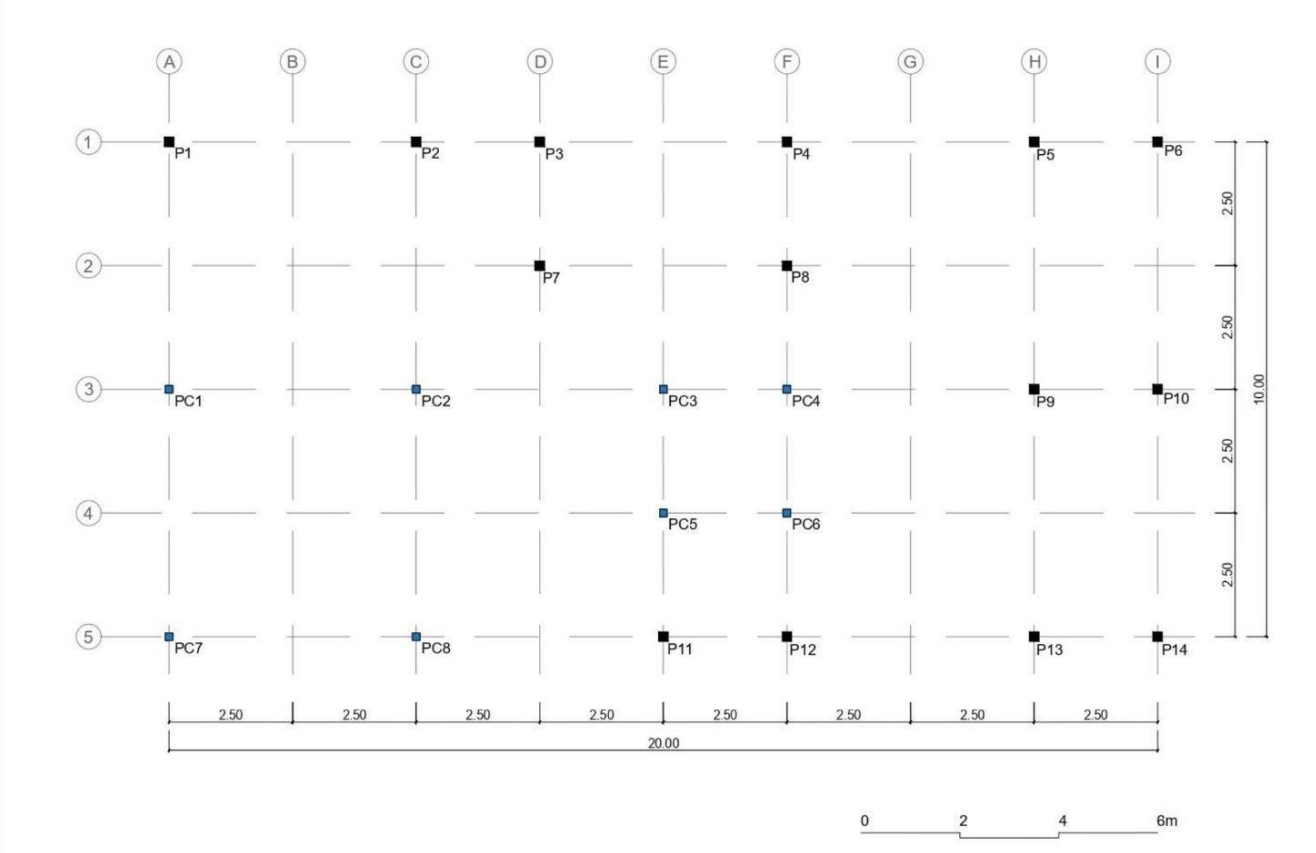
flexão estática (módulo de ruptura)



15.590 MPa

flexão estática (módulo de elasticidade)

planta de forma - pilares

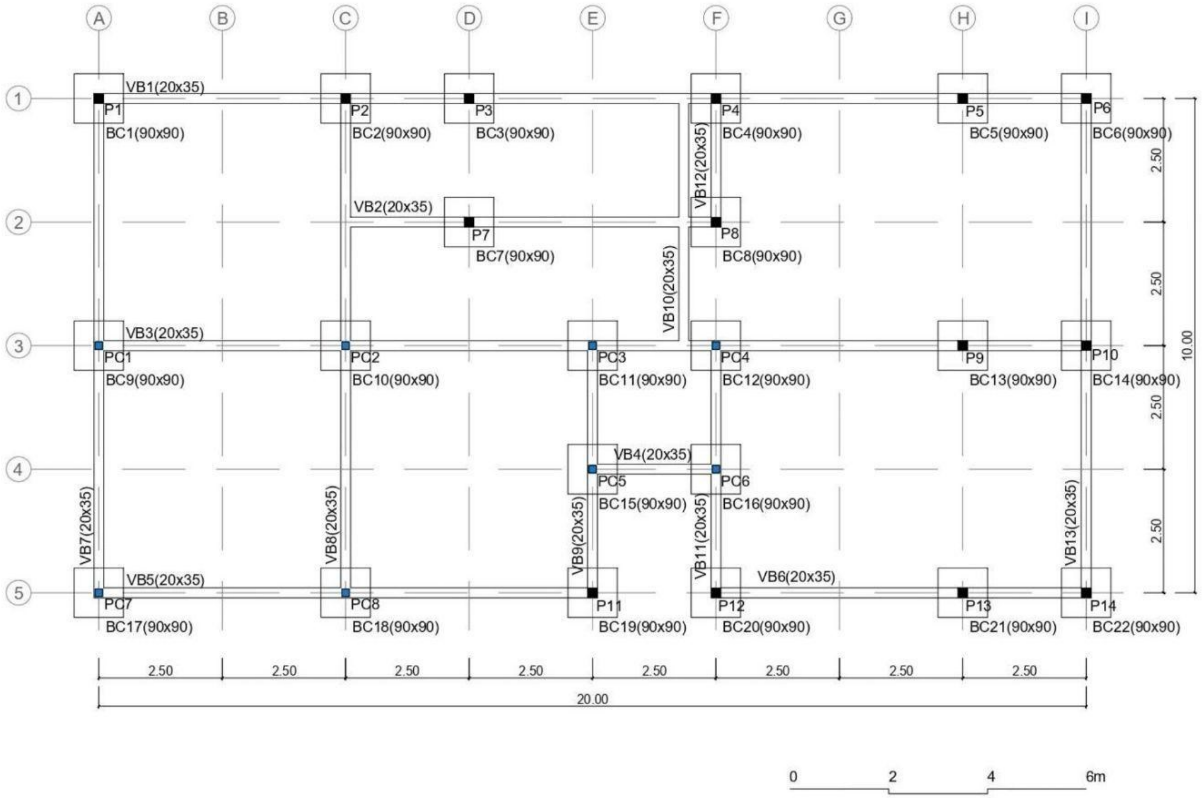


LEGENDA

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

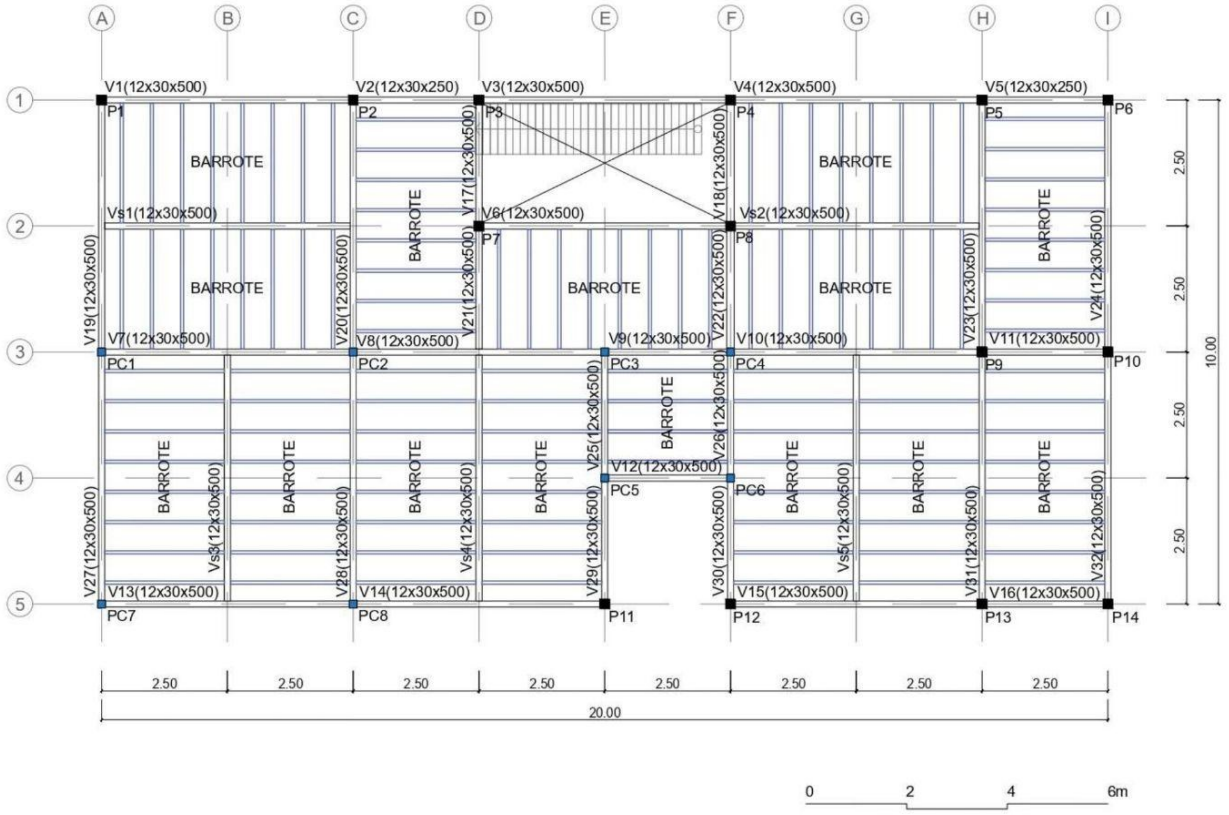
OBS: Medidas em cm.
OBS2: Barrotes de 6x20x250 com distância de 60cm entre um e outro

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

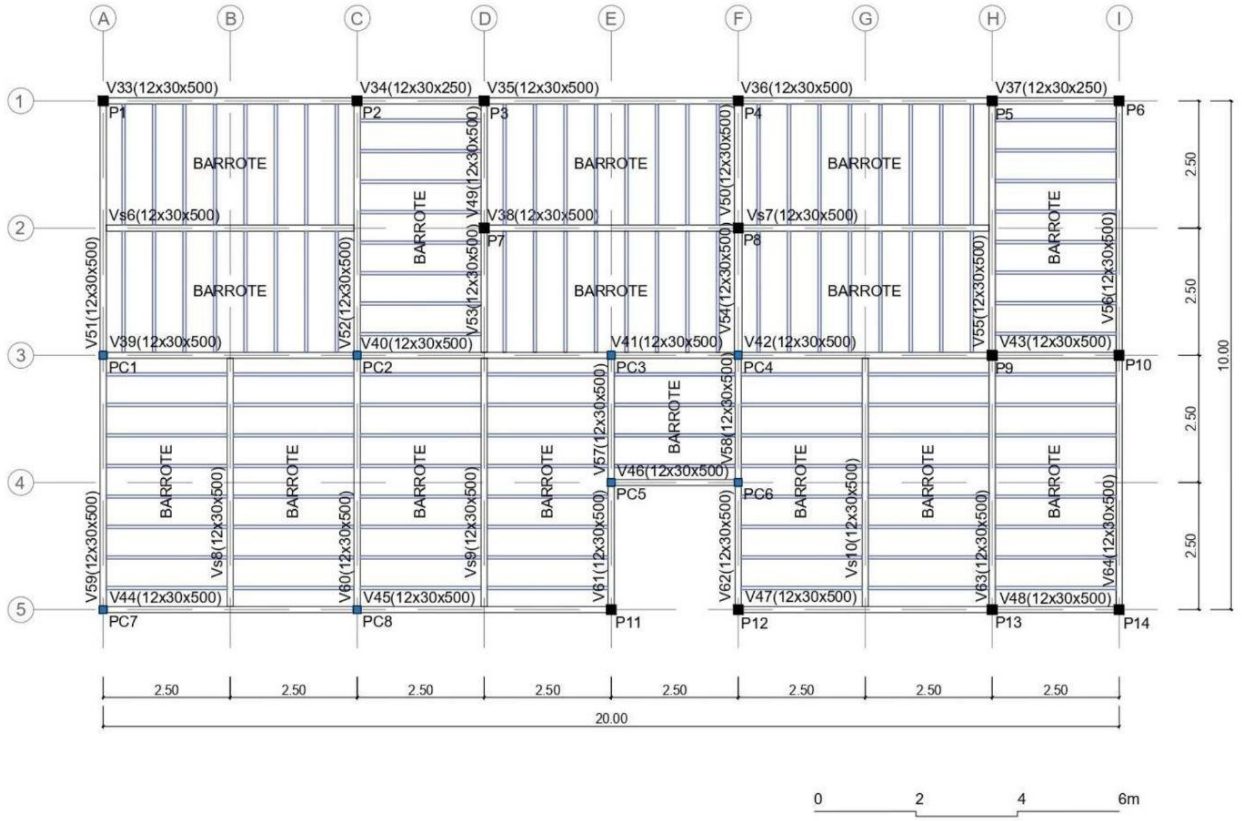


planta de forma - cobertura

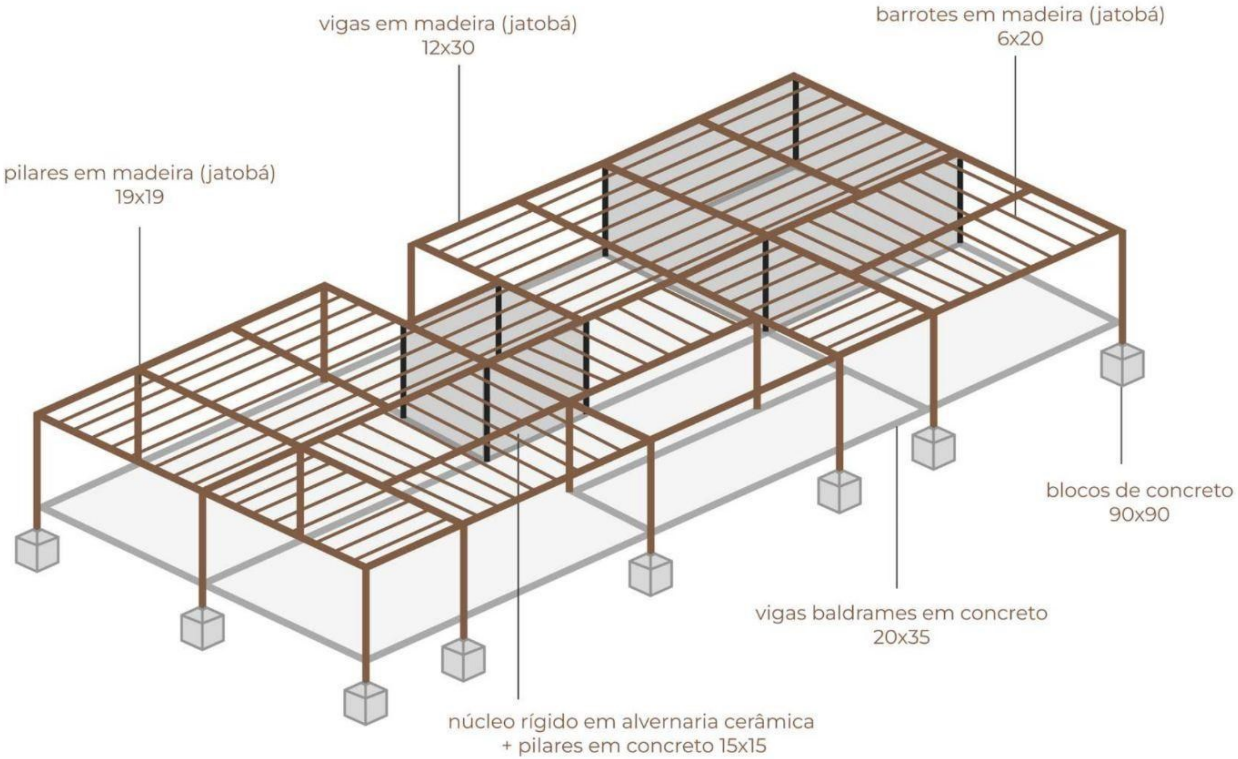
LEGENDA

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

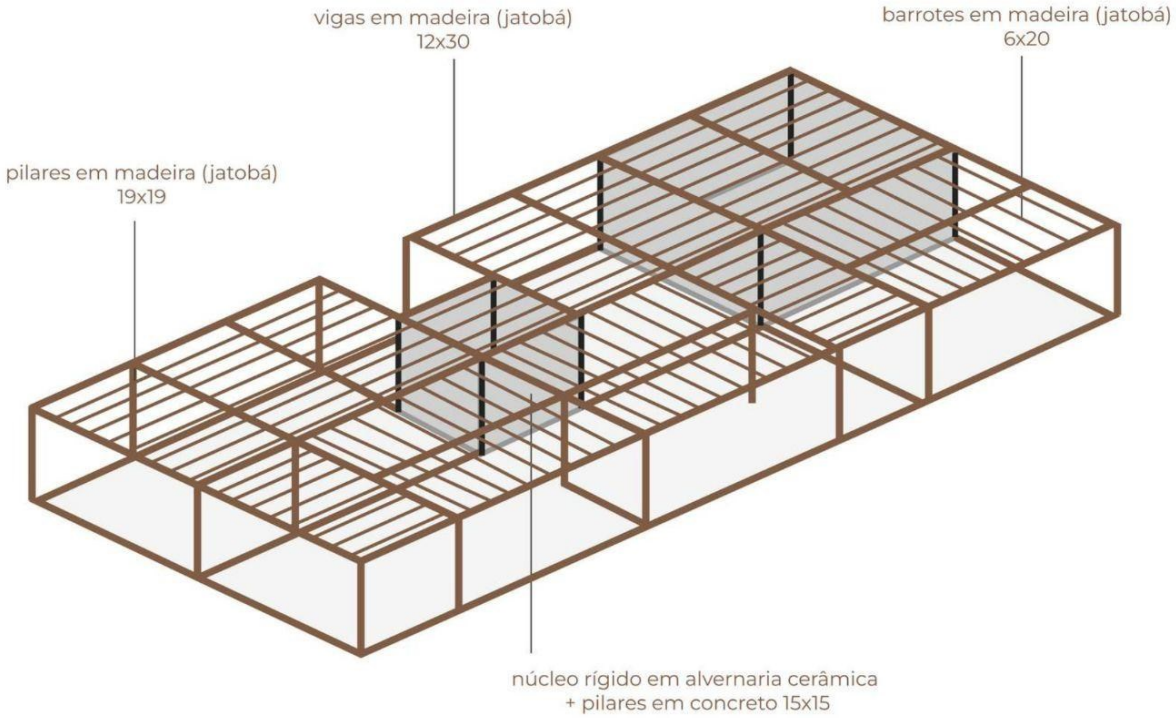
OBS: Medidas em cm.
OBS2: Barrotes de 6x20x250 com distância de 60cm entre um e outro

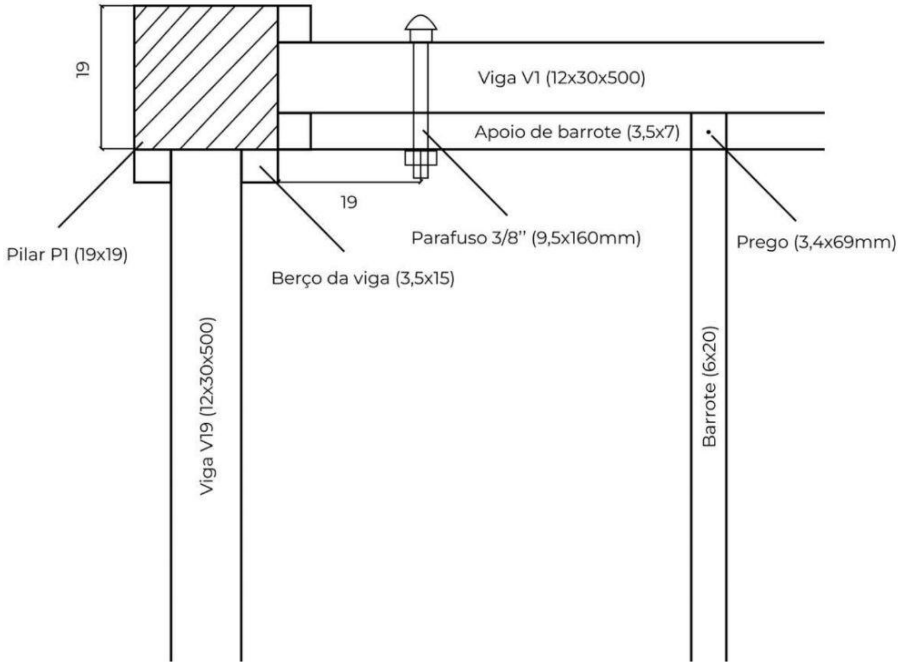


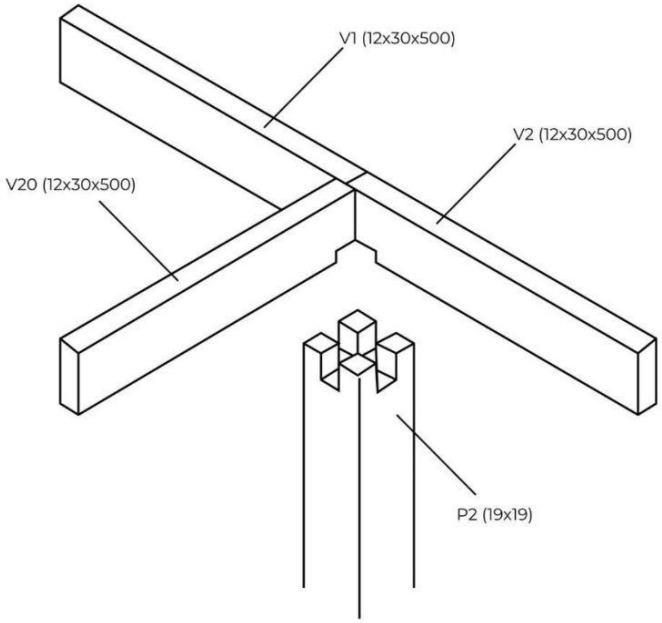
3D Estrutural - Pavimento térreo



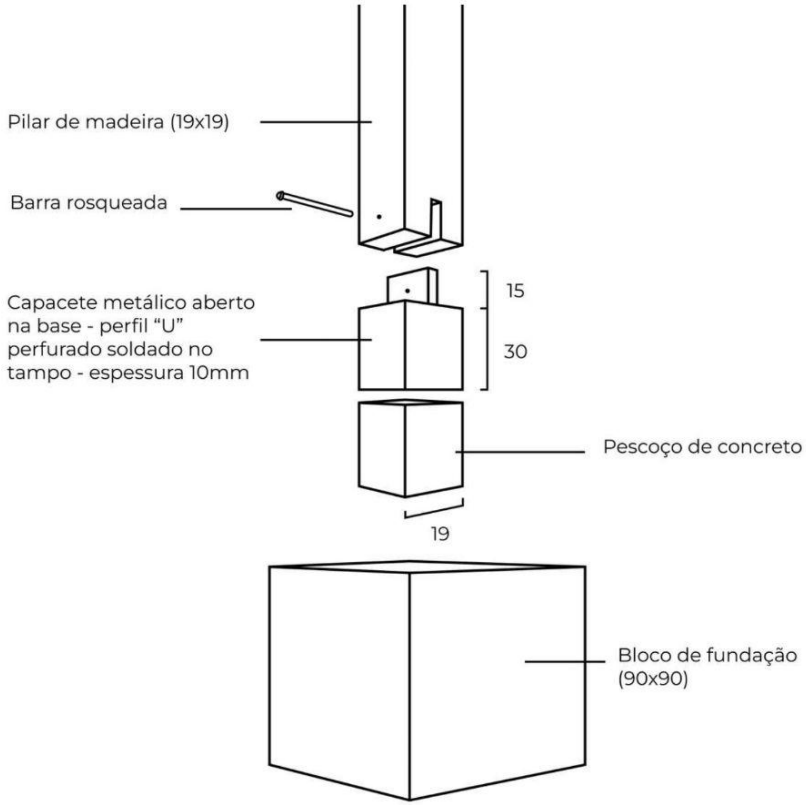
3D Estrutural - Primeiro pavimento




19
Viga V1 (12x30x500)
Apoio de barrote (3,5x7)
19
Pilar P1 (19x19)
Parafuso 3/8'' (9,5x160mm)
Prego (3,4x69mm)
Berço da viga (3,5x15)
Viga V19 (12x30x500)
Barrote (6x20)


V1 (12x30x500)
V2 (12x30x500)
V20 (12x30x500)
P2 (19x19)

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 cenáio de carregamento.

qr code para acesso à planilha excel

LAJE		
Laje OSB + Placa Concreto	0,24	kN/m²
Revestimento vinílico	0,14	kN/m²
Caixa d'água	4,9	kN/m²
Carga de Uso	1,5	kN/m²
TOTAL Qlaje	6,78	kN/m²

BARROTE		
Área de Influência	0,6	m
Qbarrote	4,07	kN/m²
b adotato	6	cm
L	250	cm
Qbarrote	40,68	N/cm
hmin	17,5	cm
h adotado	20	cm
Qpp	0,15	kN/m
Qtotal barrote	4,22	kN/m
Aréa Seção	120	cm²
Inércia X	4000	cm4
VERIFICAÇÃO		
ΔMax	0,49	cm
Δ	0,71	cm
Mmax	329625	N/cm
σMax	8,24	MPa
Vmax	5274	N
S	300	cm³
Tmax	0,66	MPa

elementos críticos selecionados 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
hmin	17,7	cm
h adotado	30	cm
Qpp	0,45	kN/m
Qtotal viga principal	1,51	kN/m
Aréa Seção	360	cm^2
Inércia X	27000	cm4
VERIFICAÇÃO		
ΔMax	0,42	cm
Δ	1,43	cm
Mmax	471375	N/cm
σMax	2,62	MPa
Vmax	3771,00	N
S	1350	cm^3
Tmax	0,157125	MPa

PILAR		
b adotato	19	cm
h adotato	19	cm
Área	361	cm^2
Inércia X	10860,08333	cm4
Inércia Y	10860,08333	cm5
LfL	178,5	
L (Pé Direito)	255	cm
i	5,48	
λ	32,54	
Fint	15084	N
Nº de viga que se apoia	4	
VERIFICAÇÃO		
σfL	0,417839335	MPa
Fc,d	26,53	MPa

seções

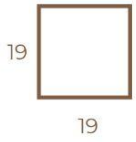
BARROTE		
b adotato	6	cm
h adotado	20	cm
FLECHA	APROVADO	
FLEXÃO	APROVADO	
CISALHAMENTO	APROVADO	
ESTABILIDADE LATERAL	NÃO PRECISA DE TRAVAMENTO	



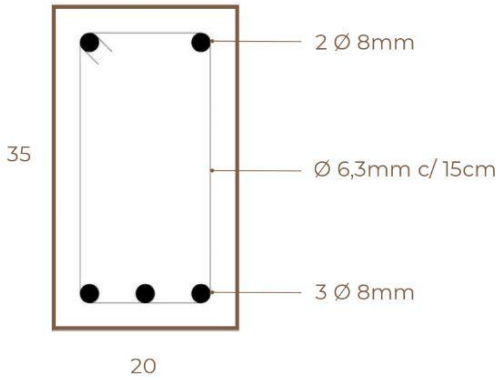
VIGA PRINCIPAL		
b adotato	12	cm
h adotado	30	cm
FLECHA	APROVADO	
FLEXÃO	APROVADO	
CIZALHAMENTO	APROVADO	
ESTABILIDADE LATERAL	NÃO PRECISA DE TRAVAMENTO	



PILAR		
b adotato	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



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 SITUAÇÃO
Ponte JK
0 50 100 150 m


PLANTA DE LOCAÇÃO
Shis Qi 26, Conjunto 4, Lago Sul, DF
Shis QI 26 Conjunto 3
Shis QI 26 Conjunto 3 e 4
Shis QI 26 Conjunto 4
Shis QI 26 Conjunto 4
Shis QI 26 Conjunto 3
0
25
50 m

SOLUÇÕES



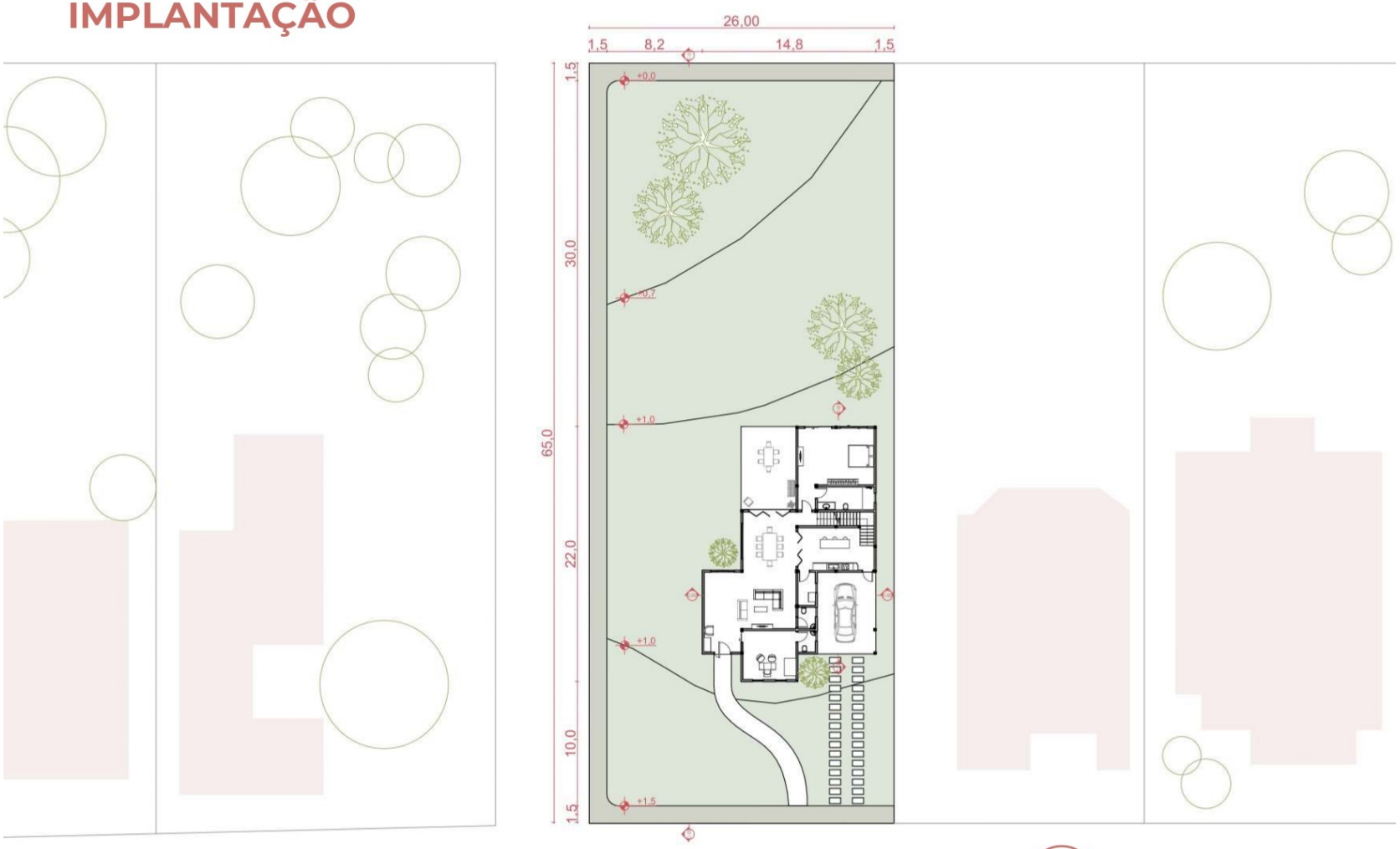
ESCALA 1:250

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



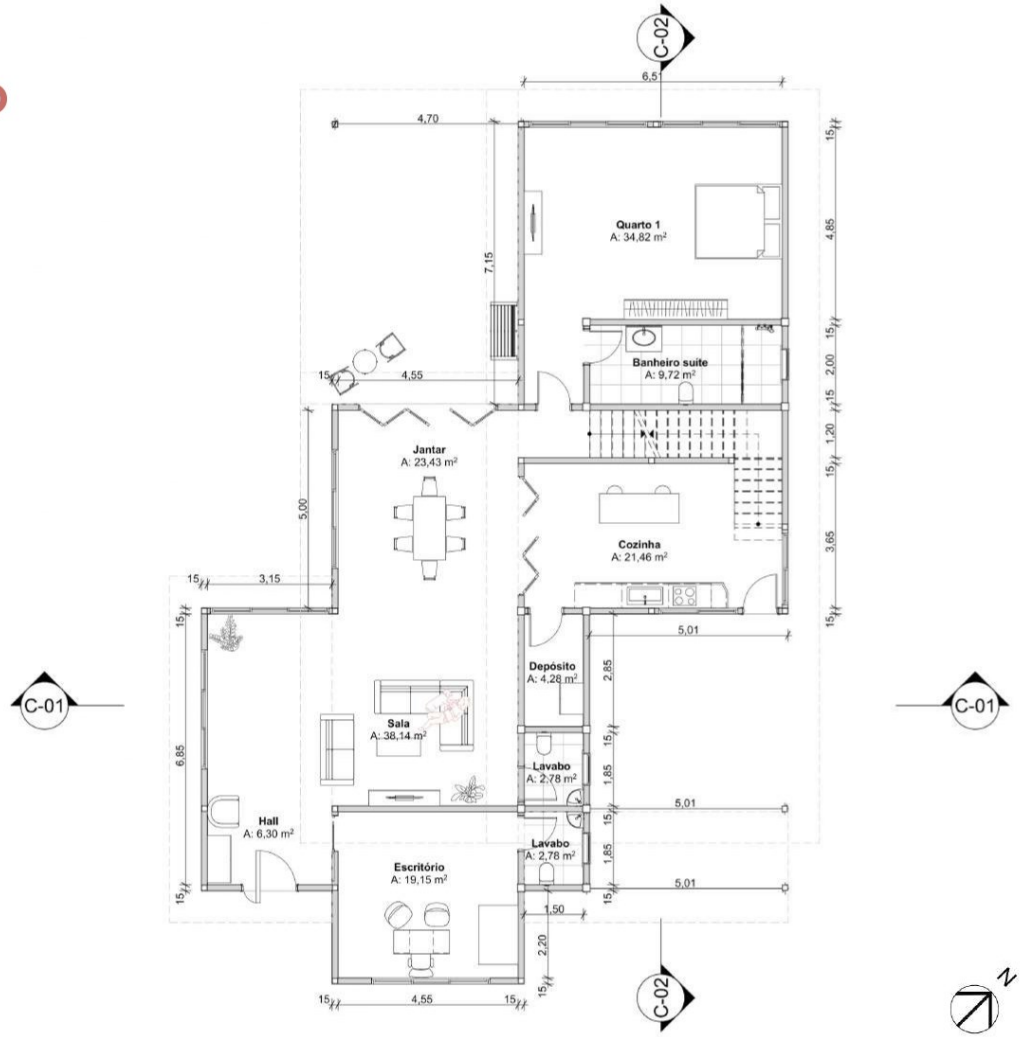
IMPLANTAÇÃO



ESCALA 1:400

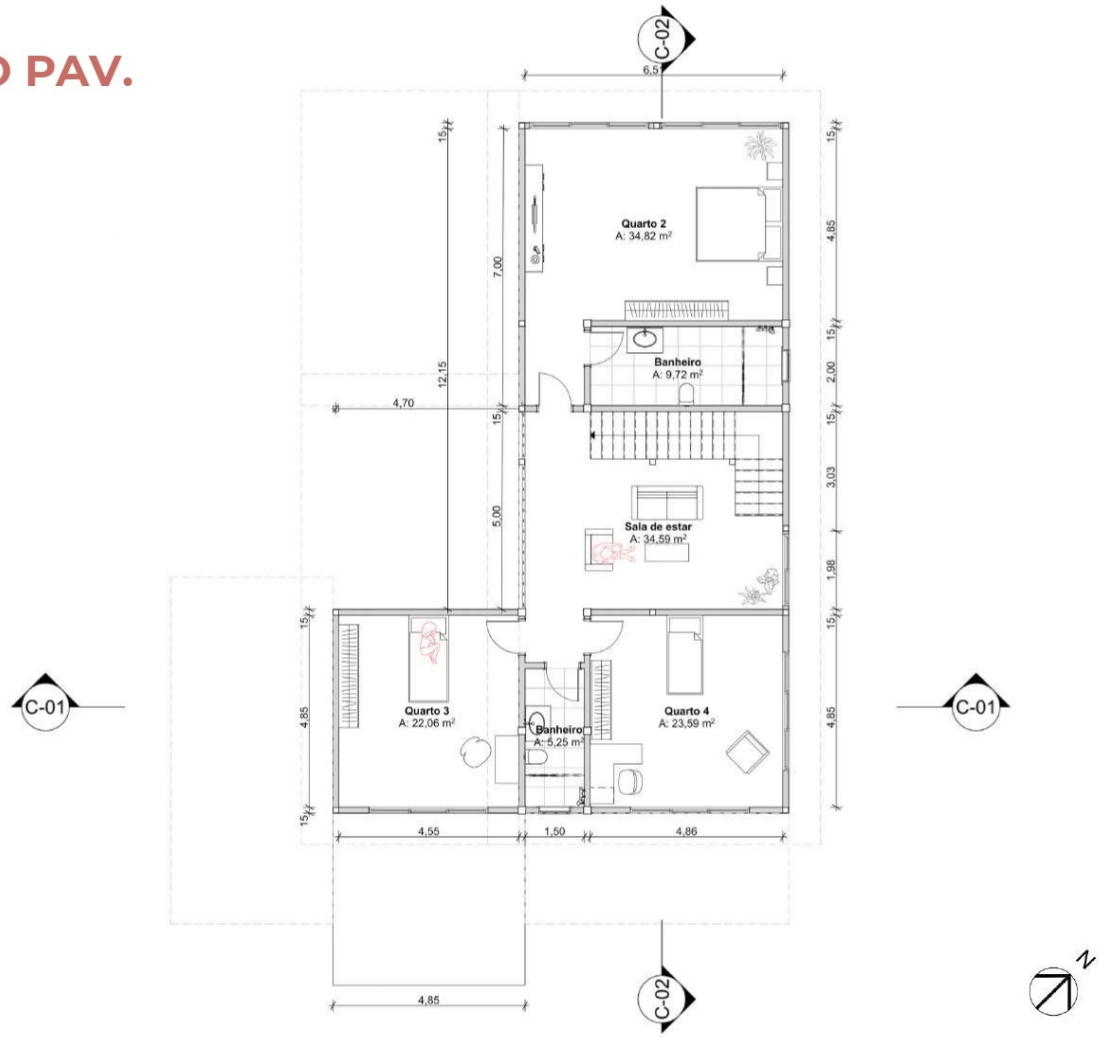
PLANTA
PAV. TÉRREO

Esc. 1/100

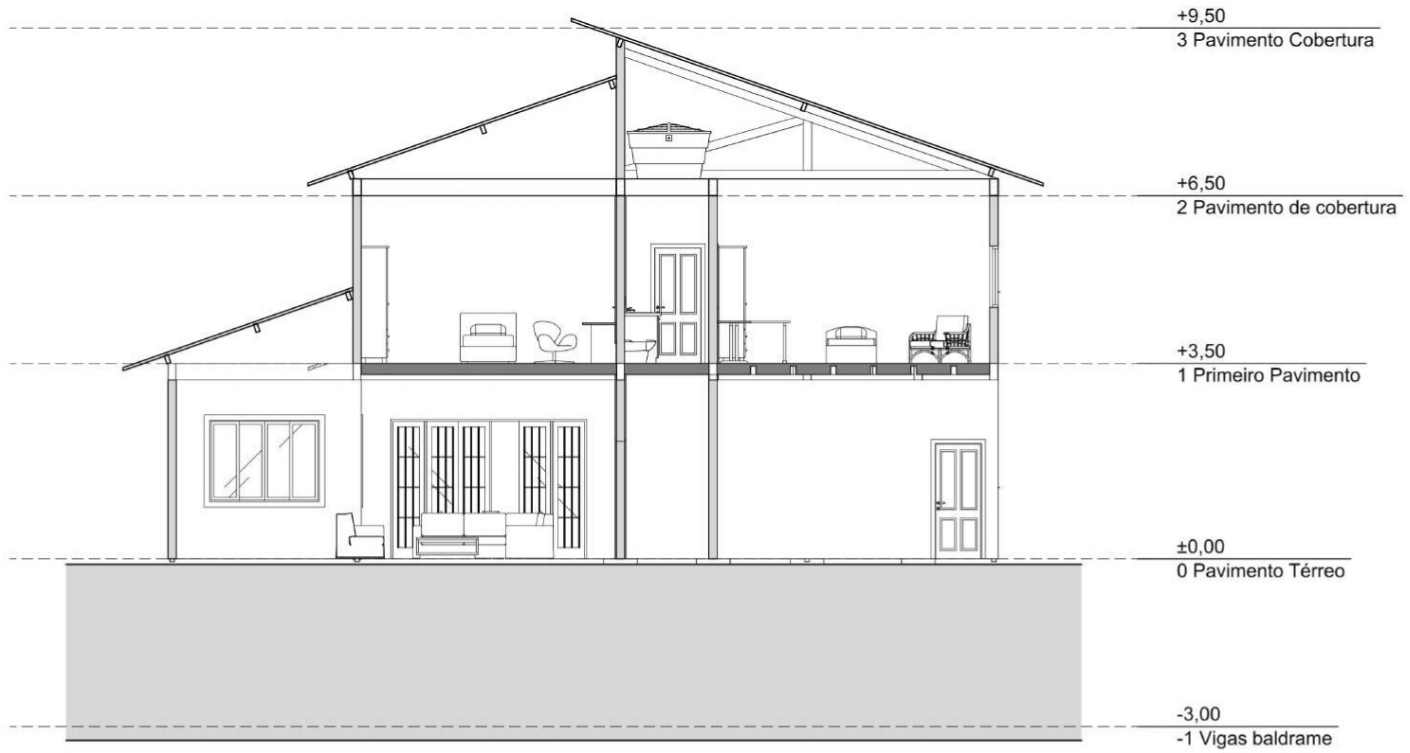


PLANTA
PRIMEIRO PAV.

Esc. 1/100

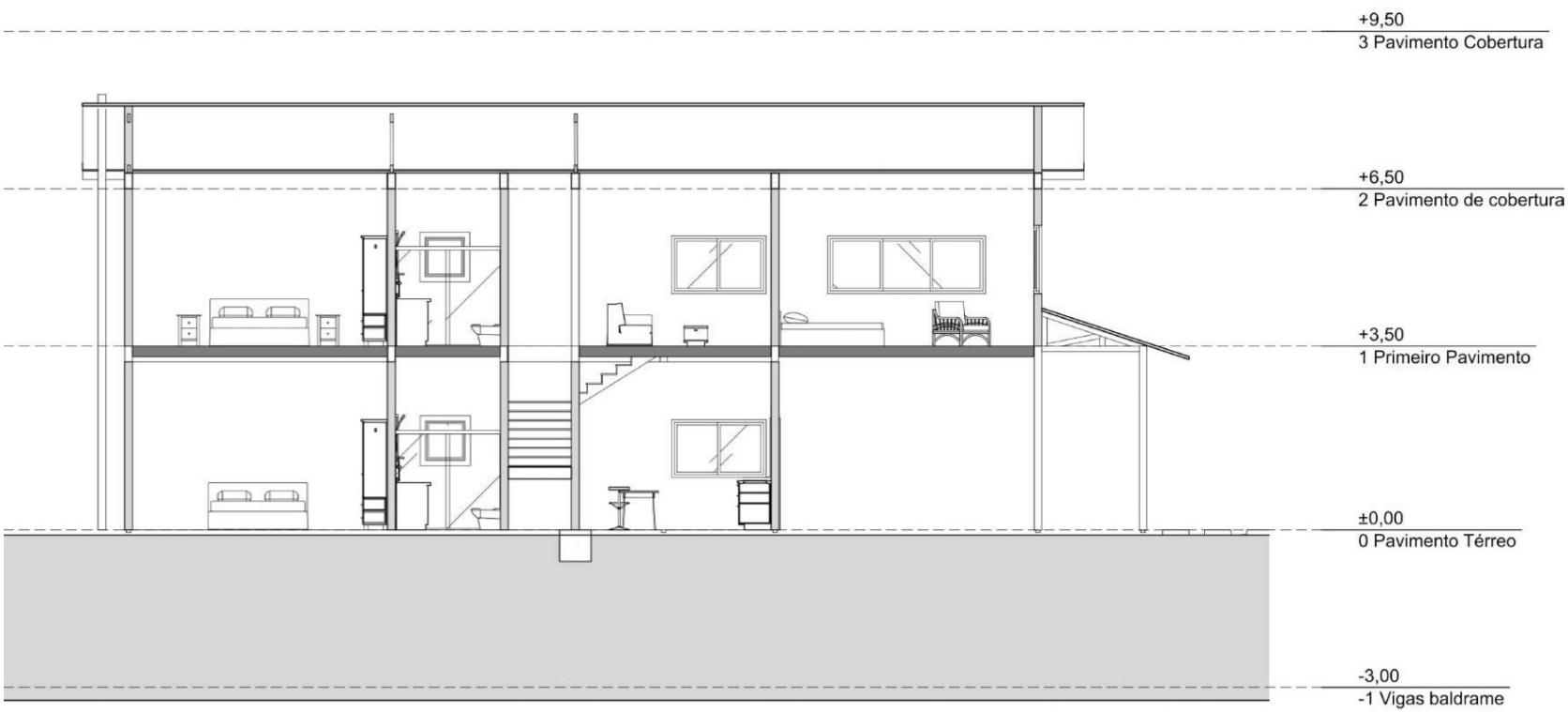


CORTE TRANSVERSAL



C-01 Corte
Escala: 1:100

CORTE LONGITUDINAL



C-02 Corte

Escala: 1:100

FACHADA



FACHADA



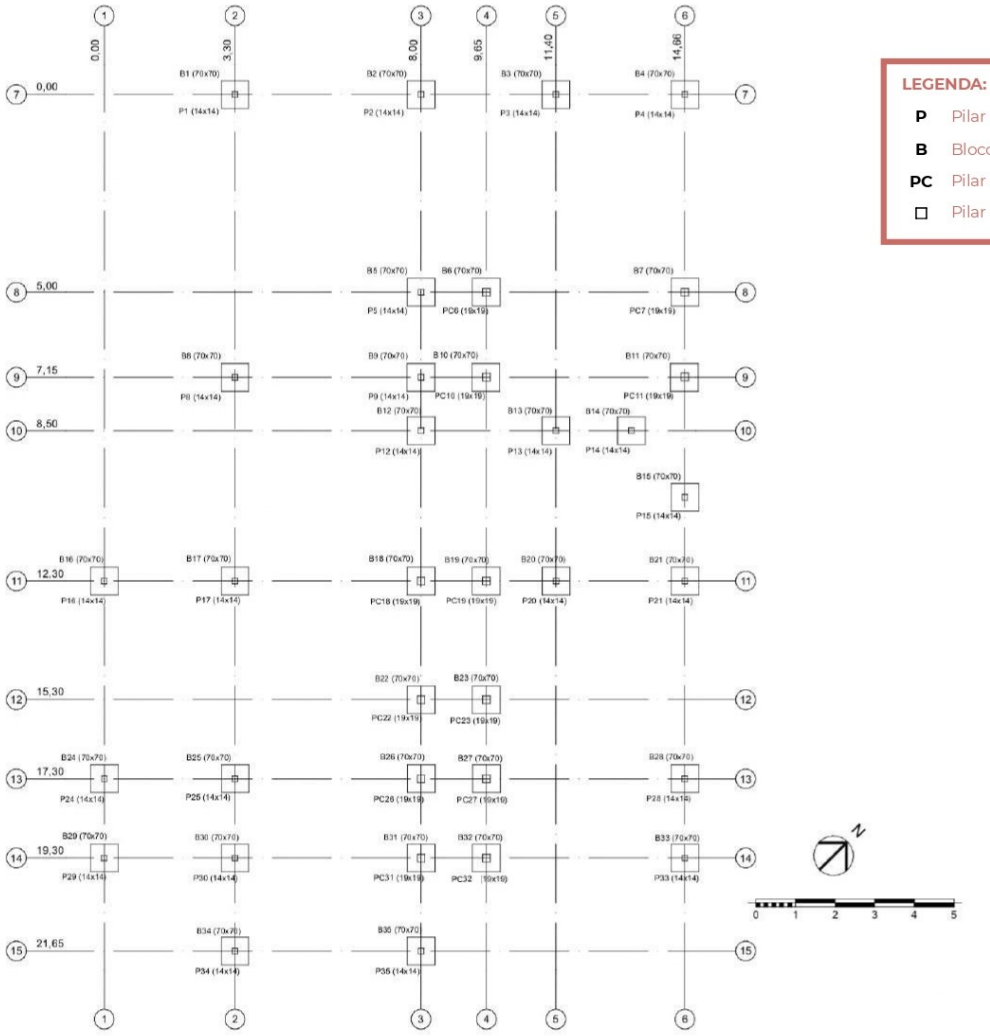
FACHADA



FACHADA



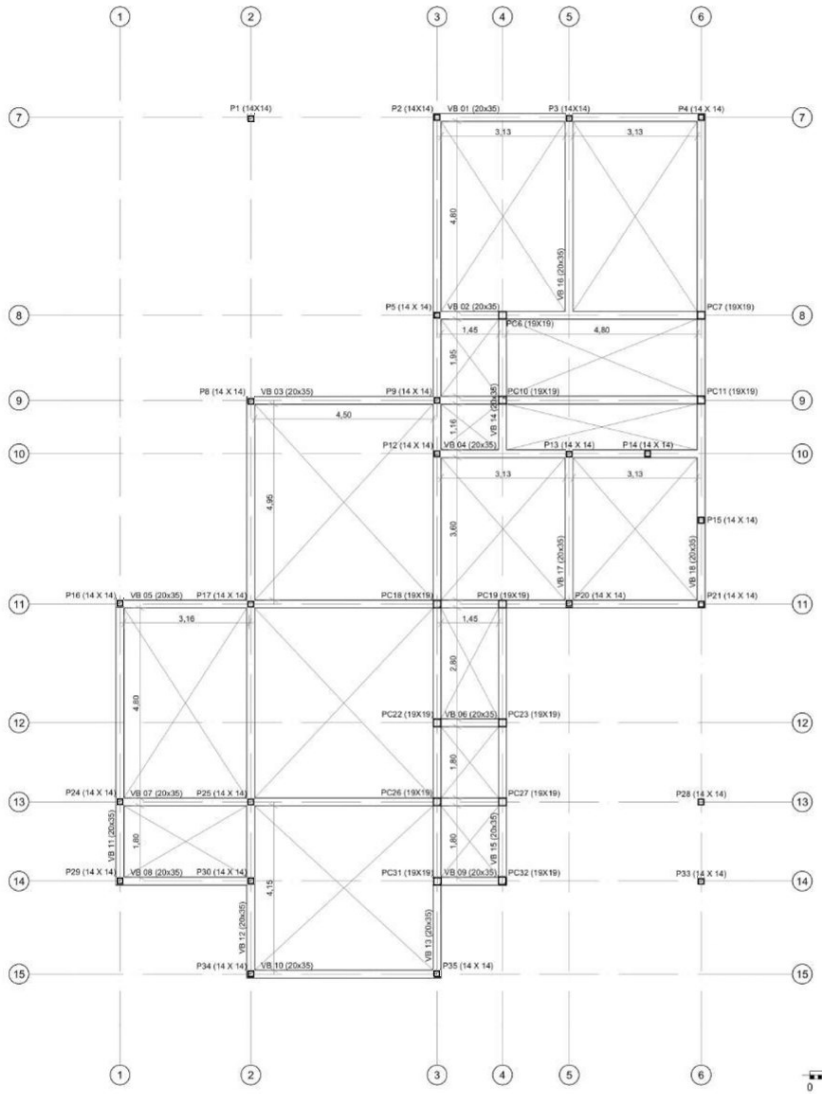
FORMA FUNDAÇÃO



LEGENDA:

P	Pilar de madeira
B	Bloco e concreto
PC	Pilar de concreto
□	Pilar que nasce

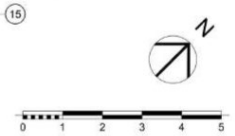
FORMA BALDRAME



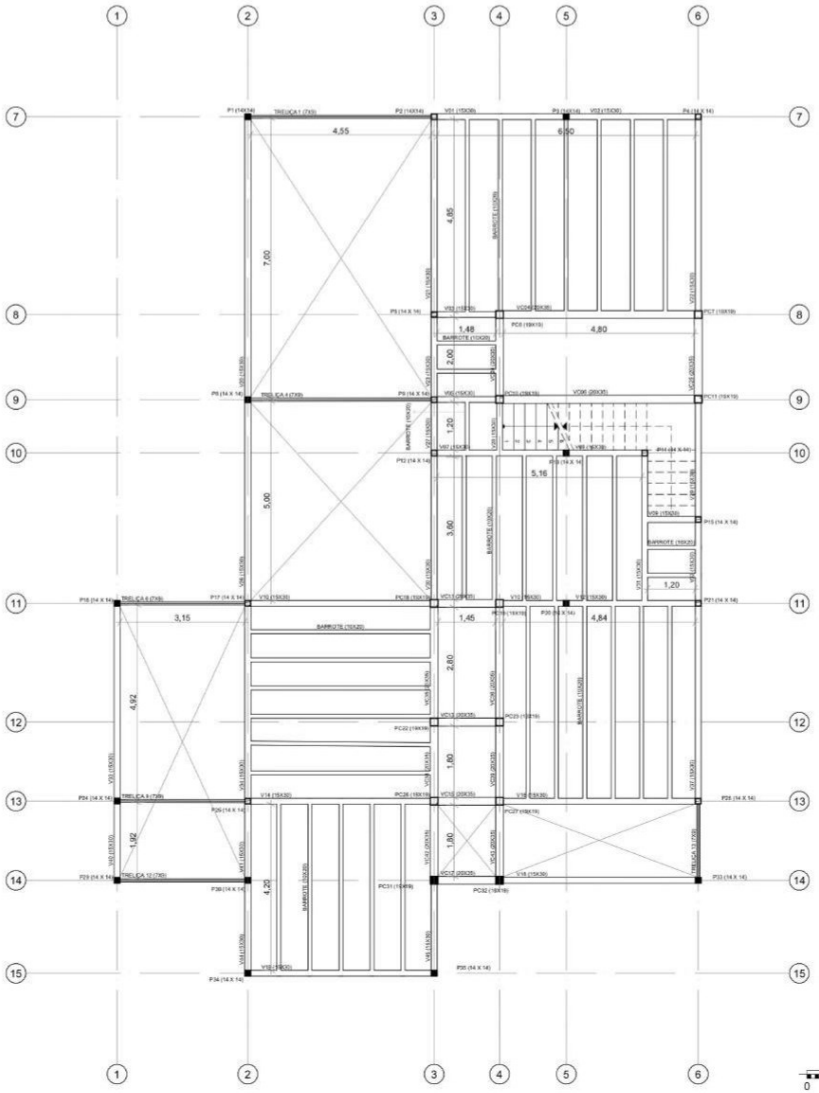
LEGENDA:

P	Pilar de madeira
PC	Pilar de concreto
VB	Viga baldrame
□	Pilar que nasce

FORMA BALDRAME



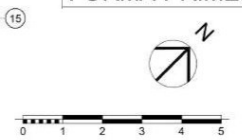
FORMA
PRIMEIRO PAV.



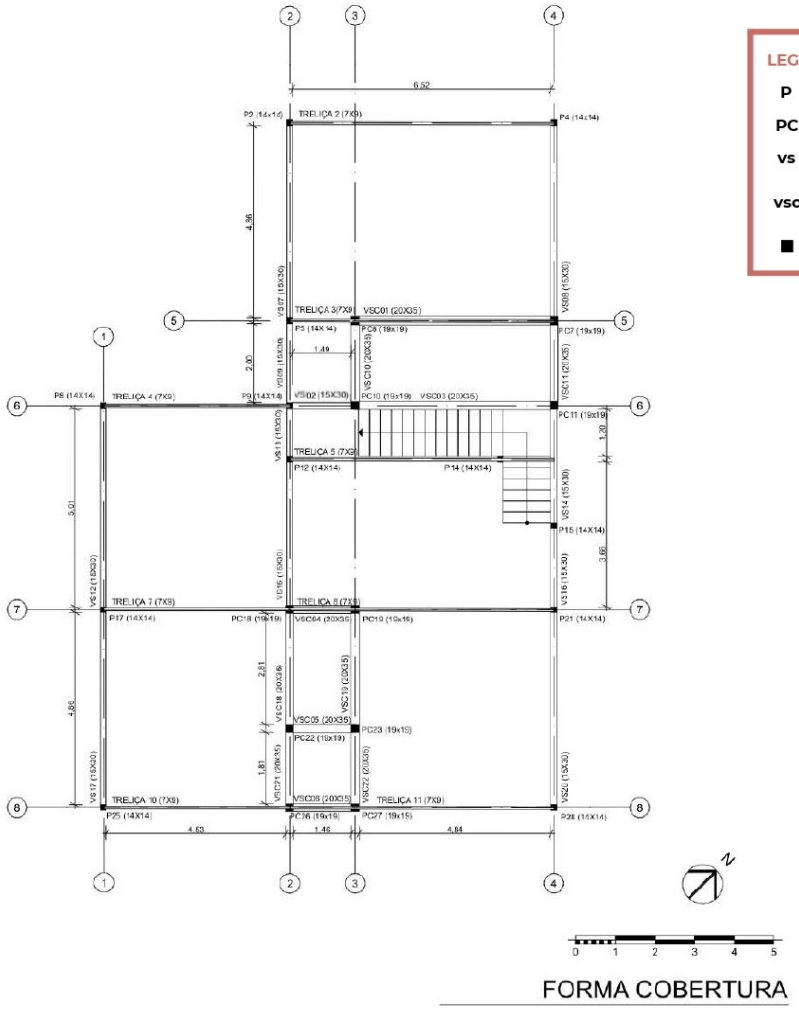
LEGENDA:

- **P** Pilar de madeira
- **PC** Pilar de concreto
- **V** Viga de madeira
- **VC** Viga de concreto
- □ Pilar que continua
- ■ Pilar que morre

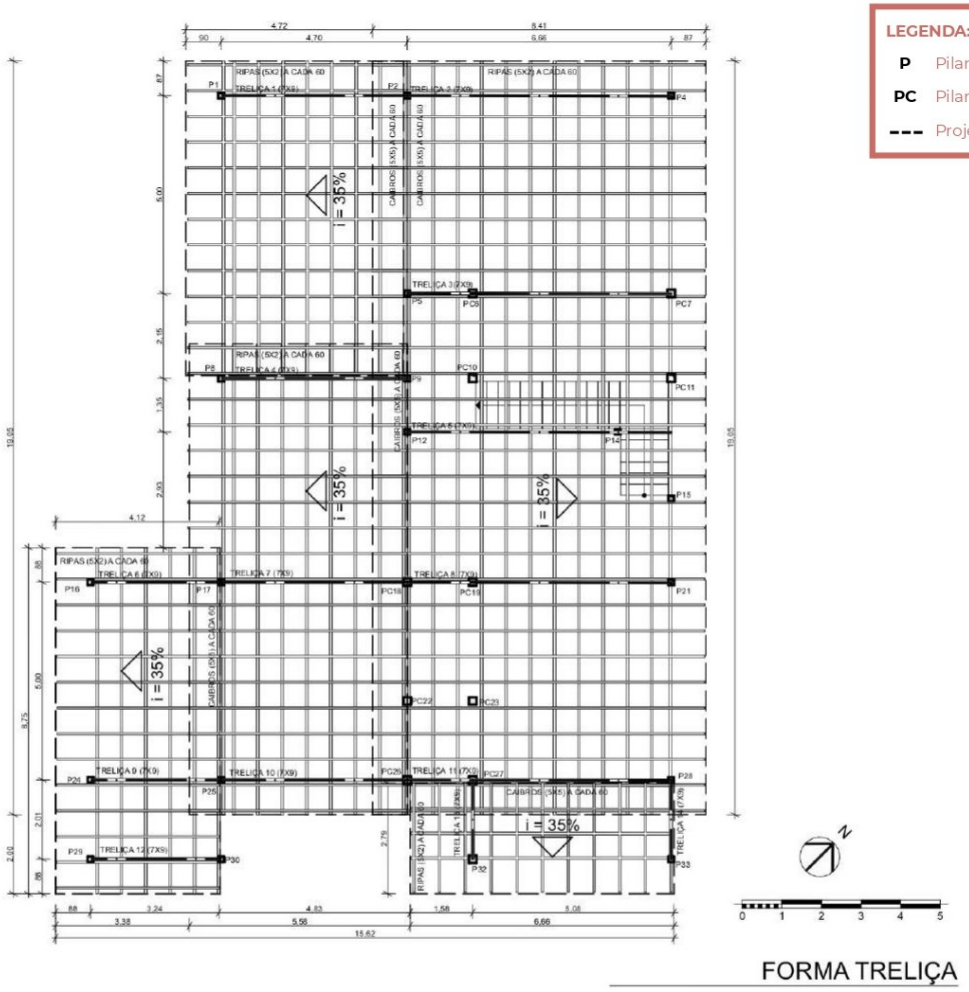
FORMA PRIMEIRO PAV.



FORMA COBERTURA



FORMA TRELIÇA



FORMA TRELIÇA

MEMORIAL DE CÁLCULO

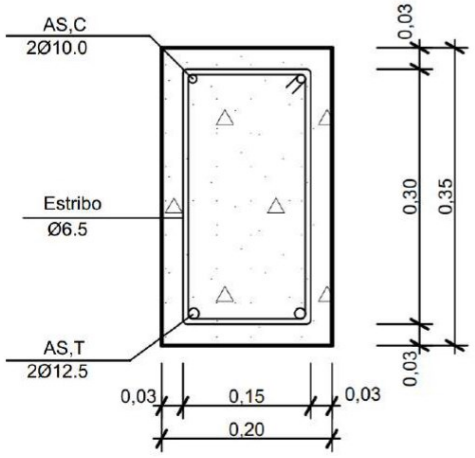
SEÇÃO TRANSVERSAL: B = 20CM H = 35
MATERIAIS:
CONCRETO FCK = 20MPA
AÇO CA-50 (FYD = 500MPA; FYD = 435MPA)

FLEXÃO SIMPLES (ARMADURA ADOTADA):

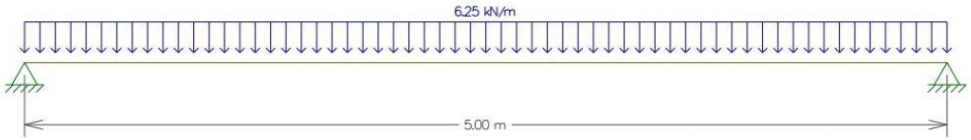
AS,T = 2Ø12.5
AS,C = 2Ø10.0

CISALHAMENTO (ARMADURA ADOTADA):

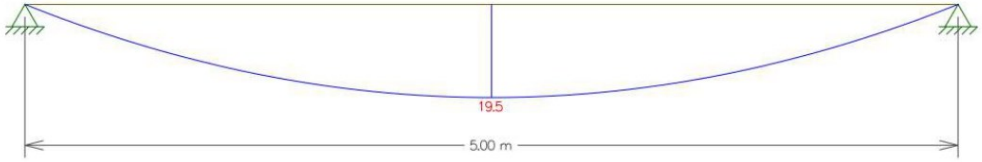
ESTRIBO COM 2 RAMOS: Ø6.3C/18



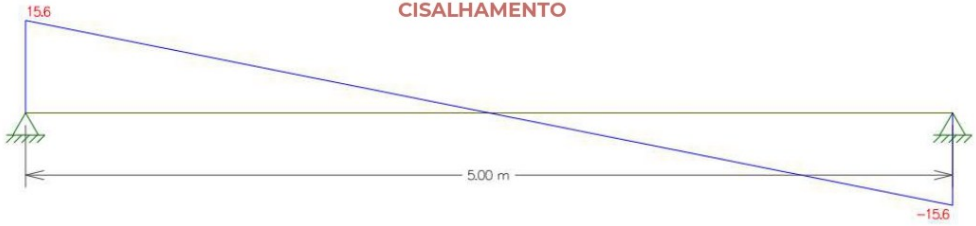
VIGAS DE CONCRETO



FLEXÃO SIMPLES



CISALHAMENTO



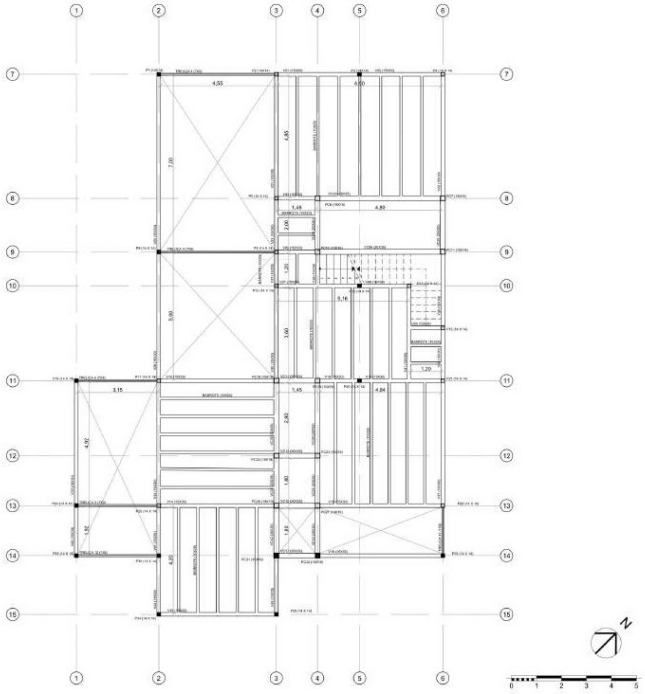
MEMORIAL DE CÁLCULO

PROJETO RESIDENCIAL	Jatobá - Hymenaea courbaril
Densidade verde (kg/m³)	1240
Flexão estática, condição seca fb_{12} (MPa)	137,2
Compressão paraléla às fibras fc_{12} (MPa)	75,81
Cisalhameno fv_{12} (MPa)	19,02
Módulo de elasticidade (N/cm²)	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	
fcd (MPa)	26,53
fbd (MPa)	37,35
fvk (MPa)	3,99
ef (N/cm²)	1091300

MEMORIAL DE CÁLCULO



VIGA 16 +COBERTURA + PILAR

VIGA 34

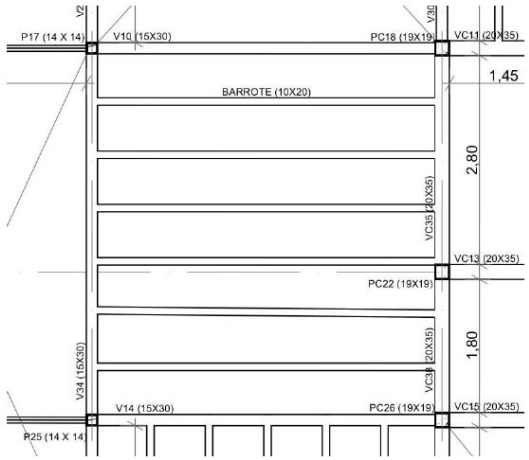
Cargas da laje (kN/m²)		
Laje OSB + concreto (m)	0,02	0,04
NBR 6120 OSB e produtos similares (kN/m³)	7	2,5
Carga laje (kN/m²)	0,24	
Revestimento OSB (kN/m²)	0,14	
Carga acidental NBR 6120 - tabela 10 (kN/m²)	1,5	
qlaje (kN/m²)	1,88	

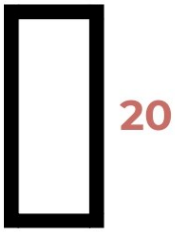
MEMORIAL DE CÁLCULO

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 (cm²)	160	20
Ix (cm4)	5333,33	
Verificação de carregamentos		
qpp (N/m)	198,4	0,08
qpp (kN/m)	0,1984	0,20
qtotal (kN/m)	1,33	13,3
Verificação da flecha		
Δnorma L/350 (cm)	1,30	
Δmáx unidades (cm)	1,27	OK

Verificação de flexão		
fbd(MPa)	37,35	
Mmáx (N/cm)	343247,5	
σmáx (N/cm²)	644	
σmáx (MPa)	6,44	OK

Verificação de cisalhamento		
fvd(MPa)	3,99	
Vmax (N)	3017,6	
S momento estático de primeira ordem (cm³)	400	
tmáx (N/cm²)	28,3	
tmáx (MPa)	0,283	OK
Estabilidade lateral	h ≤ 4b (travar o barrote)	



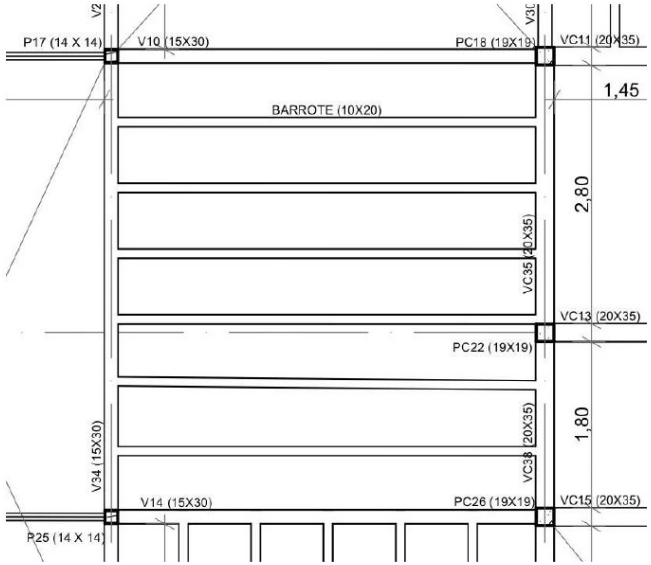


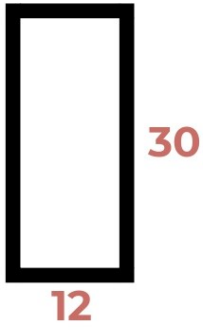
MEMORIAL DE CÁLCULO

VIGA V34(comprimento 4,85m)		
Cargas		
Rbarrote (Kn)	3,0	
qalv	-	
qaprox	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
hmin (cm)	29,0	
hmin arredondado (cm)	30	0,30
Área (cm²)	360	
Ix (cm4)	27000	
Verificação de carregamentos		
qpp (n/m)	446,4	
qpp (Kn/m)	0,45	
qtotal (Kn/m)	5,48	54,8
Verificação de flecha		
Δnorma L/350 (cm)	1,39	
Δmáx unidades (cm)	1,3	OK

Verificação de flexão		
fbd(MPa)	37,35	
Mmáx (N/cm)	1610017,1	
δmáx (N/cm²)	894	
δmáx (MPa)	8,94	OK

Verificação de cisalhamento		
fvd(MPa)	3,99	
Vmax (N)	13278,5	
S (cm³)	1350	
tmáx (N/cm²)	22,9	
tmáx (MPa)	0,229	OK



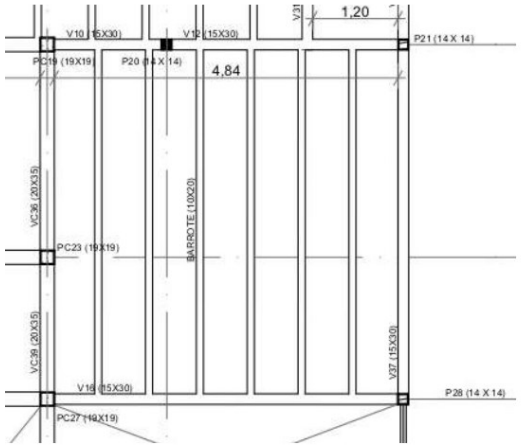


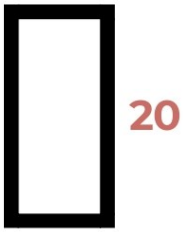
MEMORIAL DE CÁLCULO

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
hmin (cm)	18,70	hadotado = 20 cm
seção do barrote (cm²)	200	20
Ix (cm4)	6666,67	
Verificação de carregamentos		
qpp (N/m)	248	0,10
qpp (kN/m)	0,248	0,20
qtotal (kN/m)	1,38	13,8
Verificação da flecha		
Δnorma L/350 (cm)	1,39	
Δmáx unidades (cm)	1,36	OK

Verificação de flexão		
fbd(MPa)	37,35	
Mmáx (N/cm)	404587,0	
δmáx (N/cm²)	607	
δmáx (MPa)	6,07	OK

Verificação de cisalhamento		
fvd(MPa)	3,99	
Vmax (N)	3336,8	
S momento estático de primeira ordem (cm³)	500	
tmáx (N/cm²)	25,0	
tmáx (MPa)	0,250	OK
Estabilidade lateral	h ≤ 4b (travar o barrote)	



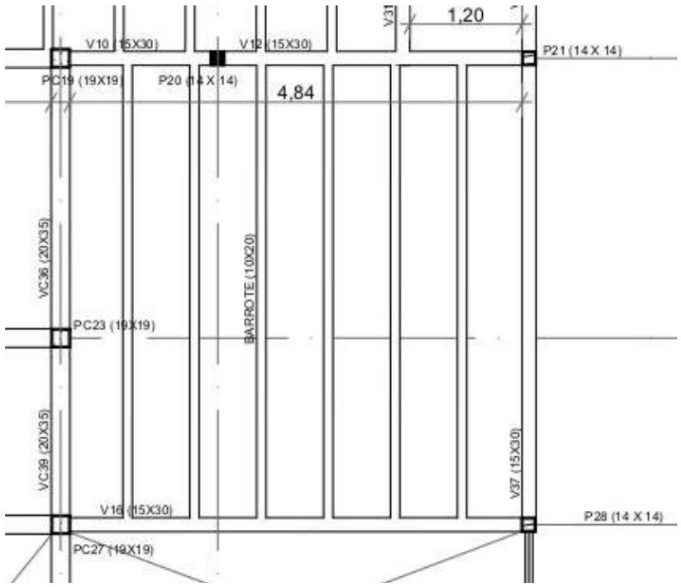


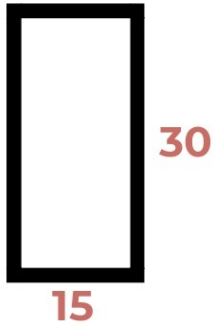
MEMORIAL DE CÁLCULO

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
hmin (cm)	27,9	
hmin arredondado (cm)	30	0,30
Área (cm²)	450	
Ix (cm4)	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

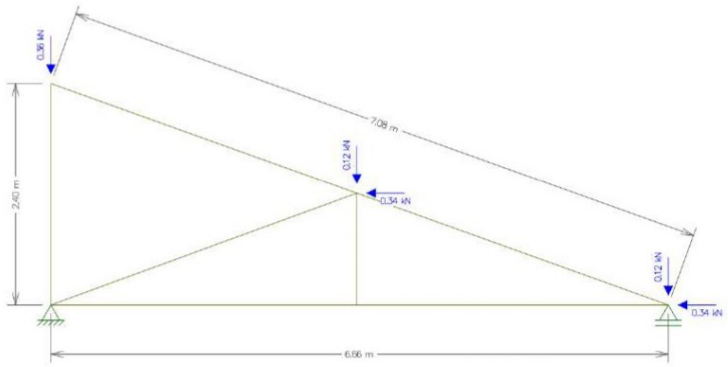
Verificação de flexão (viga16)		
fbd(MPa)	37,35	
Mmáx (N/cm)	1806702,6	
δmáx (N/cm²)	803	
δmáx (MPa)	8,03	OK

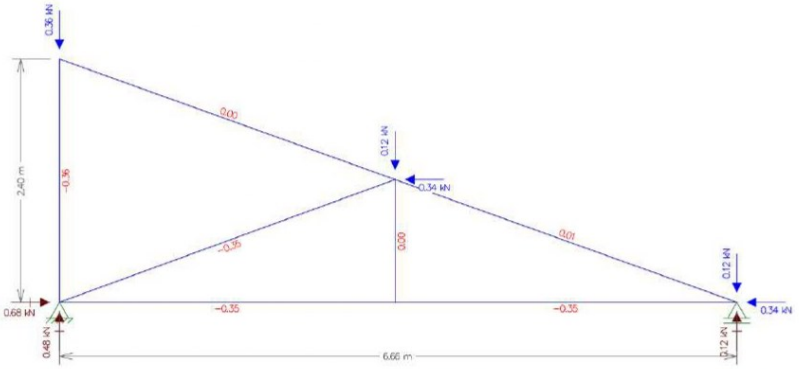
Verificação de cisalhamento (viga16)		
fvd(MPa)	3,99	
Vmax (N)	14870,0	
S (cm³)	1688	
tmáx (N/cm²)	49,6	
tmáx (MPa)	0,496	OK





MEMORIAL DE CÁLCULO





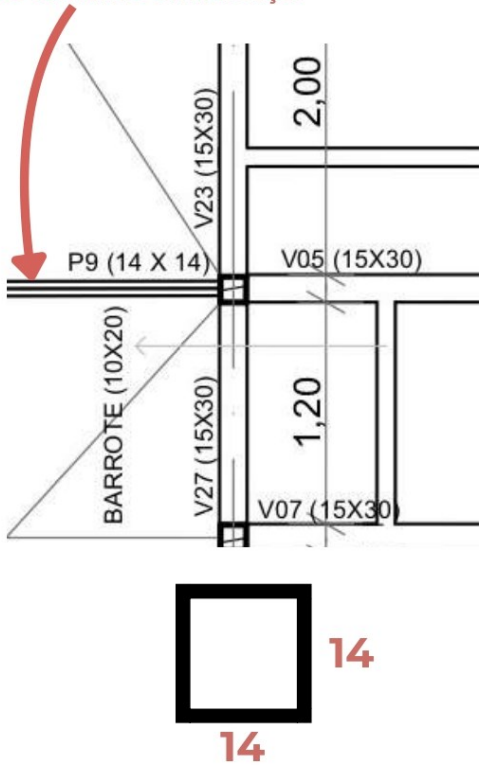
TELHADO		
Cargas		
telha cerâmica geral (kN/m²)		0,60
Qpermanente (kN/m²)	0,90	
Q' telhado (kN/m²)	0,954	
Caibros		
Qcaibros (Kn/m)	0,57	
Pré-dimensionamento		
Qcaibros (N/cm)	5,7	
Base caibro b (cm)	5	0,05
Comprimento caibros L (cm)	60	
hmin (cm)	2,32	hadotado = 5 cm
A (cm²)	25	5
Ix (cm4)	52,08	0,05
Verificação de carregamento		
qpp (N/m)	31	0,03
qtotal (kN/m)	0,6	6,0
Verificação da flecha		
Δnorma L/350 (cm)	0,17	
Δmáx unidades (cm)	0,02	OK

Treliça		
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 treliça (cm)	7	9
Área (cm²)	63	
Ix (cm4)	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	
δaxial (N/cm²)	5,71	
δaxial (MPa)	0,06	OK
Verifcação tração		
λpeça <400	118,8<400 OK	
δaxial (N/cm²)	0,16	
δaxial (MPa)	0,00	OK

MEMORIAL DE CÁLCULO

PILAR (P9)		
Reação treliça (kN)	0,68	(calcular no ftool)
Reação viga principal (kN)	14,9	
P9 (Kn)	119,64	(4 vigas no P9, e 2 pavs)
pré-dimensionamento	14	bitolas (14x14) (19x19)
A (cm²)	196	
Amin (cm²)	4,51	
Verificação de tensão		
P9 (N)	119640	
δpilar (N)	610,4	
δpilar (MPa)	6,10	OK
Verificação de esbeltez		
λpeça < 140		140
Ix (cm4)	3201,33	
ix (cm)	4,04	
Iy	3201,33	
iy	4,04	
λpeça	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 (σm)	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	m²

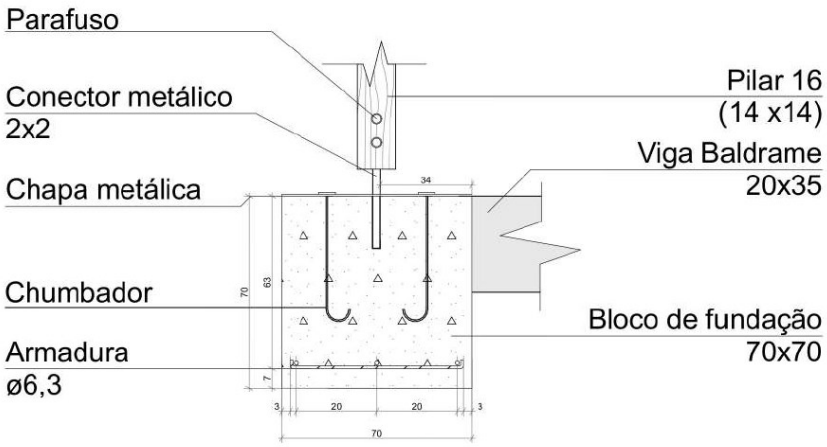
fck=	20	Mpa
fyk=	500	MPa

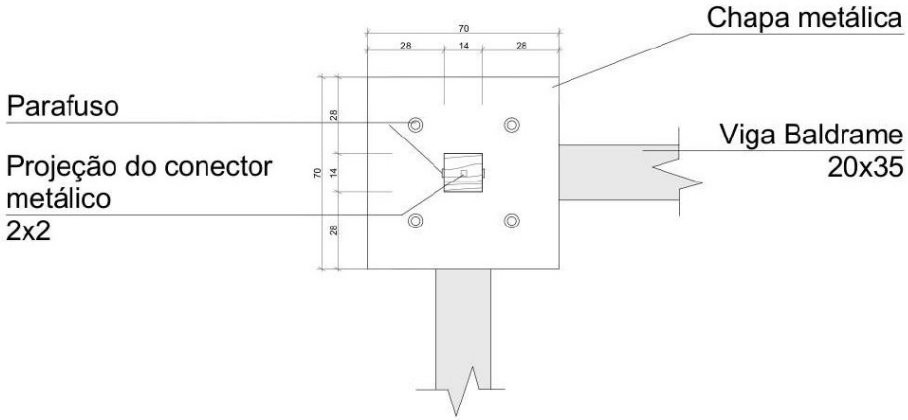
Redução da resistência dos materiais e majoração

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	fcd=	14,29	Mpa
Resistencia de cálculo do aço	fyd=	434,78	MPa

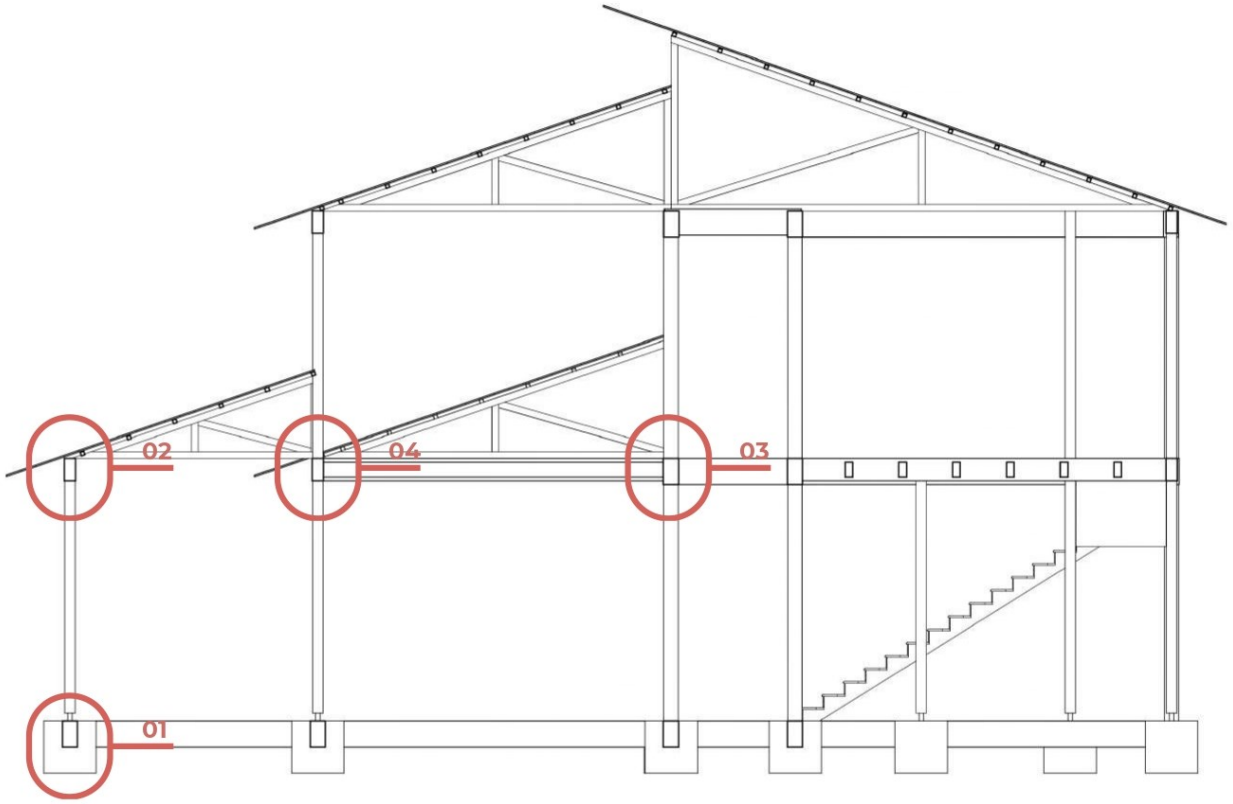
DADOS DE SAÍDA: Resultados

Área da base da sapata	A=	480306569	m²
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:			
	Asy=	0,70	cm²
	Asx=	**0,71**	cm²
armadura minima	Asy=	1,47	cm²
	Asx=	**1,47**	cm²
Diâmetro adotado:	φ=	6,3	mm



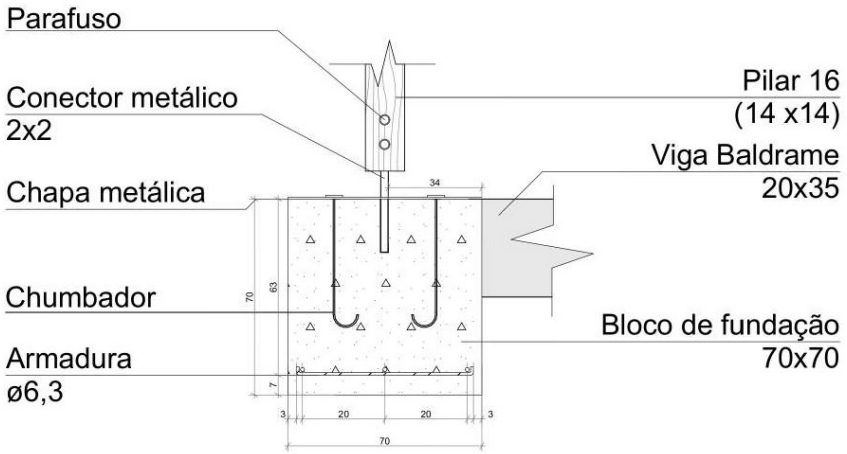


MAPA DOS DETALHES

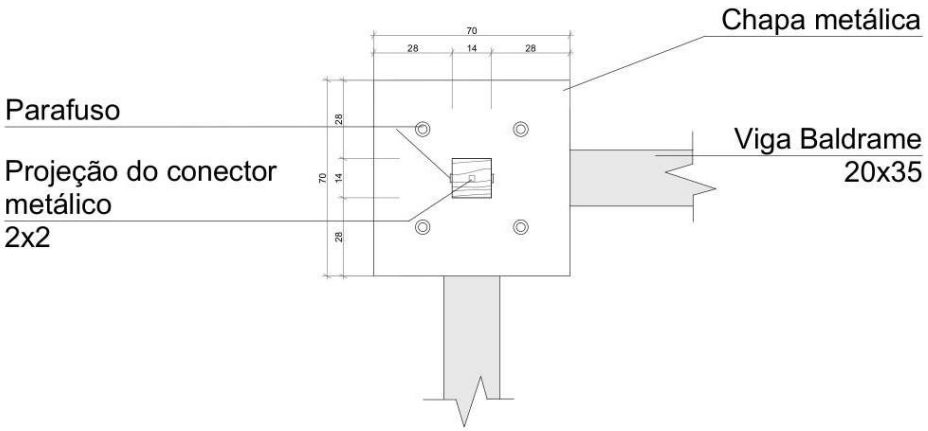


C01 Corte
Escala: 1:75

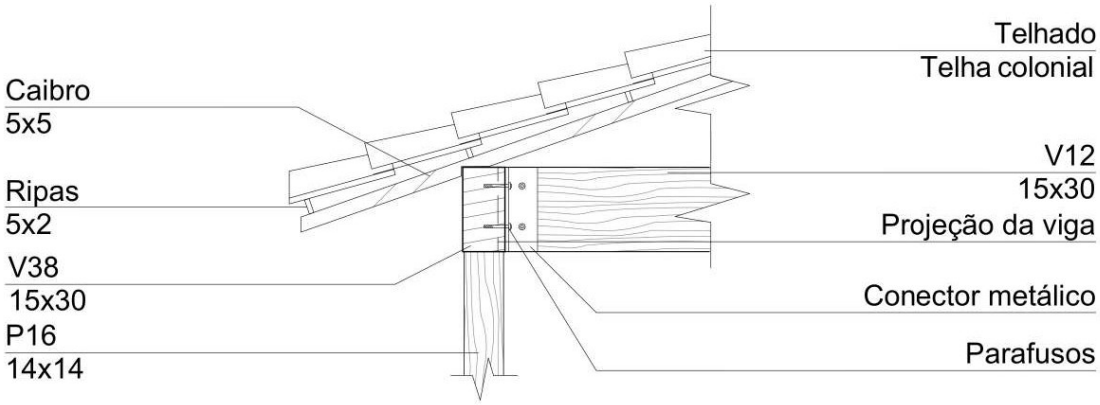
DETALHES



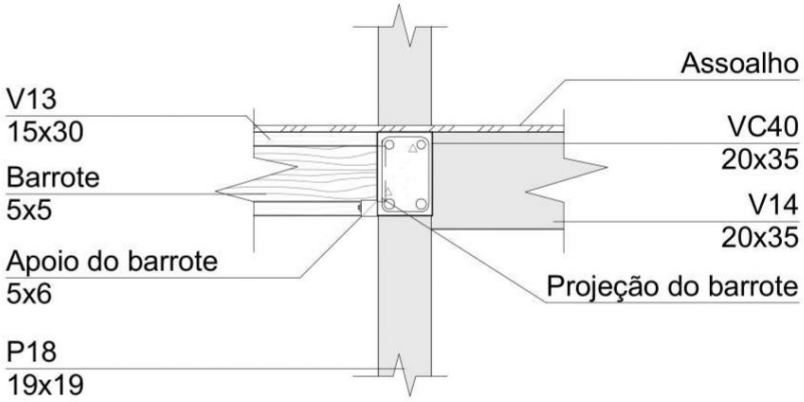
DETALHE 01: BLOCO DE FUNDAÇÃO (CORTE)
ESC. 1/20



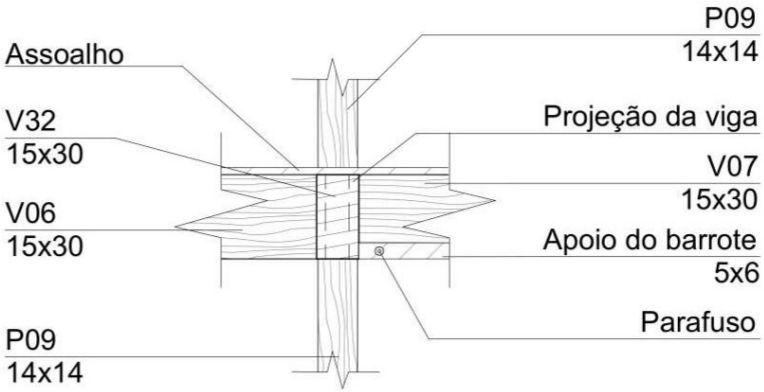
DETALHE 01: BLOCO DE FUNDAÇÃO (PLANTA)
ESC. 1/20



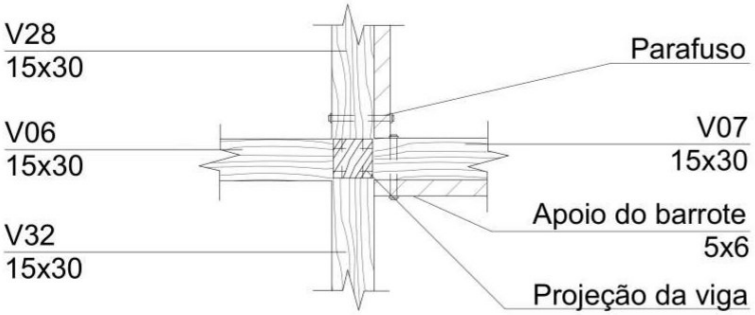
DETALHE 02: CONEXÃO PILAR - VIGA DE COBERTURA
ESC. 1/20



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

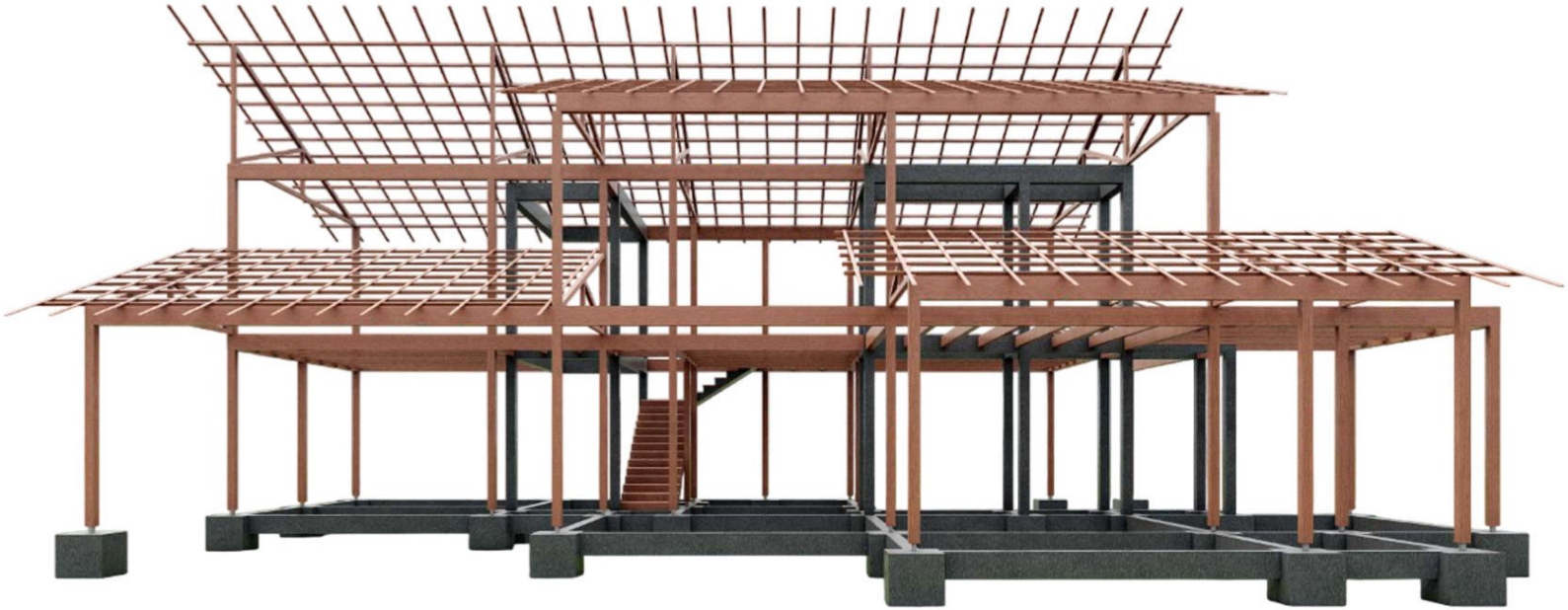
3D DA ESTRUTURA



3D DA ESTRUTURA



3D DA ESTRUTURA



3D DA ESTRUTURA



3D DA ESTRUTURA



RENDER



RENDER



RENDER

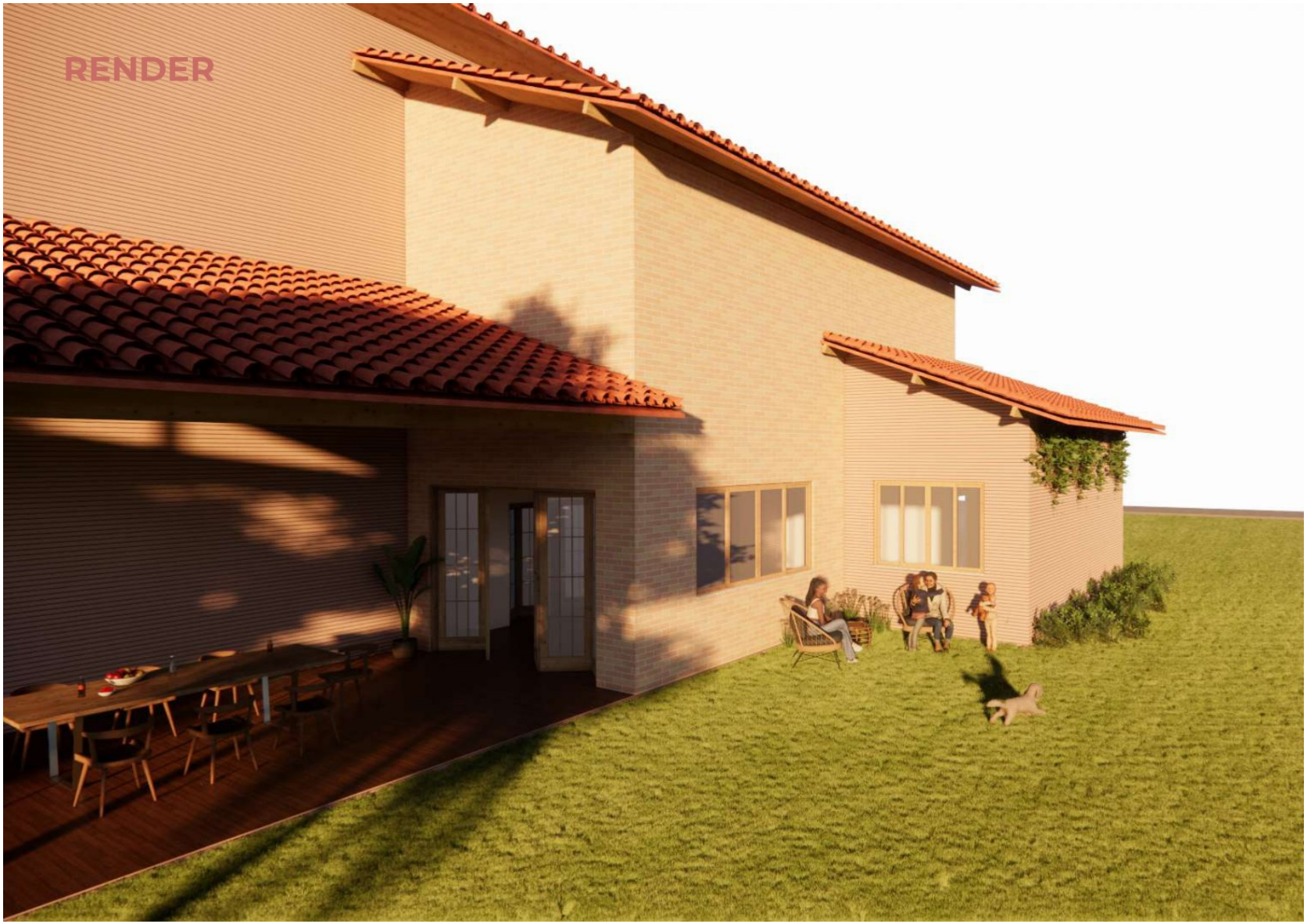


RENDER



RENDER




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 I 170025519
Luciana Coimbra I 190055162
Thiago Mariz I 160146551

SISTEMAS ESTRUTURAIS EM MADEIRA - TURMA NOTURNO (1.2024) I Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de Brasília I 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 suíte 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

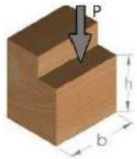
O tipo de madeira selecionado para o projeto foi o Jatobá (*Hymenaea courbaril*), uma árvore pertencente à família das fabáceas. Essa espécie arbórea é prevalente na floresta estacional semidecidual submontana, caracterizando-se por atingir alturas de até 40 metros e diâmetros de 2 metros.

compressão paralela às fibras



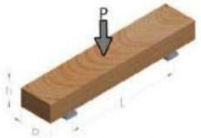
75,81 MPa

cisalhamento



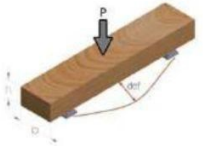
19,02 MPa

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.

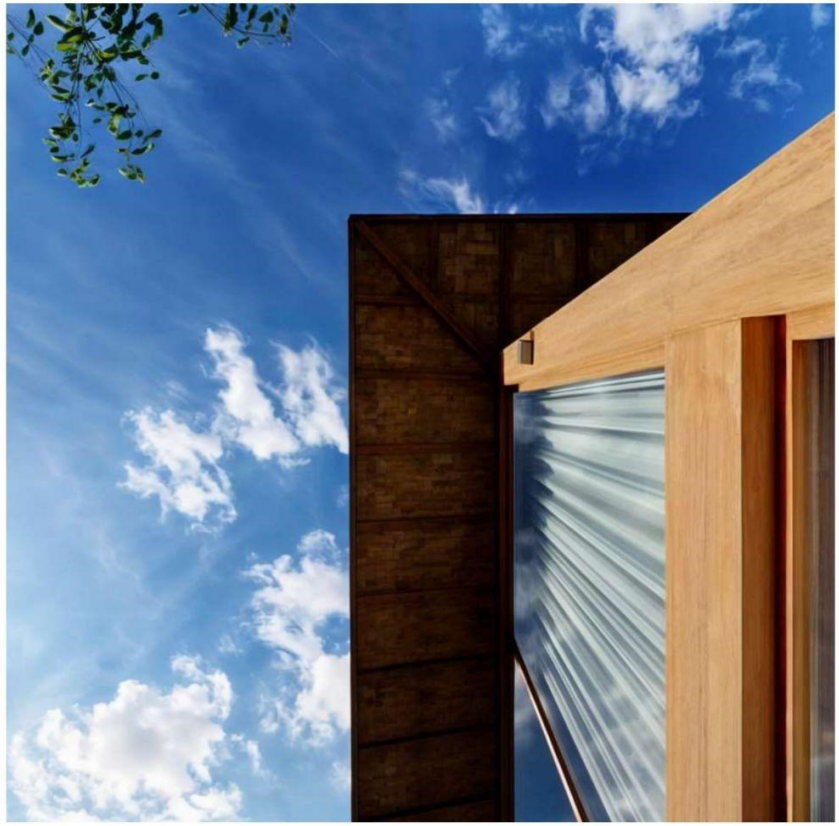
Uso: RE1 (habitação unifamiliar, organismo internacionais e outras instituições extraterritoriais, escritórios de advocacia, arquitetura).
Elaboração: SEDUH
Data: Fevereiro/2022

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




SHIS QL 28
SHIS QI 28
N
LAGO PARANOÁ
PARQUE DAS
COPAÍBAS
PONTE JK
SHIS QL 26
LAGO PARANOÁ
SHIS QI 25
SHIS QI 27
SHIS QL 24
SHIS QI 25
1
PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA INDICADA
0 100 200 300 400 500 m

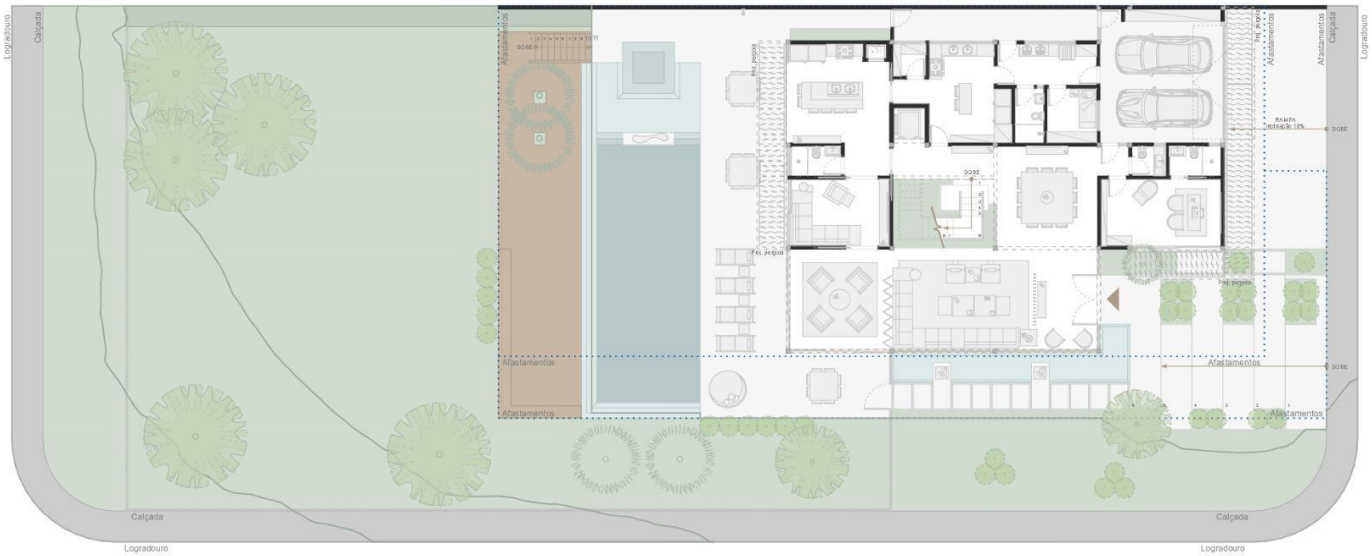

N
CONJUNTO 3
CONJUNTO 2
VIA SHIS QI / QL 26
CONJUNTO 4
CONJUNTO 3
CONJUNTO 14
0 15 30 45 60 75 m
2 PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA INDICADA


N
VIA SHIS QI / QL 26
CONJUNTO 4
CONJUNTO 3
0 5 10 15 20 25 m
3
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
ESCALA INDICADA

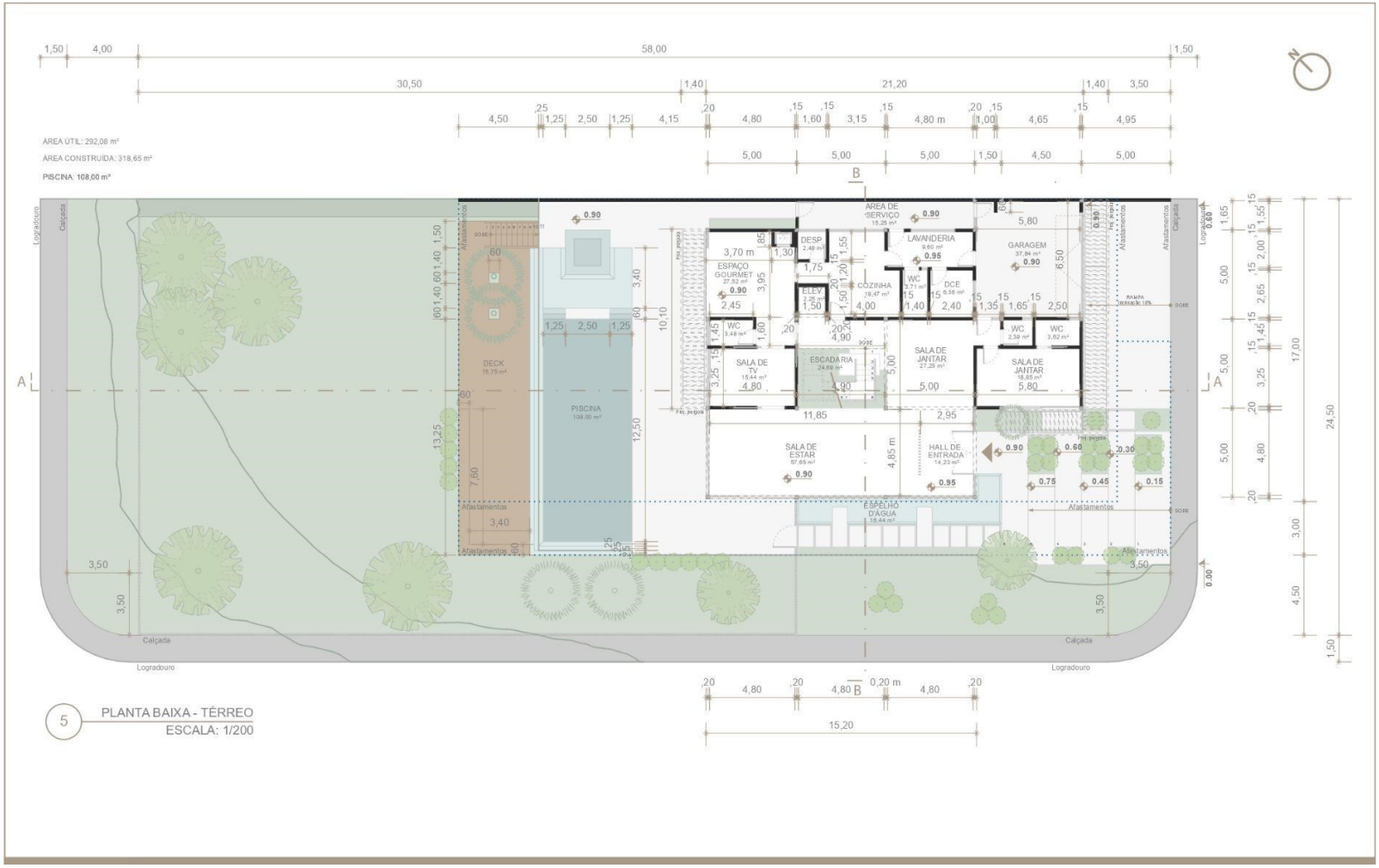
ÁREA ÚTIL: 292,08 m²

ÁREA CONSTRUÍDA: 318,65 m²

PISCINA: 108,00 m²



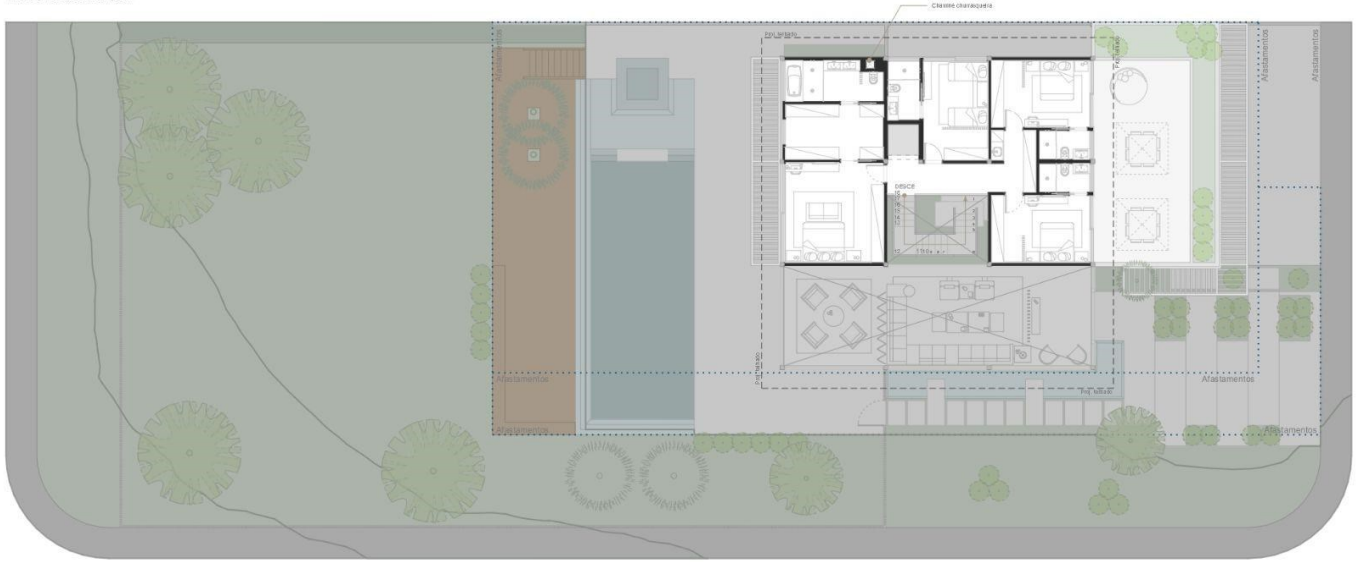
4 PLANTA LAYOUT - TÉRREO
ESCALA: 1/200



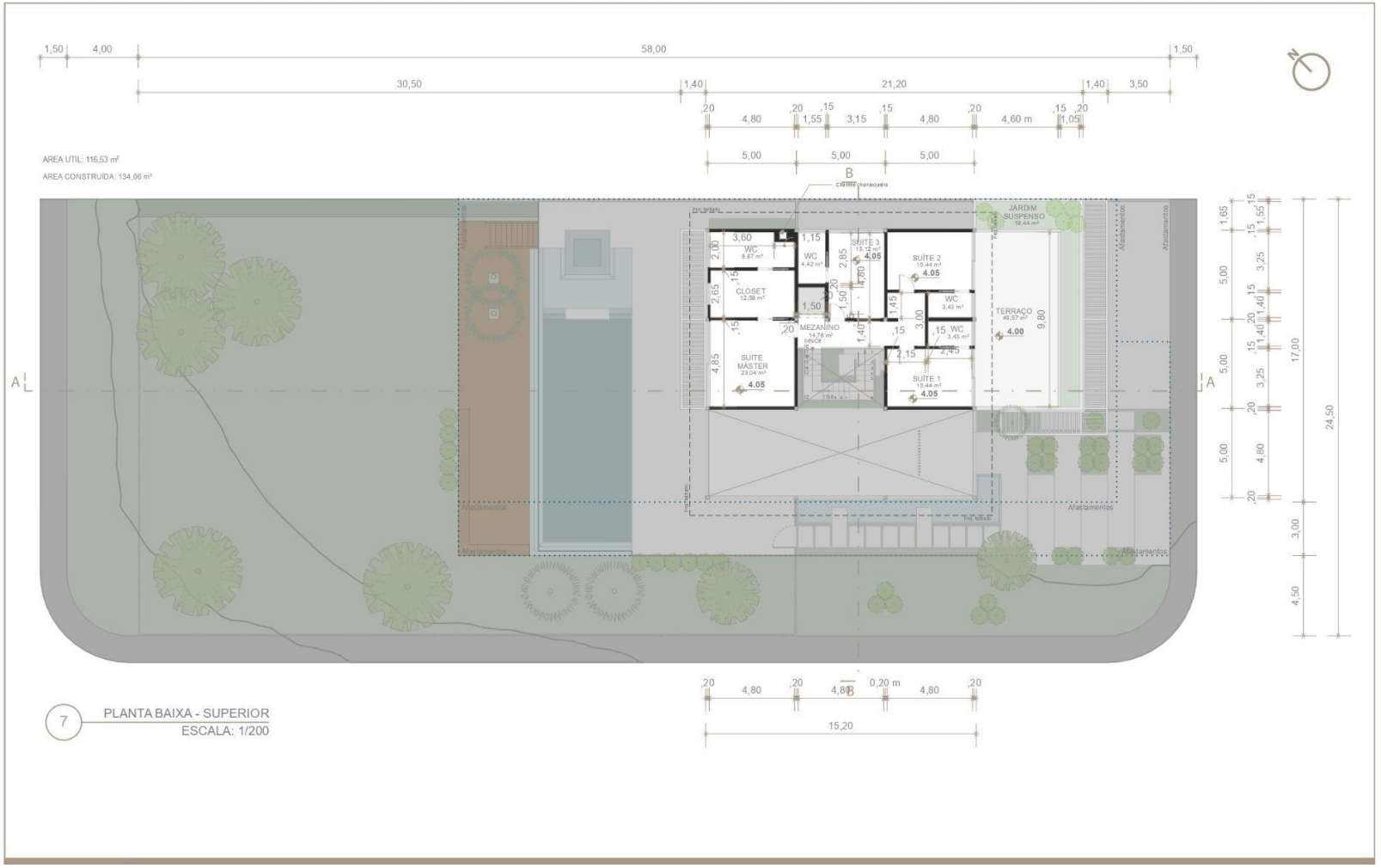
5 PLANTA BAIXA - TÉRREO
ESCALA: 1/200

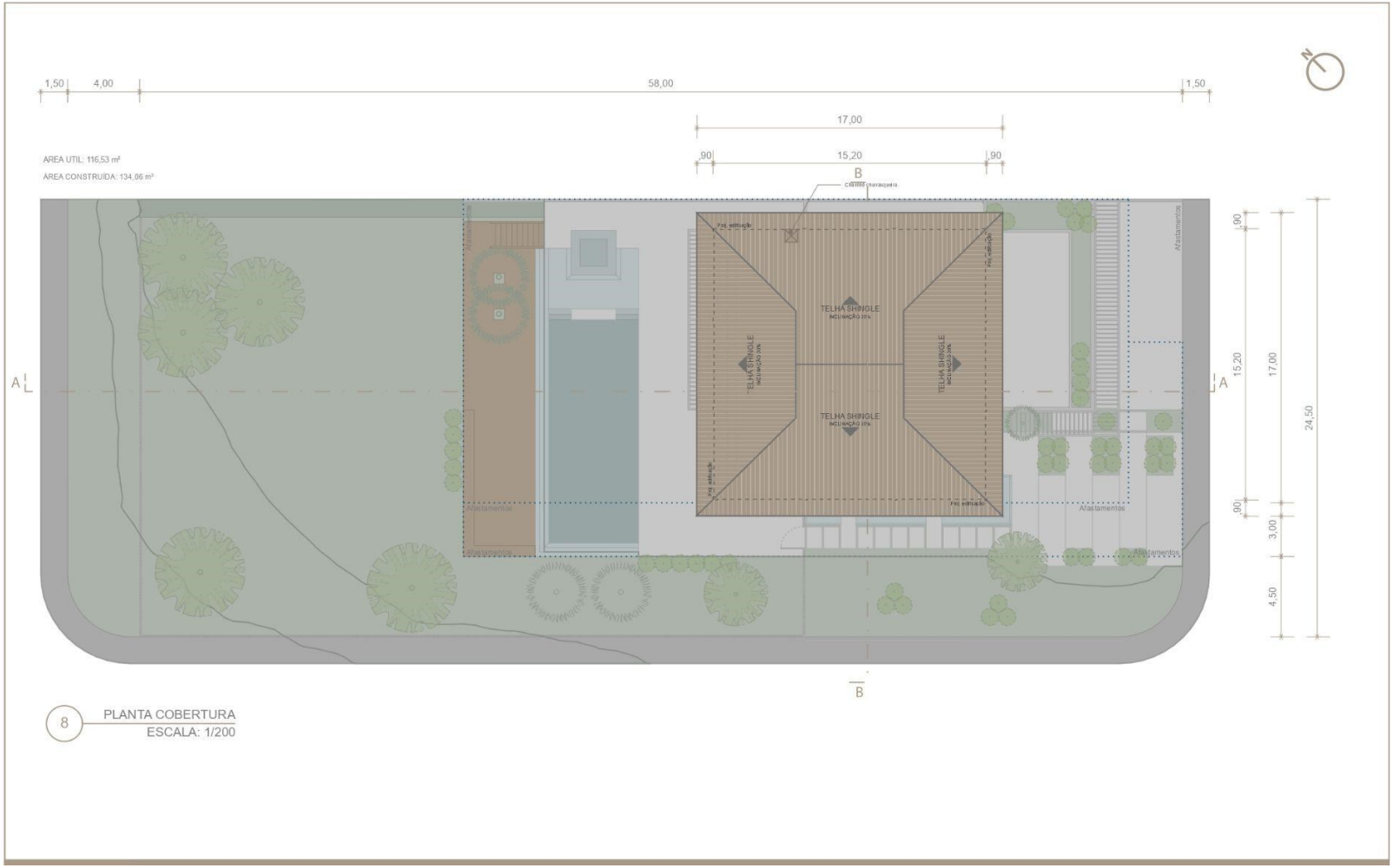
AREA UTIL: 116,53 m²

ÁREA CONSTRUÍDA: 134,06 m²

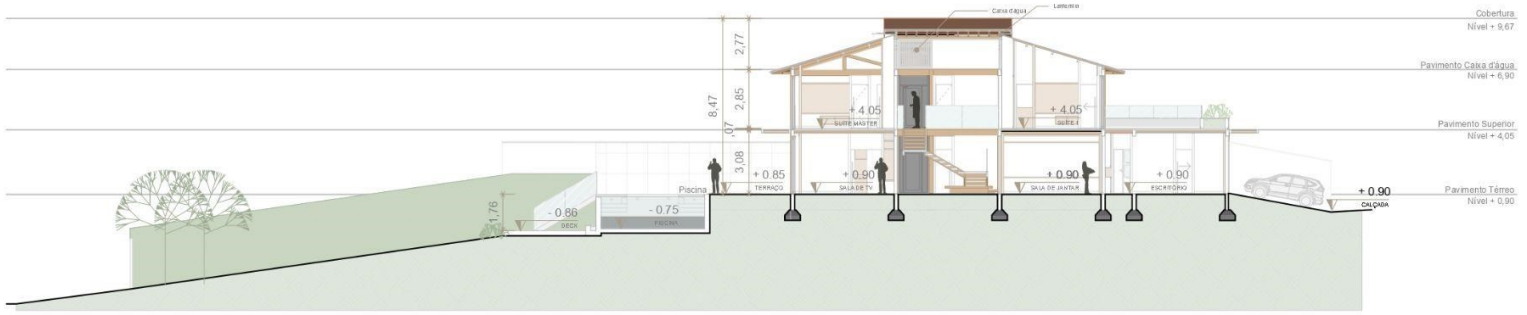


6 PLANTA LAYOUT - SUPERIOR
ESCALA: 1/200


AREA UTIL: 116,53 m²
ÁREA CONSTRUÍDA: 134,06 m²
JARDIM SUSPENSO
SUITE 3
SUITE 2
WC
CLOSET
MEZANINO
SUITE MASTER
SUITE 1
TERRAÇO
Afastamentos
7 PLANTA BAIXA - SUPERIOR
ESCALA: 1/200



8 PLANTA COBERTURA
ESCALA: 1/200



9 CORTE AA
ESCALA: 1/200



10 CORTE BB
ESCALA: 1/200



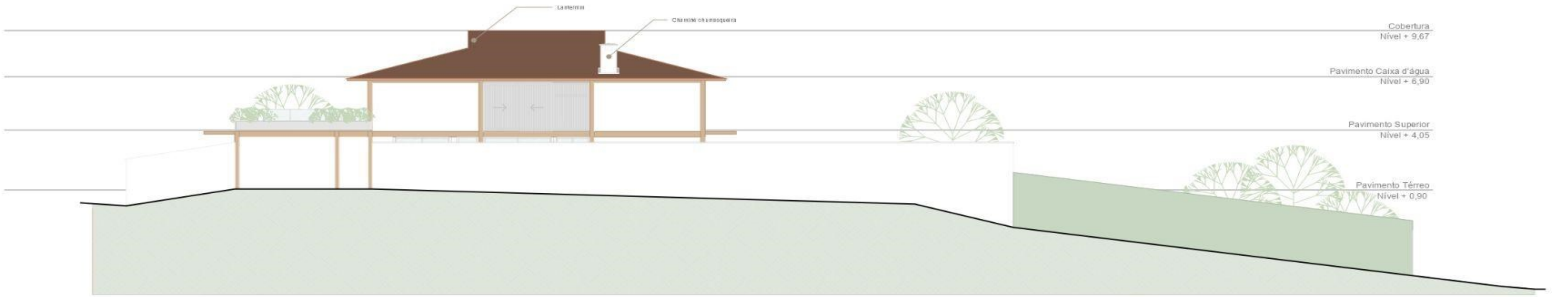
11 FACHADA PRINCIPAL
ESCALA: 1/200



12 FACHADA POSTERIOR
ESCALA: 1/200

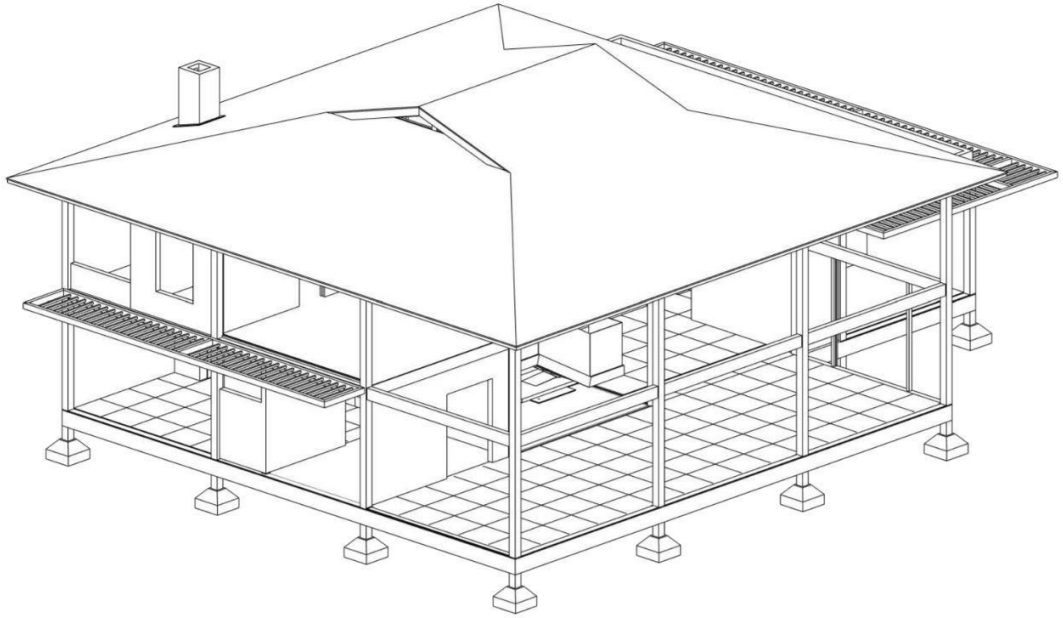


13 FACHADA LATERAL ESQUERDA
ESCALA: 1/200



14 FACHADA LATERAL DIREITA
ESCALA: 1/200

3D ESTRUTURAL

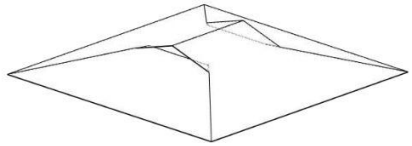
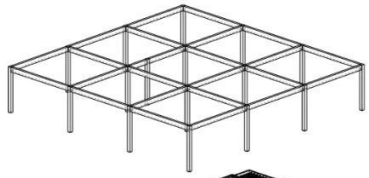
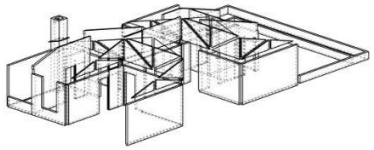
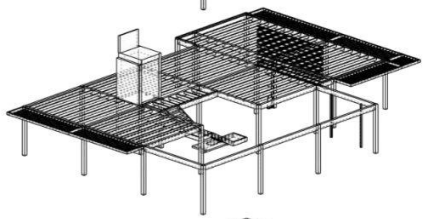
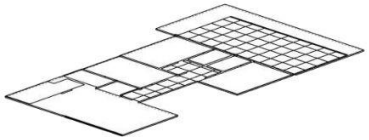
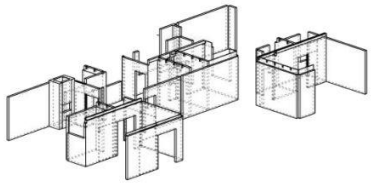
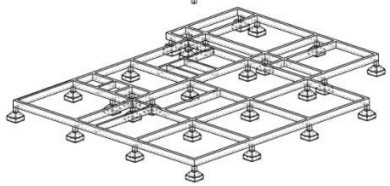
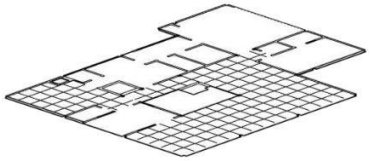


Vista isométrica

Escala 1:250

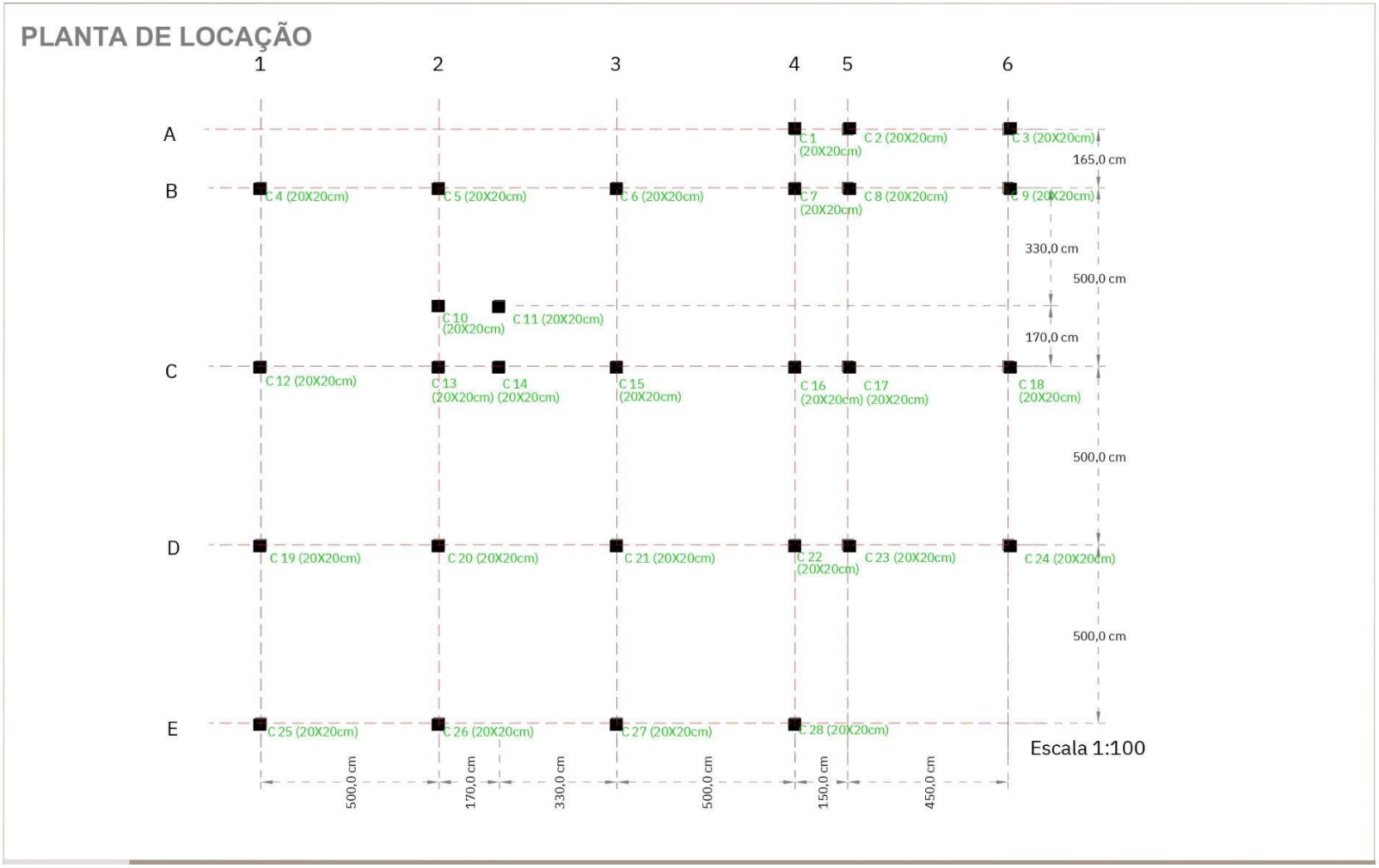
Fundações:	Sapatas em concreto armado
Superestrutura:	Madeira da espécie jatobá, serrada e aparelhada.
Cobertura:	Telhas do tipo shingle sobre chapas de OSB 20mm.
Núcleo rígido:	Plataforma elevatória.

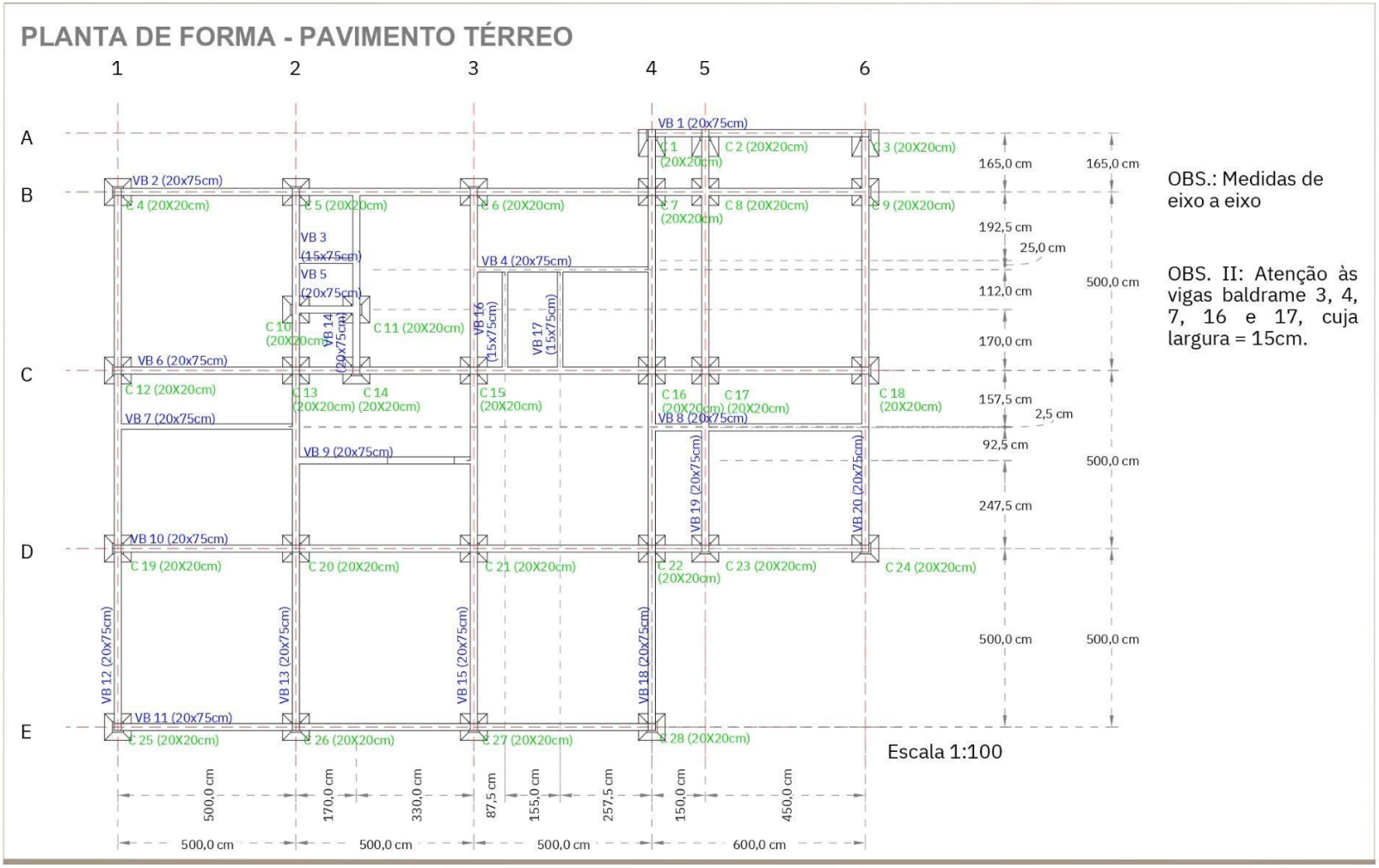
3D ESTRUTURAL

	Superestrutura	Vedações horizontais	Vedações verticais
Cobertura			
Segundo piso			
Primeiro piso			
Fundações:			

Vista isométrica

Escala 1:250

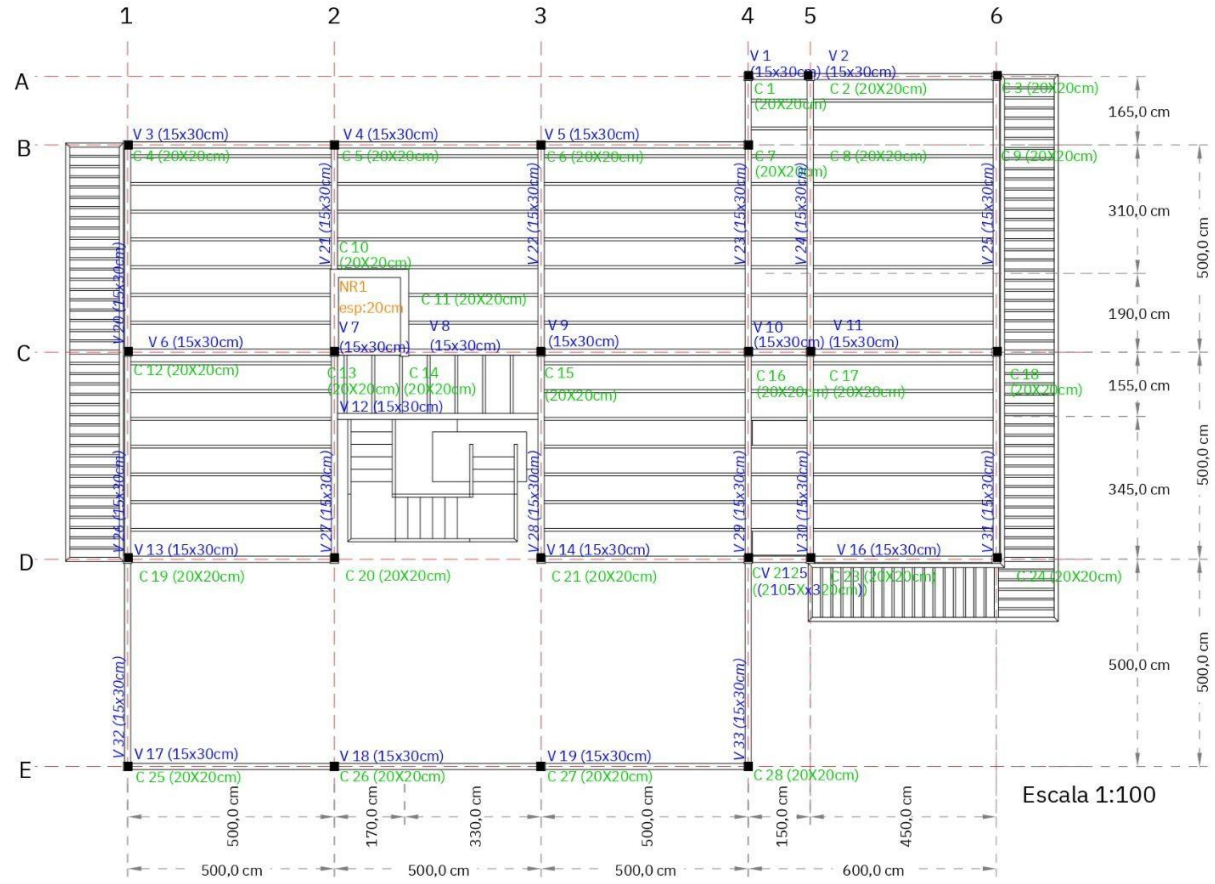

PLANTA DE LOCAÇÃO
1
2
3
4
5
6
A
B
C
D
E
C 1 (20X20cm)
C 2 (20X20cm)
C 3 (20X20cm)
C 4 (20X20cm)
C 5 (20X20cm)
C 6 (20X20cm)
C 7 (20X20cm)
C 8 (20X20cm)
C 9 (20X20cm)
C 10 (20X20cm)
C 11 (20X20cm)
C 12 (20X20cm)
C 13 (20X20cm)
C 14 (20X20cm)
C 15 (20X20cm)
C 16 (20X20cm)
C 17 (20X20cm)
C 18 (20X20cm)
C 19 (20X20cm)
C 20 (20X20cm)
C 21 (20X20cm)
C 22 (20X20cm)
C 23 (20X20cm)
C 24 (20X20cm)
C 25 (20X20cm)
C 26 (20X20cm)
C 27 (20X20cm)
C 28 (20X20cm)
165,0 cm
330,0 cm
500,0 cm
170,0 cm
500,0 cm
500,0 cm
500,0 cm
170,0 cm
330,0 cm
500,0 cm
150,0 cm
450,0 cm
Escala 1:100



OBS.: Medidas de eixo a eixo

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

PLANTA DE MONTAGEM - PRIMEIRO PISO



Escala 1:100

OBS.: Medidas de eixo a eixo

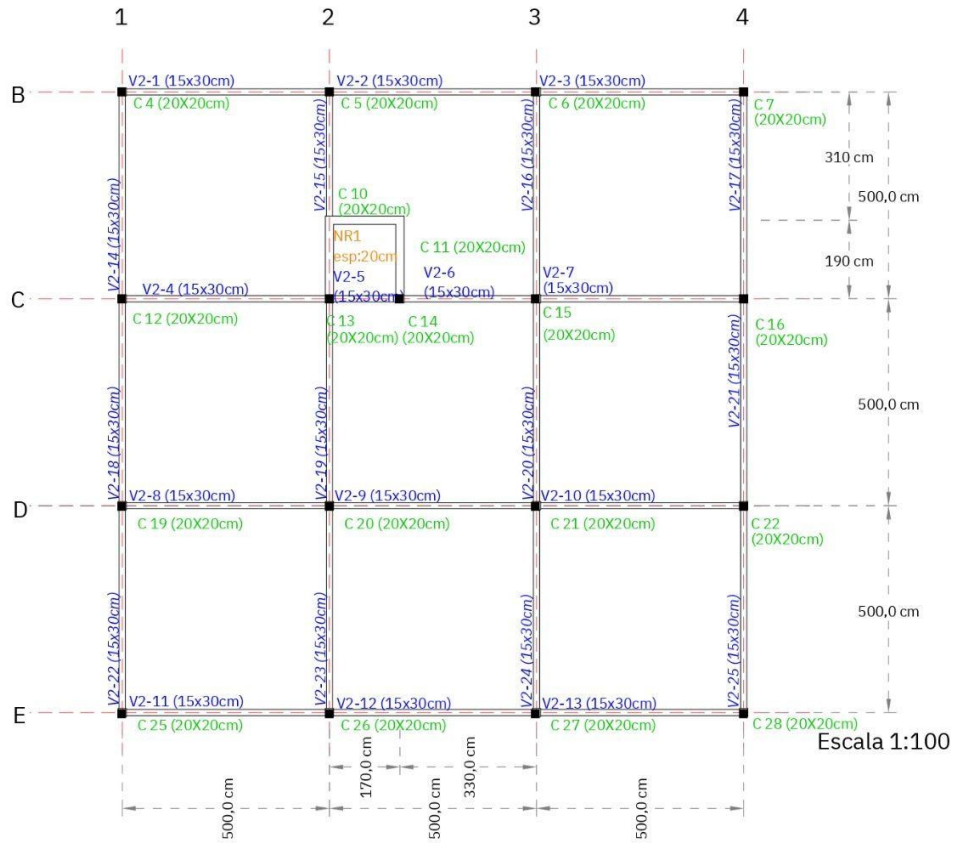
OBS. II: Barrotes de viga a viga, todos com seção de 7X16 cm.

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.

PLANTA DE MONTAGEM - SEGUNDO PISO

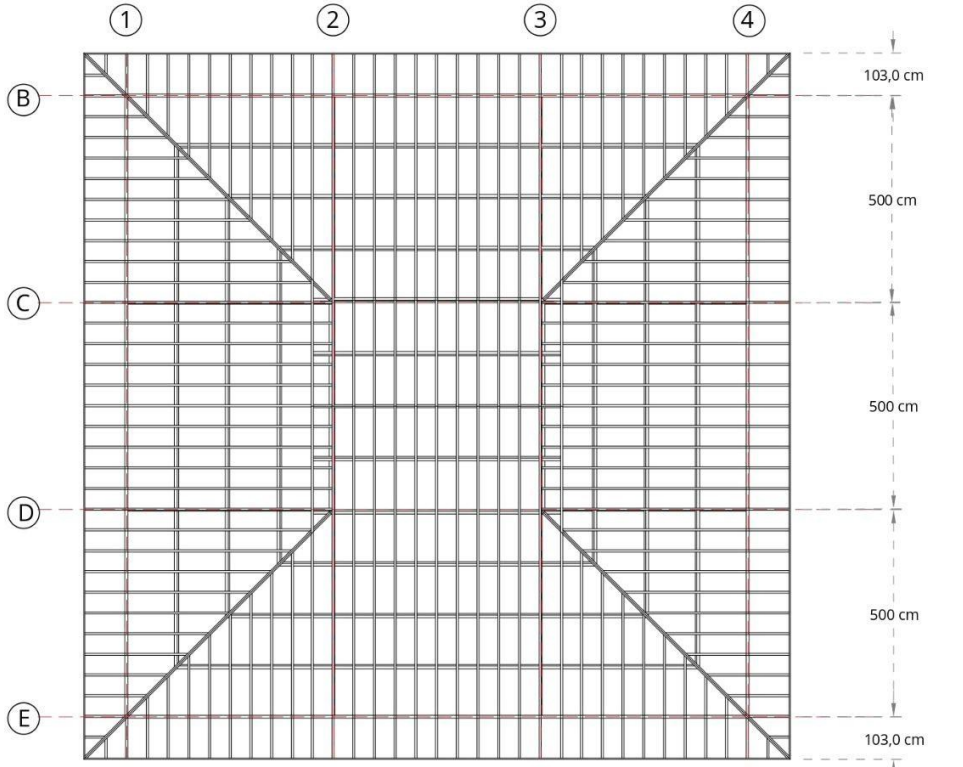


Escala 1:100

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



Escala 1:100

OBS.: Medidas de eixo a eixo

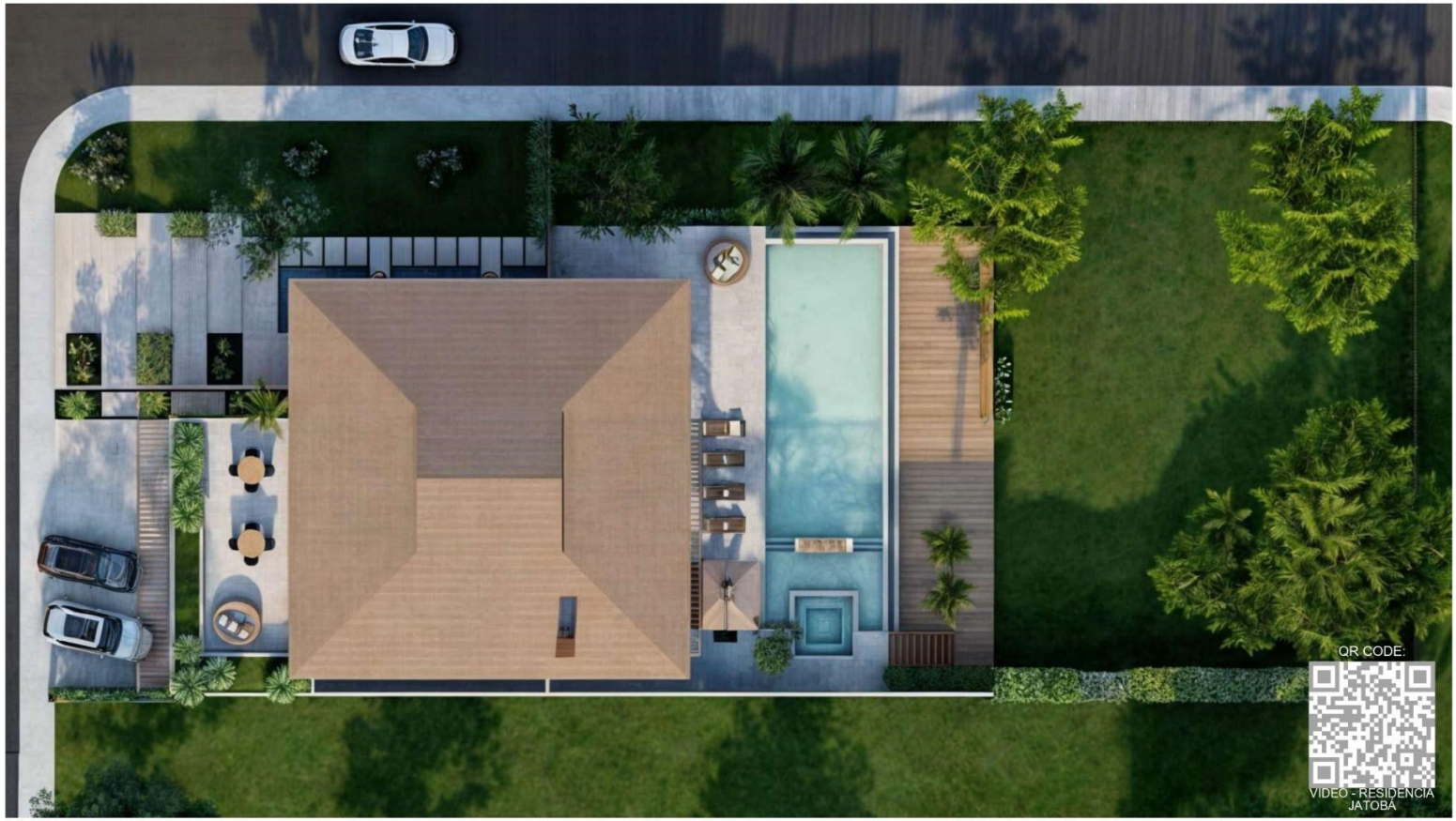
OBS. II: Caibros com seção de 5x6,26cm

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.


QR CODE:
VIDEO - RESIDÊNCIA JATOBÁ































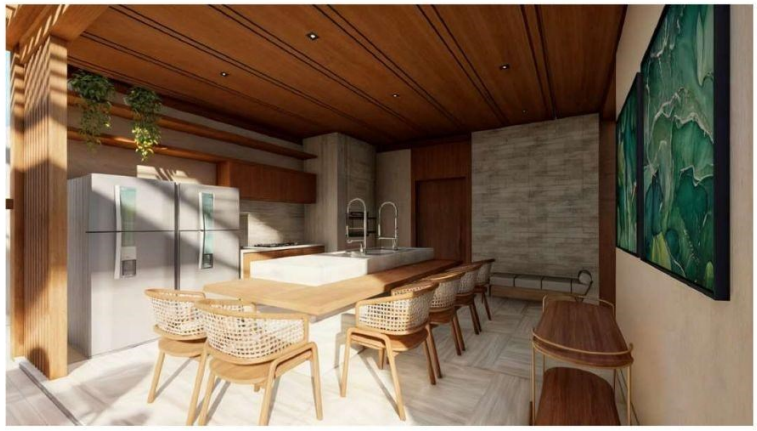


















Casa Cumaru: Gabriela Naves Rosa, Marcella Fabricia Franco Disegna, Milena De Souza Ferreira e Yasmim Chaves Wenzel

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

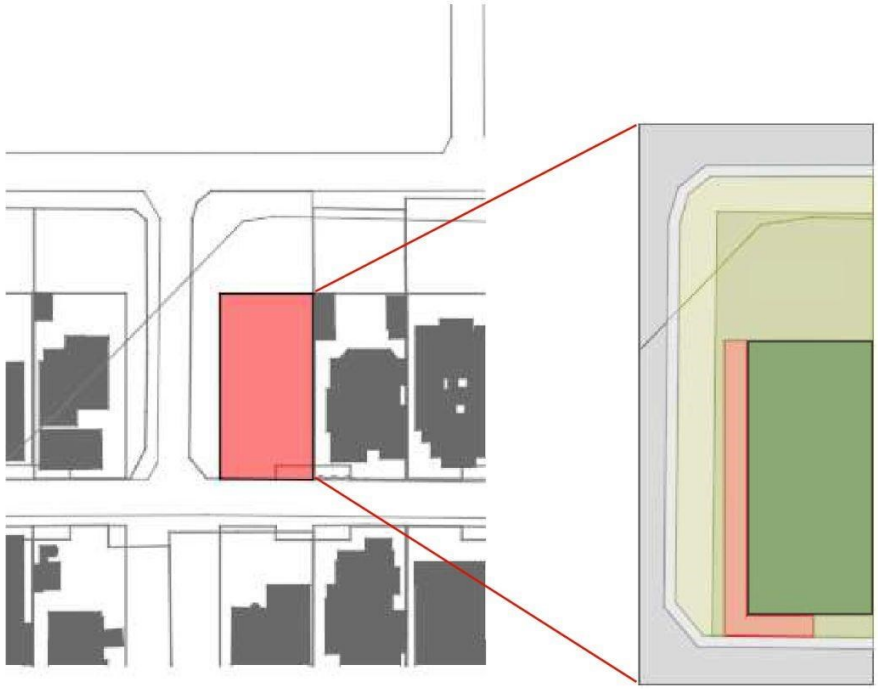
PAVIMENTO INFERIOR

- 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	35,11m²
SALA DE JANTAR	25,71m²
COZINHA	25,19m²
BANHEIRO	6,55m²
ÁREA DE SERVIÇO	5,92m²
QUARTO GÊMEAS	19,95m²
SUÍTE GÊMEAS	3m²
QUARTO CASAL	18,51m²
SUÍTE CASAL	3m³

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
- Mobiliario de Alta Qualidade

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

Resultados	Plaina	Lixa	Torno	Broca	Trinca de prego
Acabamento Superficial	Bom	Bom	Excelente	Bom	-

Cerne	Alburno
Difícil	-

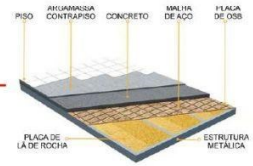
Densidade (g/cm³)				Contração-de saturada a seca em estufa (%)			Contração Tangencial/ Contração Radial
Seca	Verde	Básica	Aparente	Tangencial	Radial	Volumétrica	
1,06	1,28	0,91		8,40	5,40	13,50	1,56

Condição	Flexão Estática (kgf/cm²)		Compressão (kgf/cm²)		Dureza Janka (kgf)	
	Módulo de Ruptura	Módulo de Elasticidade (x 1.000)	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

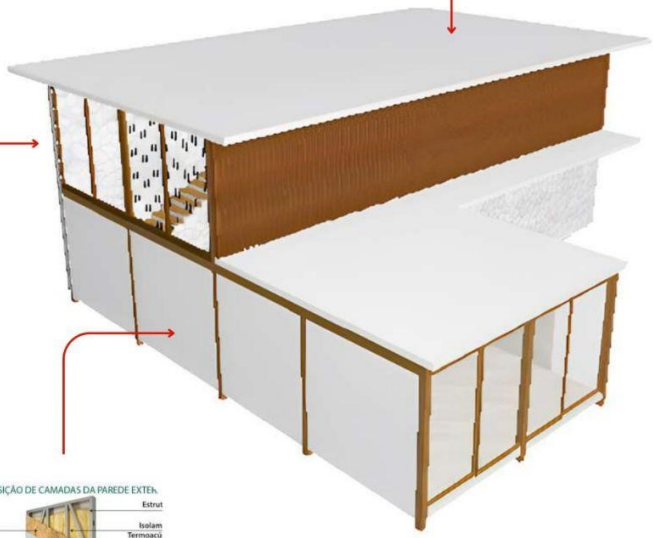
Condição	Tração (kgf/cm²)	Fendilhamento (kgf/cm)	Cisalhamento (kgf/cm²)	Extração de pregos (kgf)	
	Perpendicular às Fibras	Resistência à Ruptura	Resistência à Ruptura	Paralelas às Fibras	Transversal às Fibras
	Resistência à Ruptura				
Verde	64,00	93,00	169,00		
Seca	49,00	87,00	224,00		

ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO



VEDAÇÃO HORIZONTAL

OSB COM CAMADAS DE CONCRETO





ESTRUTURA

MADEIRA SERRADA CUMARU

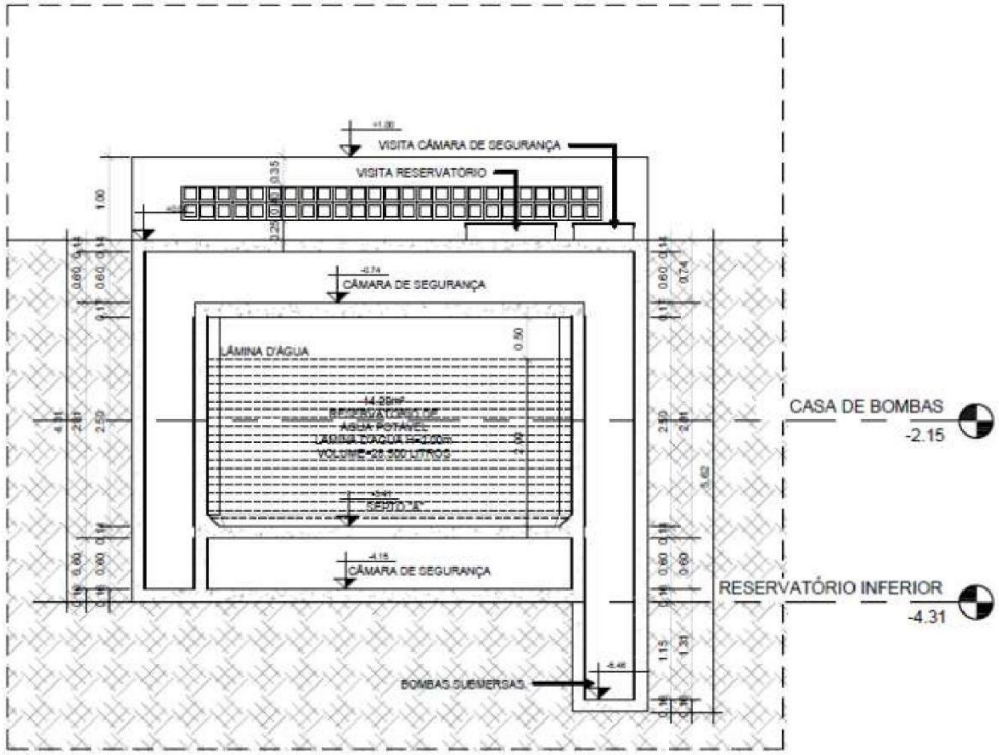


VEDAÇÃO VERTICAL

OSB COM CAMADAS DE CONCRETO

ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO

CAIXA D'AGUA



CONCEITO E REFERÊNCIAS

FF HOUSE - PADOVANI ARQUITETOS



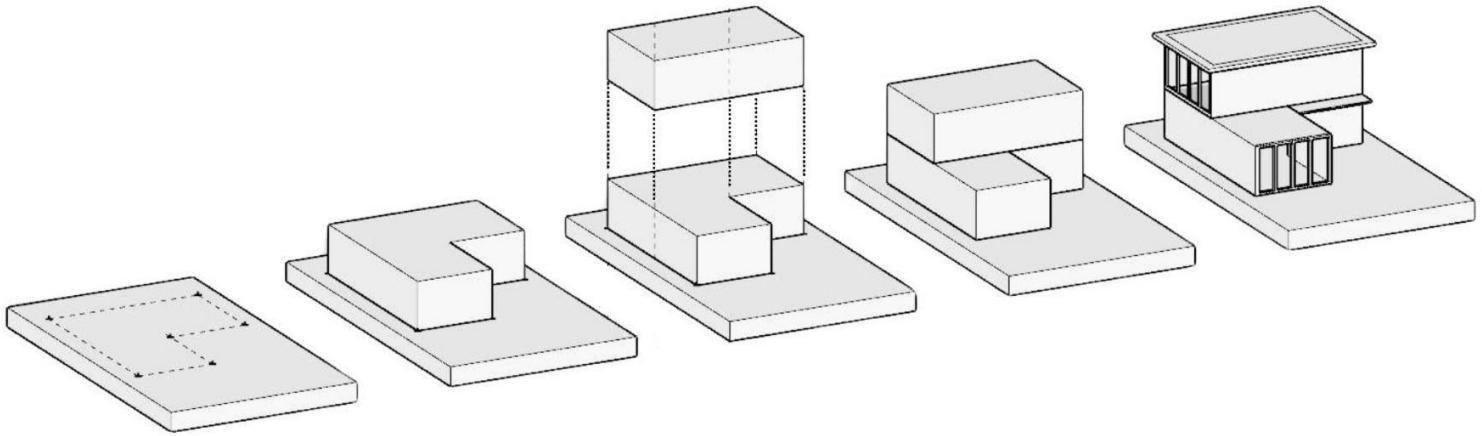






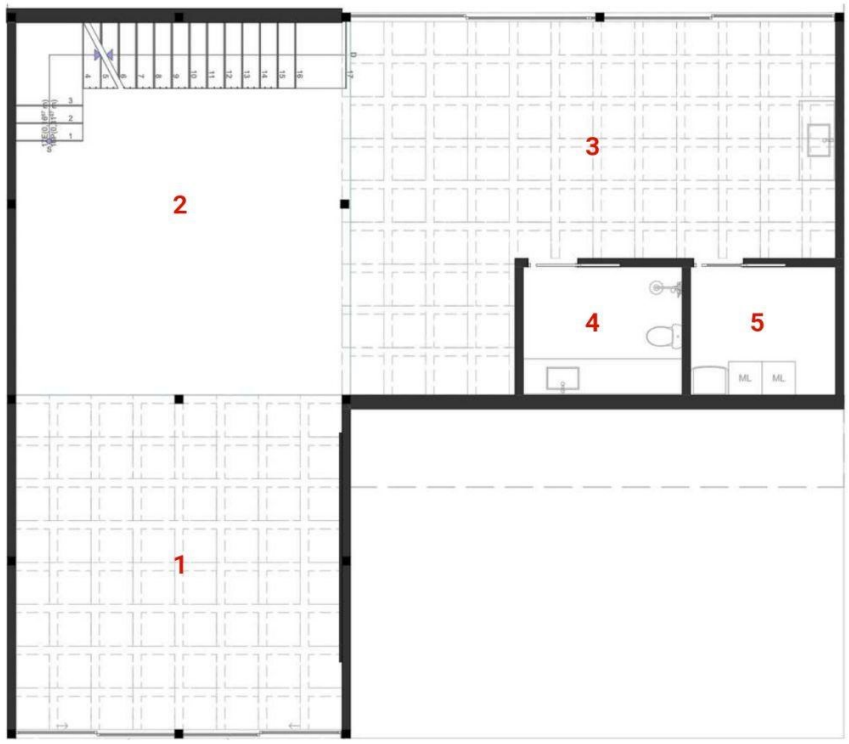
CONCEITO E REFERÊNCIAS

DIAGRAMA



PLANTA BAIXA

TÉRREO

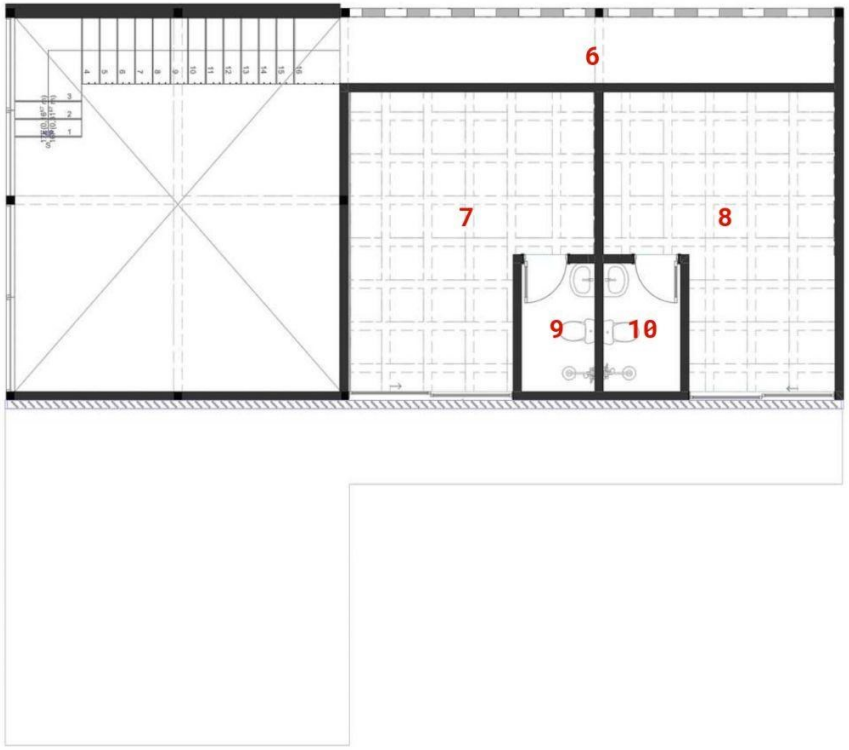


1. SALA DE ESTAR
2. SALA DE JANTAR
3. COZINHA
4. BANHEIRO
5. ÁREA DE SERVIÇO



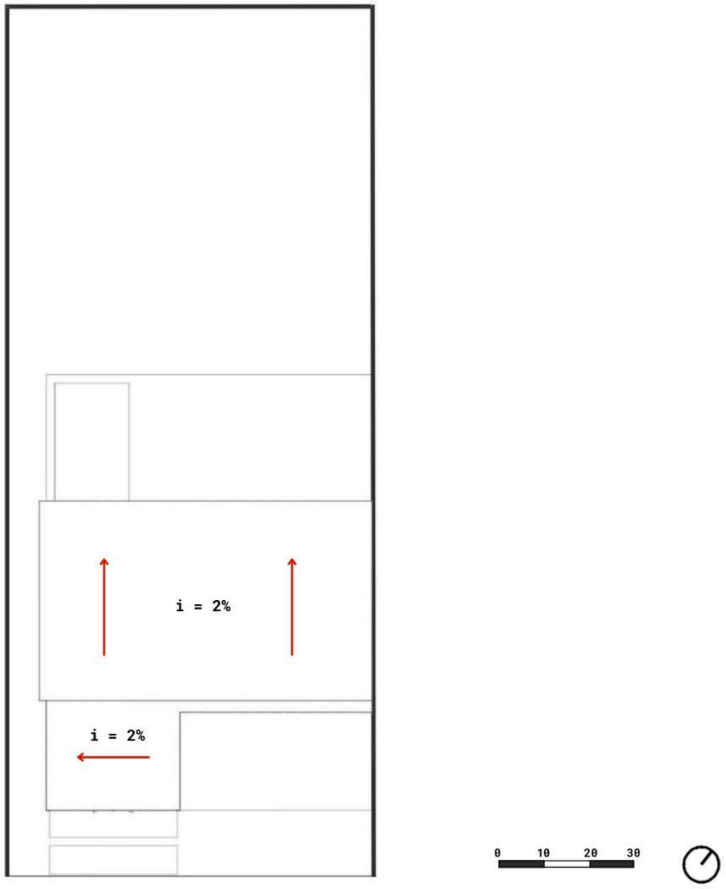
PLANTA BAIXA

PRIMEIRO PAVIMENTO



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

PLANTA DE COBERTURA



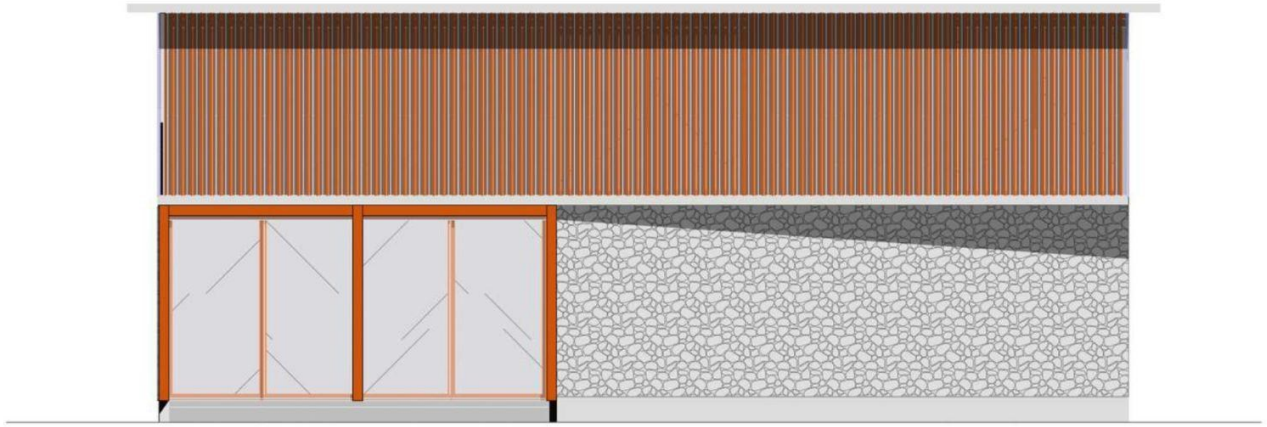
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO



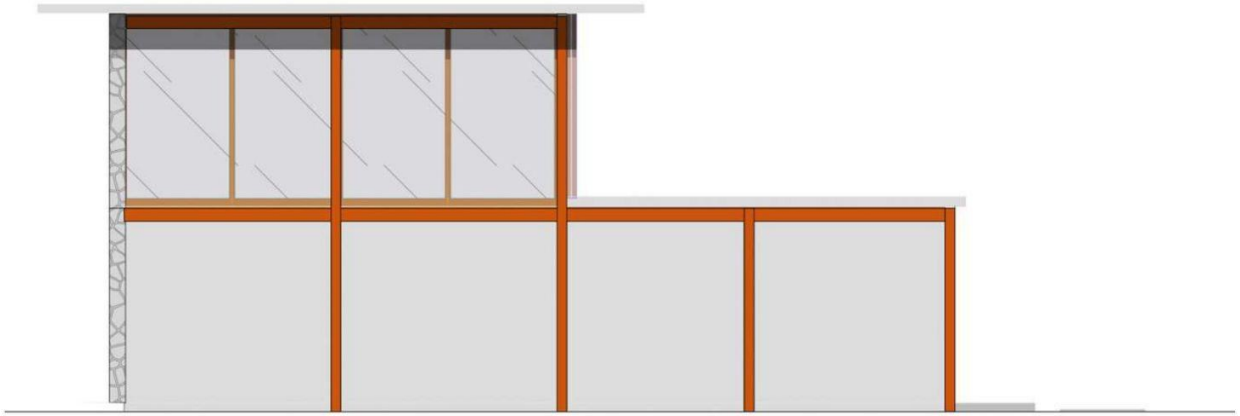
0 30

11

FACHADA FRONTAL - ELEVAÇÃO



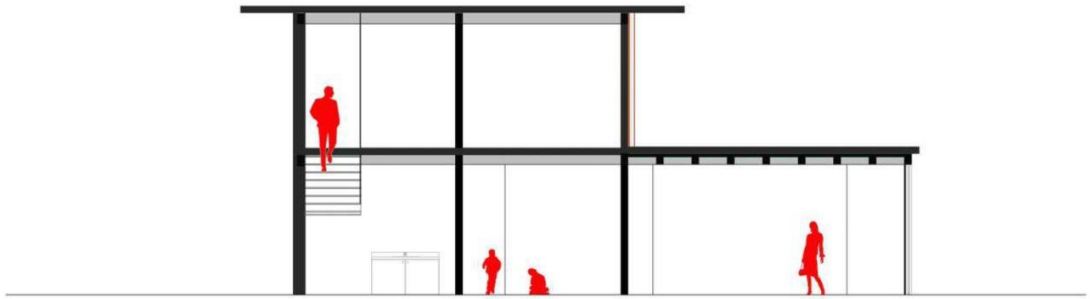
FACHADA LATERAL - ELEVAÇÃO

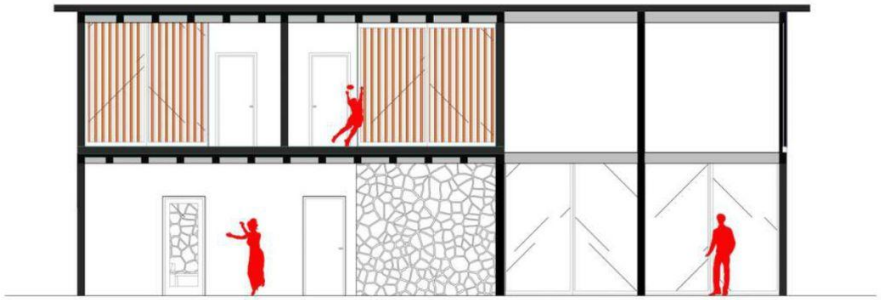


FACHADA JARDIM - ELEVAÇÃO



CORTES





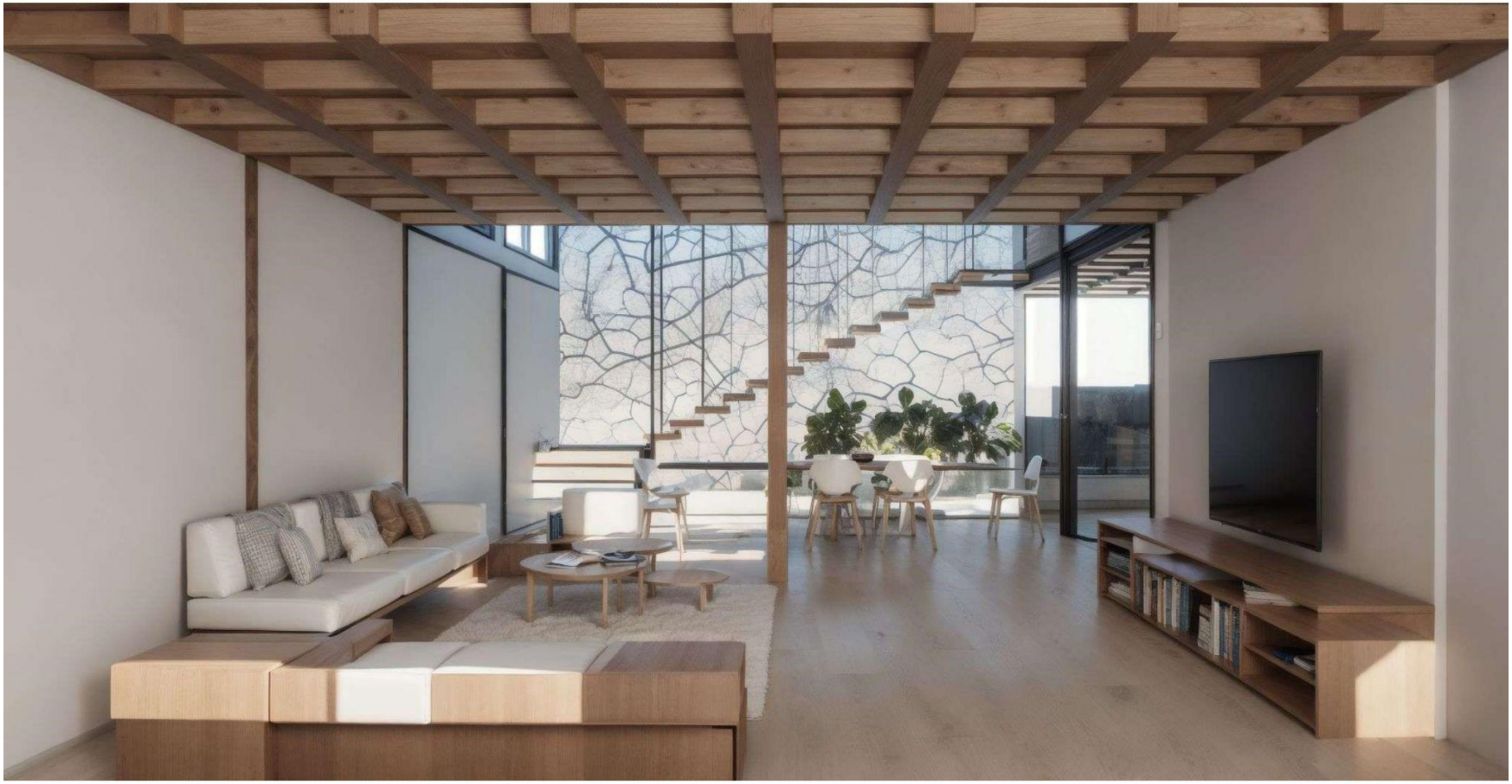
FACHADA



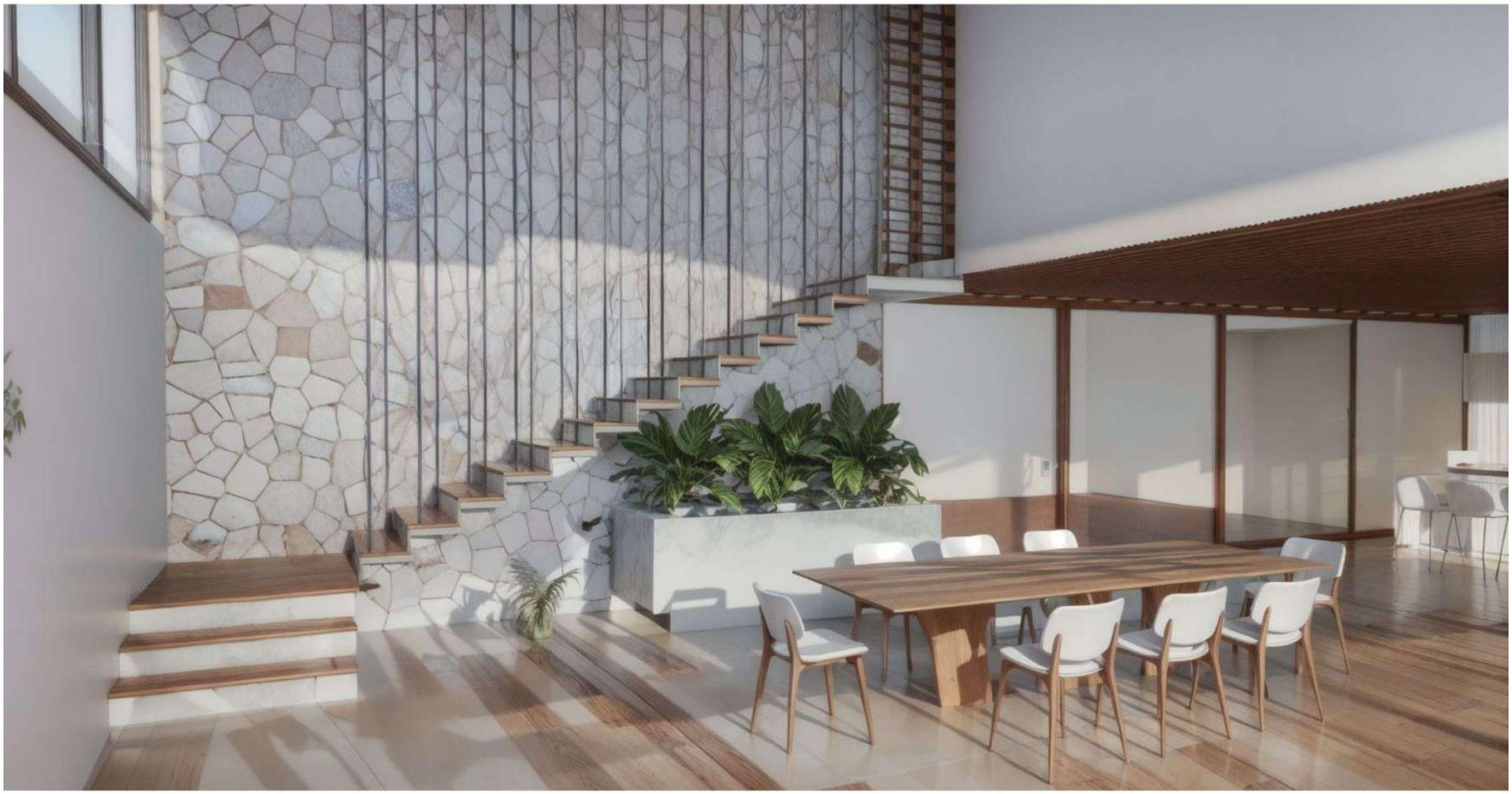
FACHADA



SALA DE ESTAR



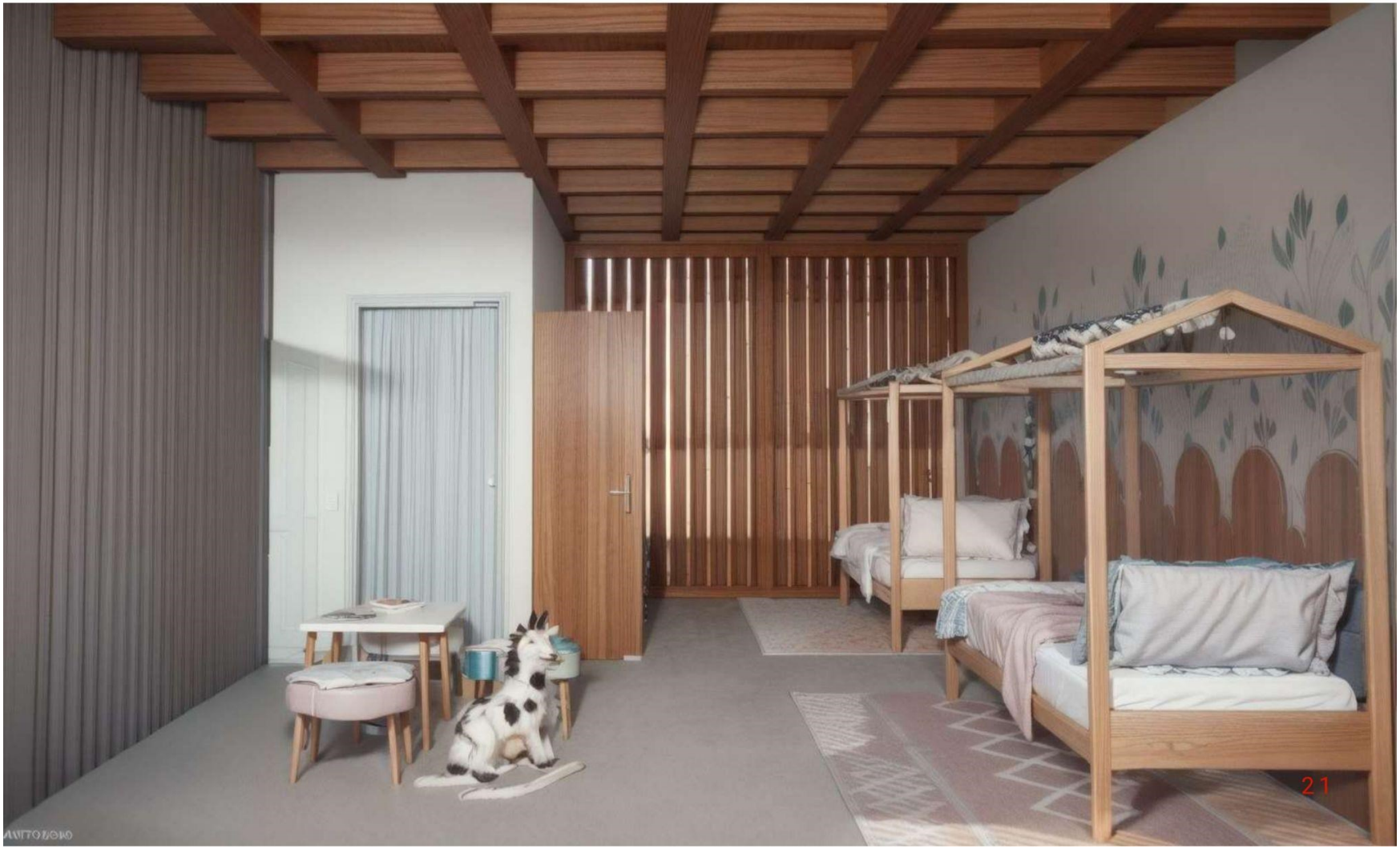
SALA DE JANTAR



COZINHA



QUARTO GÊMEAS

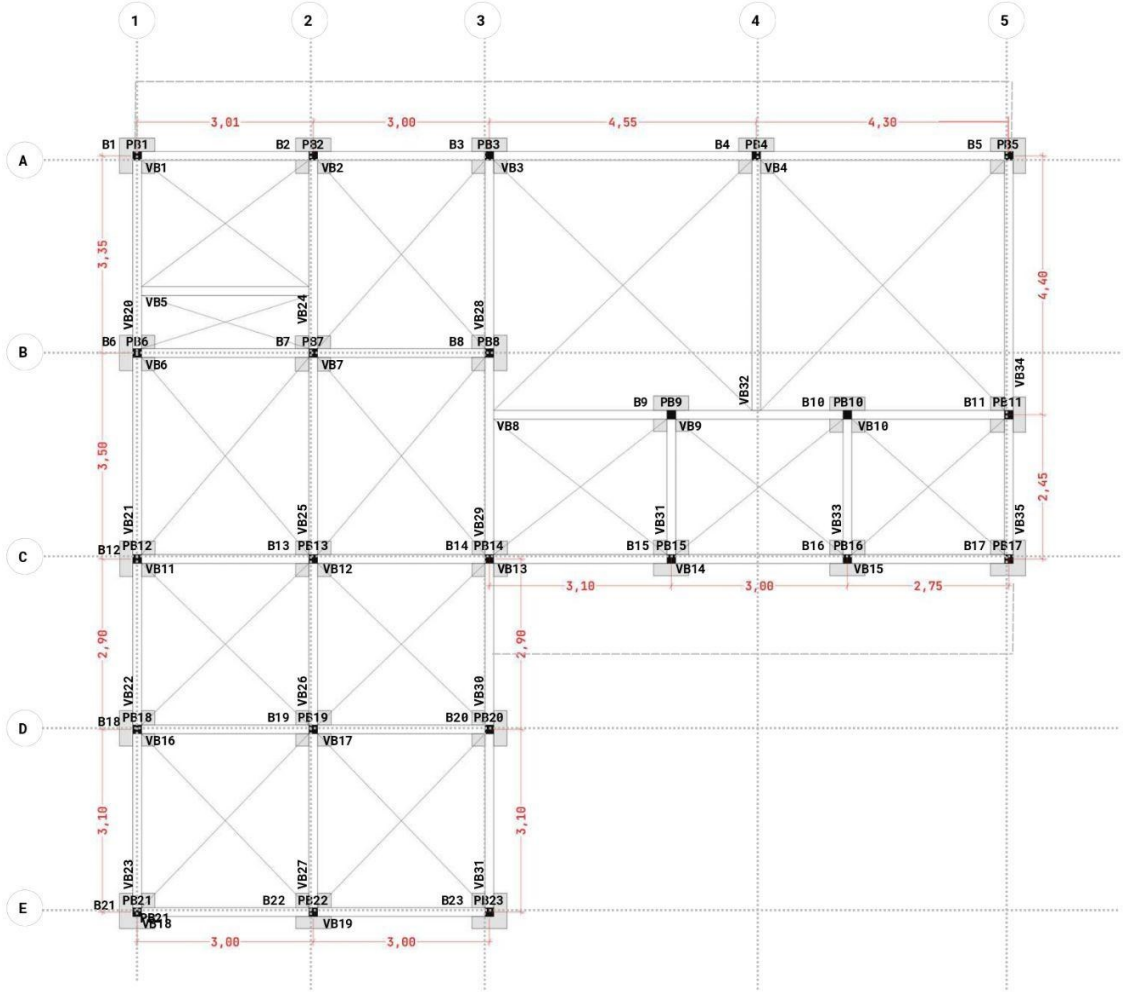


QUARTO CASAL



PLANTA ESTRUTURAL

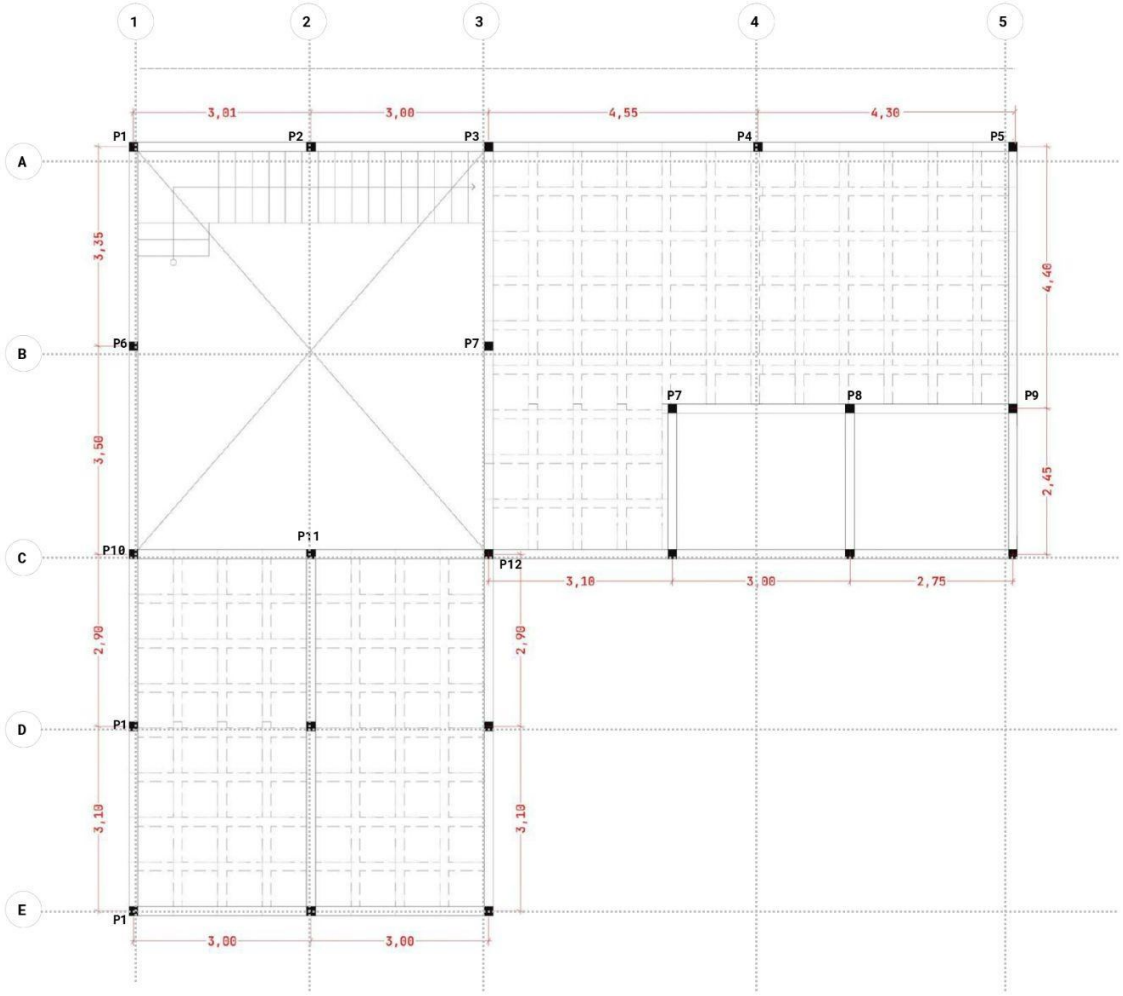
TÉRREO



23

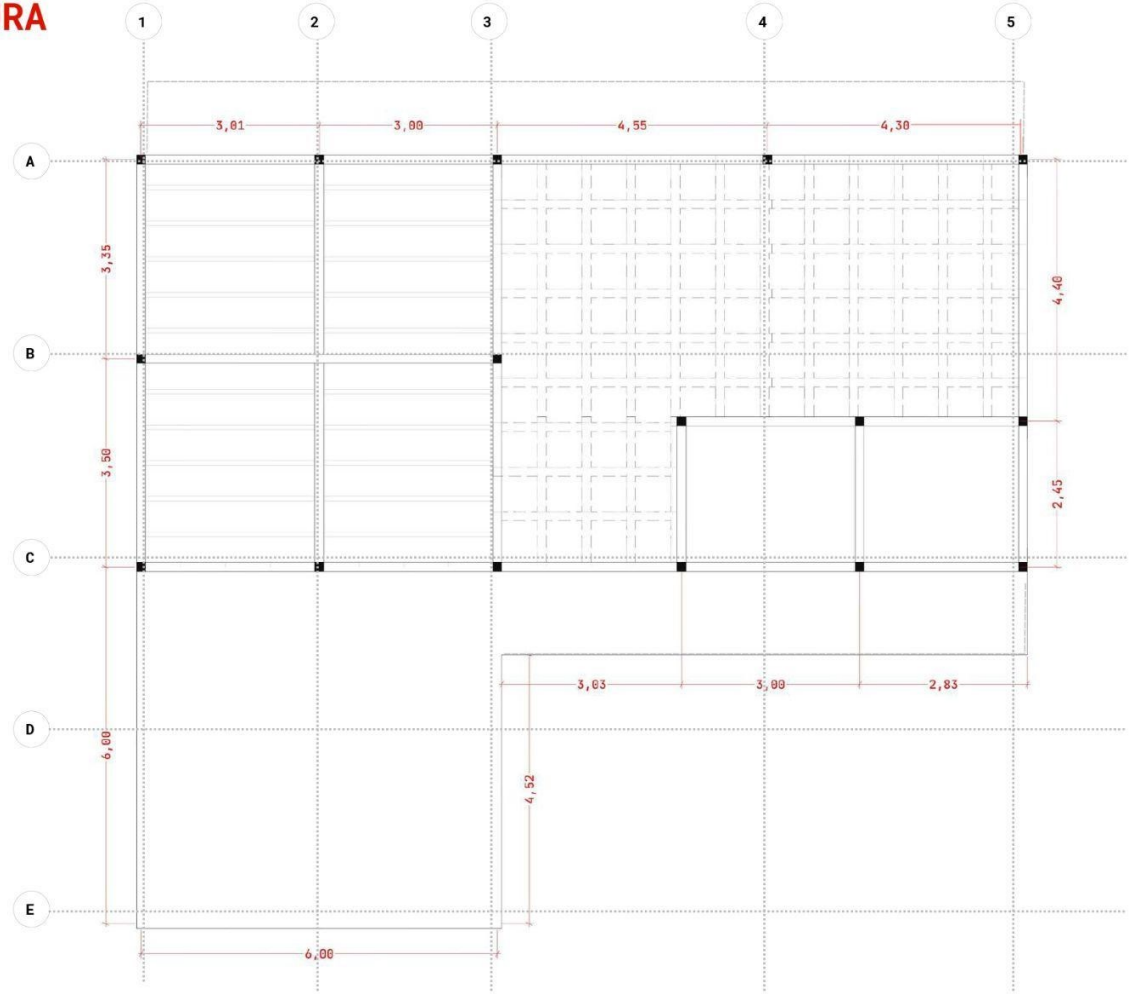
PLANTA ESTRUTURAL

PRIMEIRO PAVIMENTO



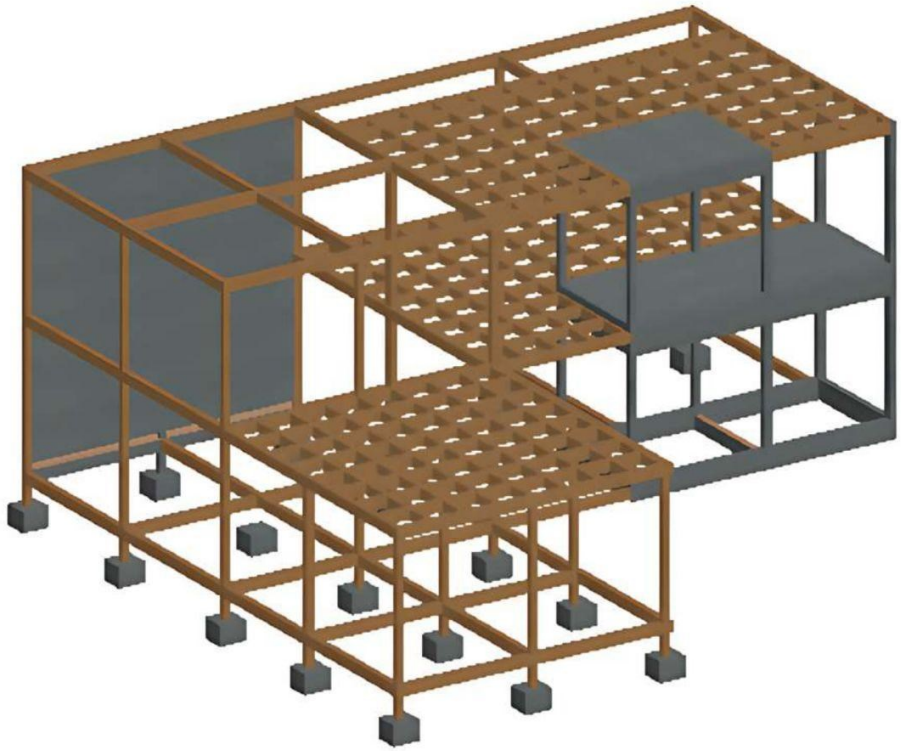
PLANTA ESTRUTURAL

COBERTURA



25

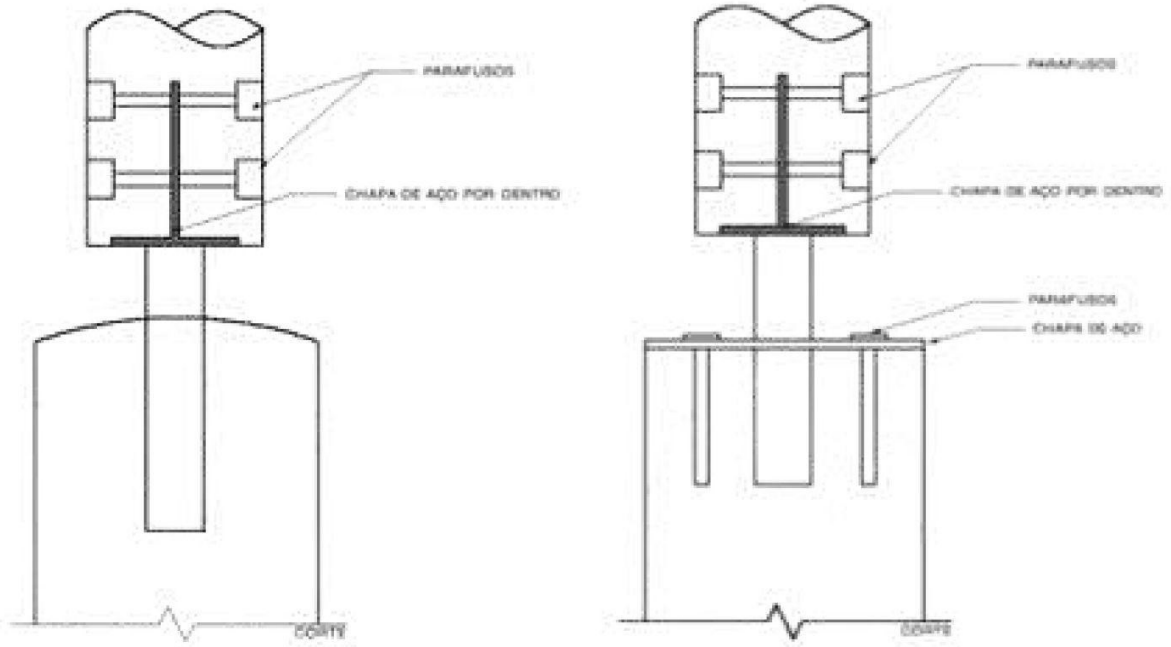
3D ESTRUTURAL



DETALHAMENTOS DE CONEXÃO

GABRIELA NAVES

CONEXÃO PILAR E BALDRAME

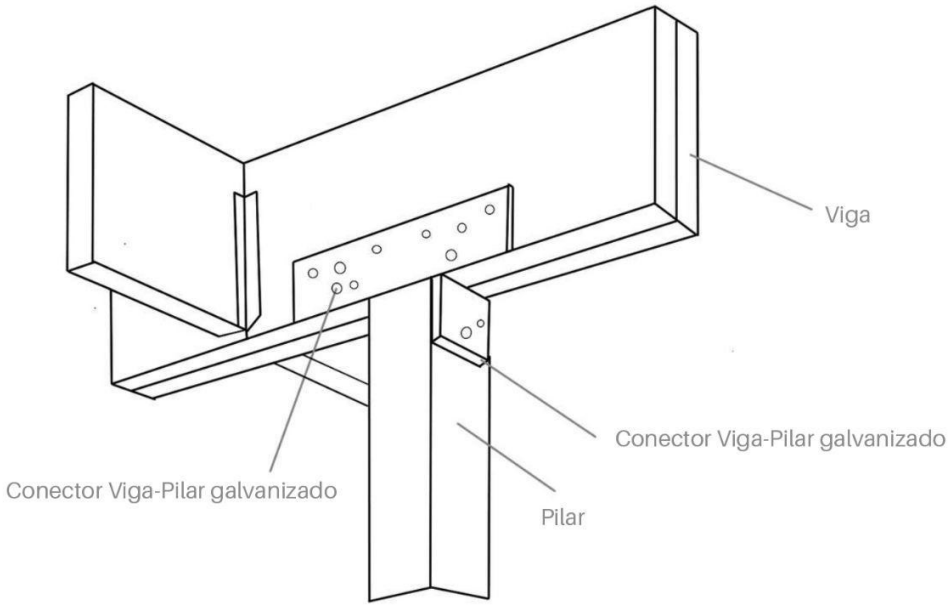


Figuras: Pilar em tora com chapa interna. Para uso em pilar interno.

DETALHAMENTOS DE CONEXÃO

MARCELLA DISEGNA

CONEXÃO PILAR E VIGA DE MADEIRA

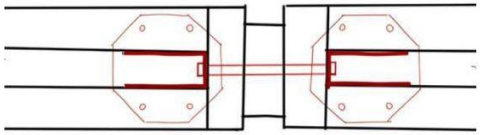


DETALHAMENTOS DE CONEXÃO

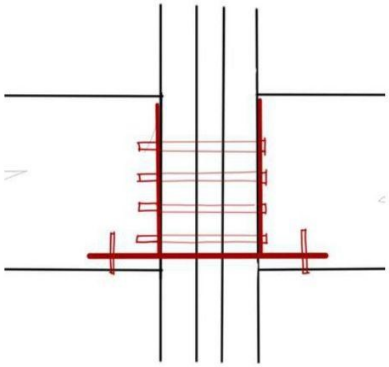
MILENA DE SOUZA

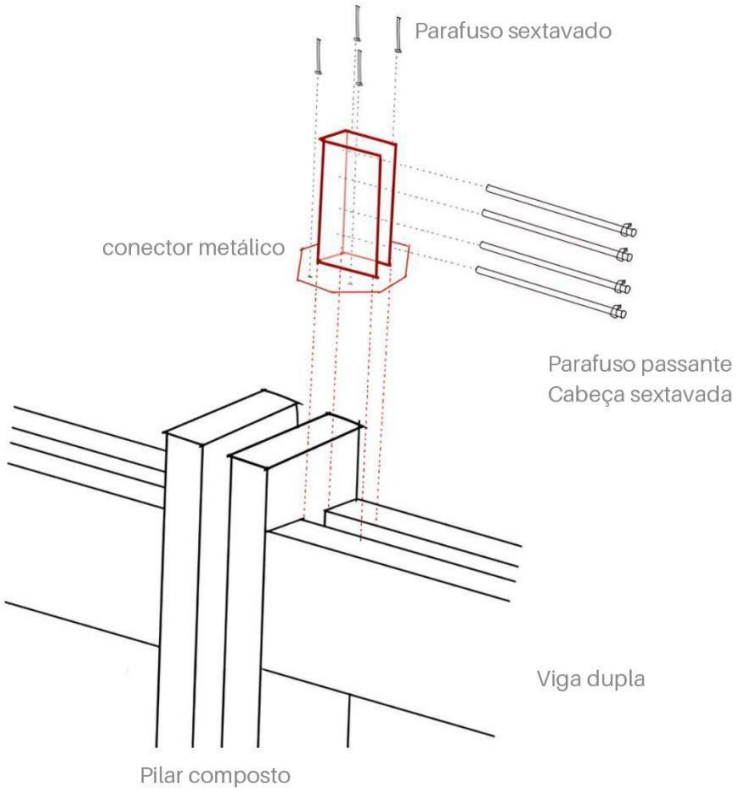
CONEXÃO VIGA DUPLA E PILAR COMPOSTO

seção horizontal



seção vertical

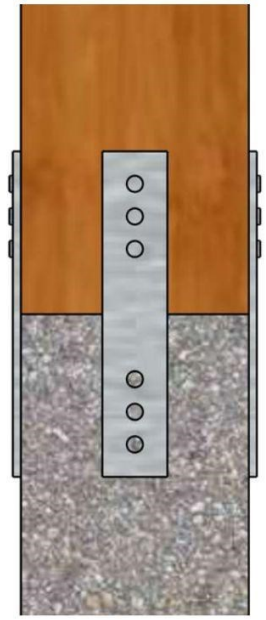


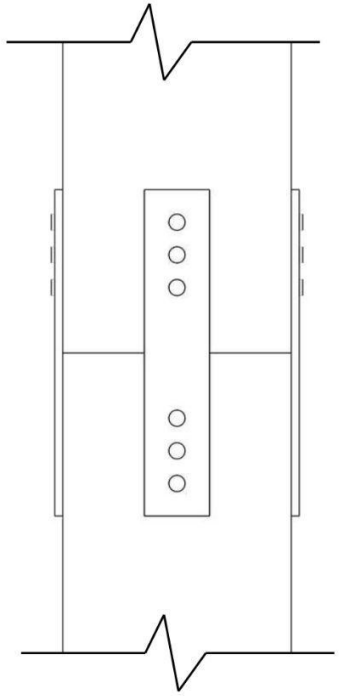


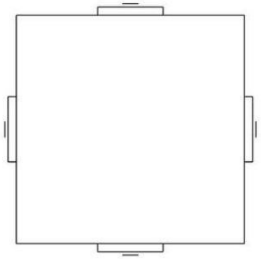
DETALHAMENTOS DE CONEXÃO

YASMIM CHAVES

INTERFACE PILAR-FUNDAÇÃO OPÇÃO 2







MEMORIAL DE CÁLCULO

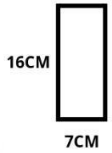
LAJE

Laje			
	Espessura (m)	Peso Específico (kN/m³)	Carga (kN/m²)
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
hmín	14,78	cm
h adotado	16	cm
b	7	cm
Seção do Barrote	112	cm²
Ix	2389,33	cm⁴
Verificação de Flecha		
qpp	0,14	kN/m
qtotal	1,78	kN/m
Δnorma	0,86	cm
Δmáx	0,62	cm
Δnorma>Δmáx	OK	
Verificação de Flexão		
Mmáx	201061,74	N/cm
σmáx	6,73	MPa
σmáx≤Fbd	OK	
Verificação de Cisalhamento		
Vmáx	2671,9168	N
S	224	cm³
τmáx	1,75	
τmáx≤Fvd	OK	

PERFIL BARROTE



PLANILHA DE CÁLCULO

LAJE NERVURADA

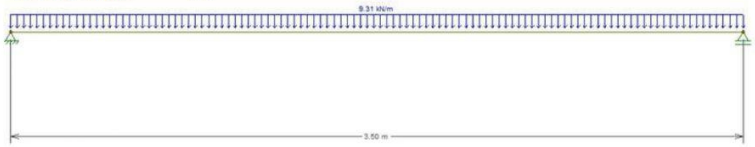
Calculada como barrote

Barrote (Laje Nervurada)		
Área de Influência	0,60	m
Qbarrote	1,63	kN/m
hmín	14,78	cm
h adotado	28	cm
b	12	cm
Seção do Barrote	336	cm²
Ix	21952,00	cm⁴
Verificação de Flecha		
qpp	0,43	kN/m
qtotal	2,06	kN/m
Δnorma	0,86	cm
Δmáx	0,08	cm
Δnorma>Δmáx	OK	
Verificação de Flexão		
Mmáx	231984,00	N/cm
σmáx	1,48	MPa
σmáx≤Fbd	OK	
Verificação de Cisalhamento		
Vmáx	3093,12	N
S	1176	cm³
τmáx	1,99	
τmáx≤Fvd	OK	

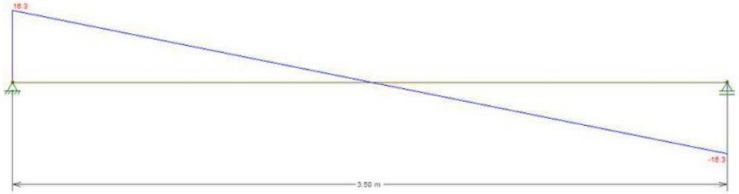
MEMORIAL DE CÁLCULO

VIGAS

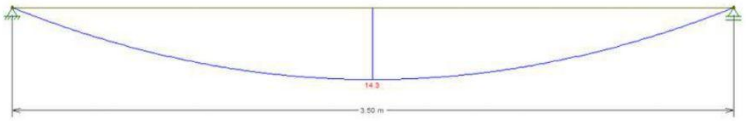
Viga 21	Cobertura
Rbarrote	2,66 kN
qaprox	8,88 kN/m
hmín	25,26 cm
hadotado	28 cm
b	12 cm
Área de Seção	336 cm
Ix	21952 cm^4
Verificação de Flecha	
qpp	0,43 kN/m
qtotal	9,31 kN/m
Δnorma	1,00 cm
Δmáx	0,66 cm
Δnorma>Δmáx	OK



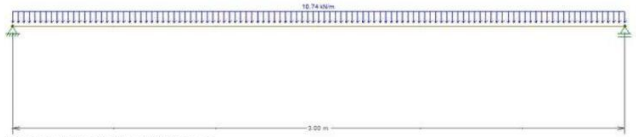
FORÇA DE CISALHAMENTO



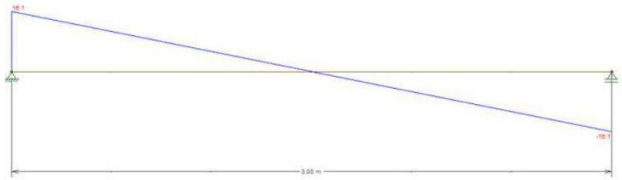
MOMENTO



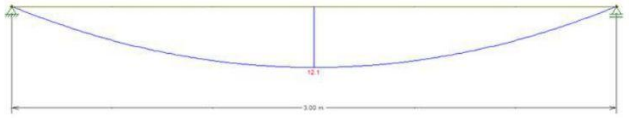
Viga 12	1° Pavimento
Rbarrote	3,09 kN
qaprox	10,31 kN/m
hmín	22,76 cm
hadotado	28 cm
b	12 cm
Área de Seção	336 cm
Ix	21952 cm^4
Verificação de Flecha	
qpp	0,43 kN/m
qtotal	10,74 kN/m
Δnorma	0,86 cm
Δmáx	0,36 cm
Δnorma>Δmáx	OK



FORÇA DE CISALHAMENTO



MOMENTO



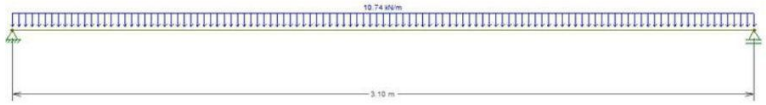
PERFIL VIGAS



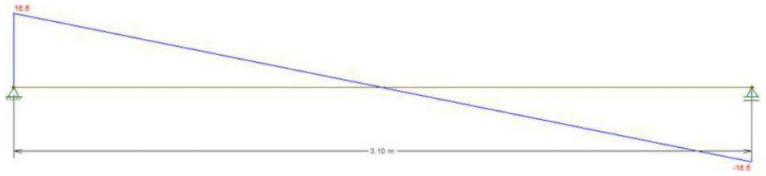
32

MEMORIAL DE CÁLCULO

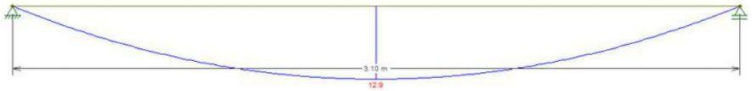
Viga 27 1° Pavimento		
Rbarrote	3,09	kN
qaprox	10,31	kN/m
hmín	23,52	cm
hadotado	28	cm
b	12	cm
Área de Seção	336	cm
Ix	21952	cm^4
Verificação de Flecha		
qpp	0,43	kN/m
qtotal	10,74	kN/m
Δnorma	0,89	cm
Δmáx	0,47	cm
Δnorma>Δmáx	OK	



FORÇA DE CISALHAMENTO



MOMENTO



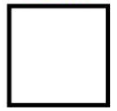
PILARES

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

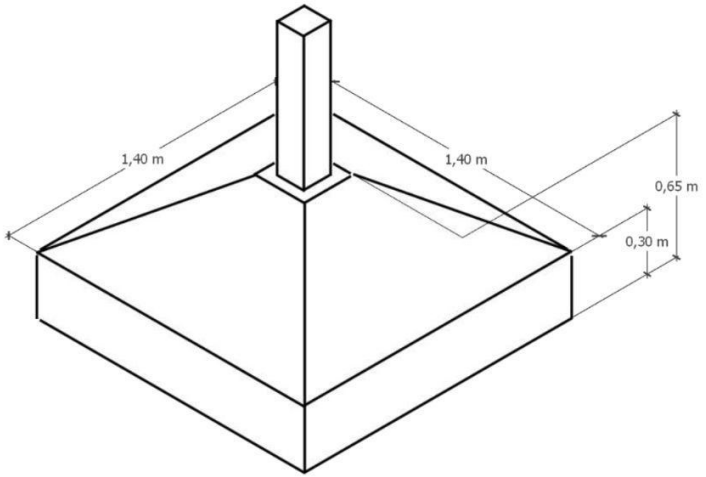


33

MEMORIAL DE CÁLCULO

FUNDAÇÃO

Fundação			
NPilar	456,04	kN	
bpilar	14	cm	
hpilar	14	cm	
Cota de implantação	1,5	m	
Nspt	14	golpes	
σs	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 (Ø)	8	mm	
As/B	4,728571	cm^2/m	
espaçamento	10	cm	



BALDRAME

Concreto fck=20 MPa

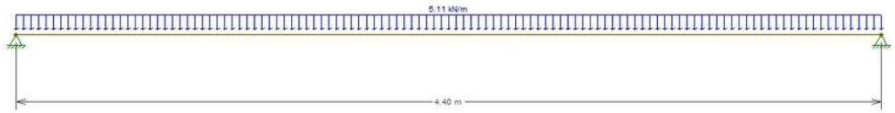
Aço CA-50

Armadura Longitudinal

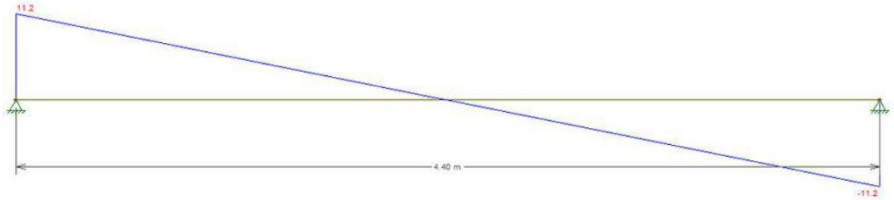
Ø16

Armadura Transversal

Ø5 a cada 18 cm

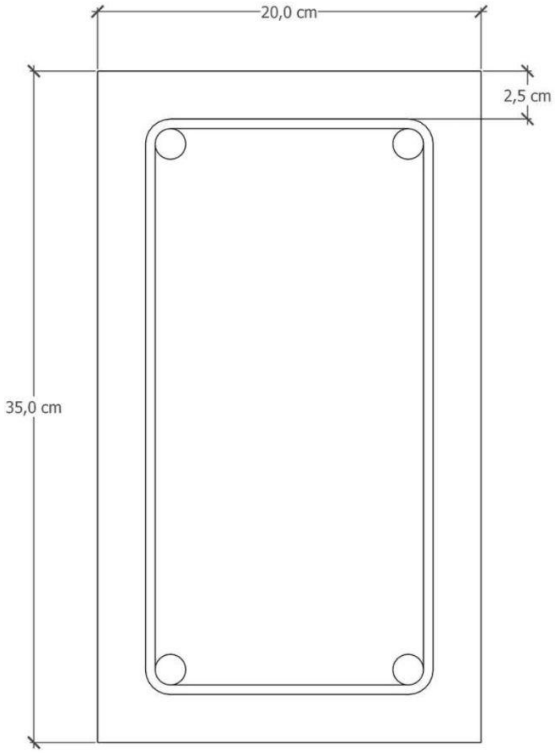


FORÇA DE CISALHAMENTO



MOMENTO





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.

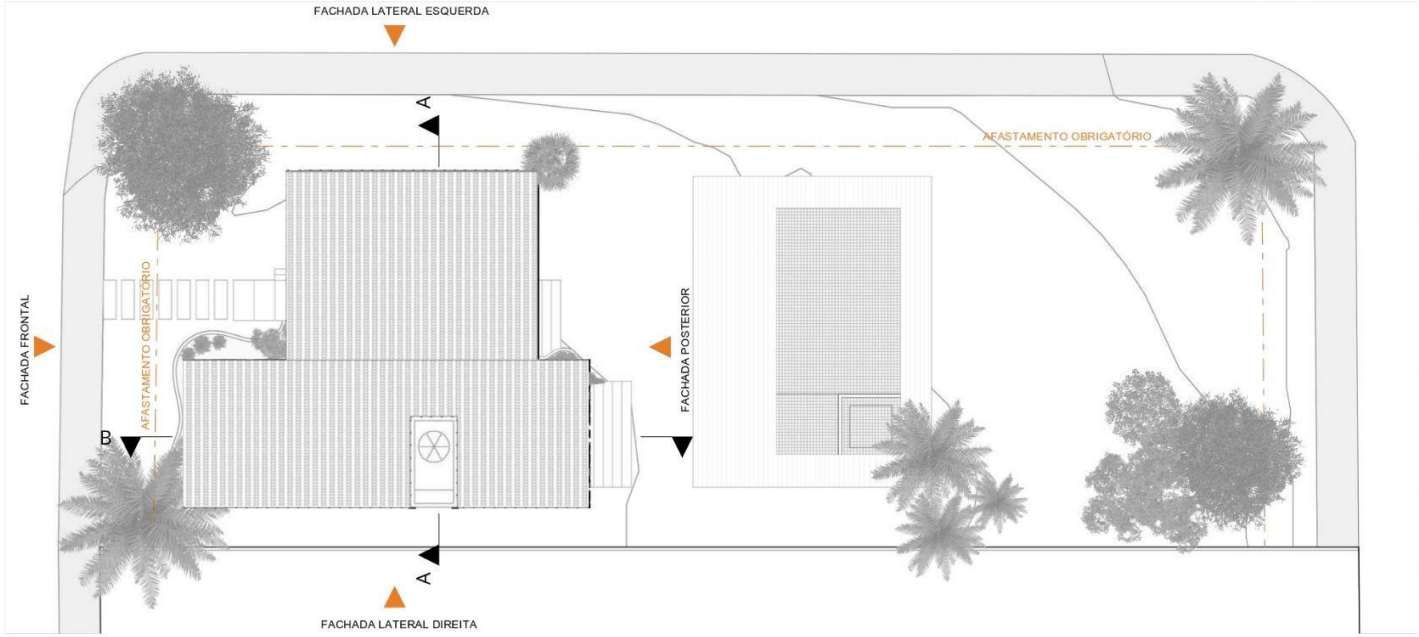
No térreo, a residência será composta por: uma cozinha integrada a sala de jantar; uma sala de estar para momentos de socialização e descanso; um banheiro social de fácil acesso e dois quartos. Além disso, a casa terá uma área de lazer com piscina.

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.

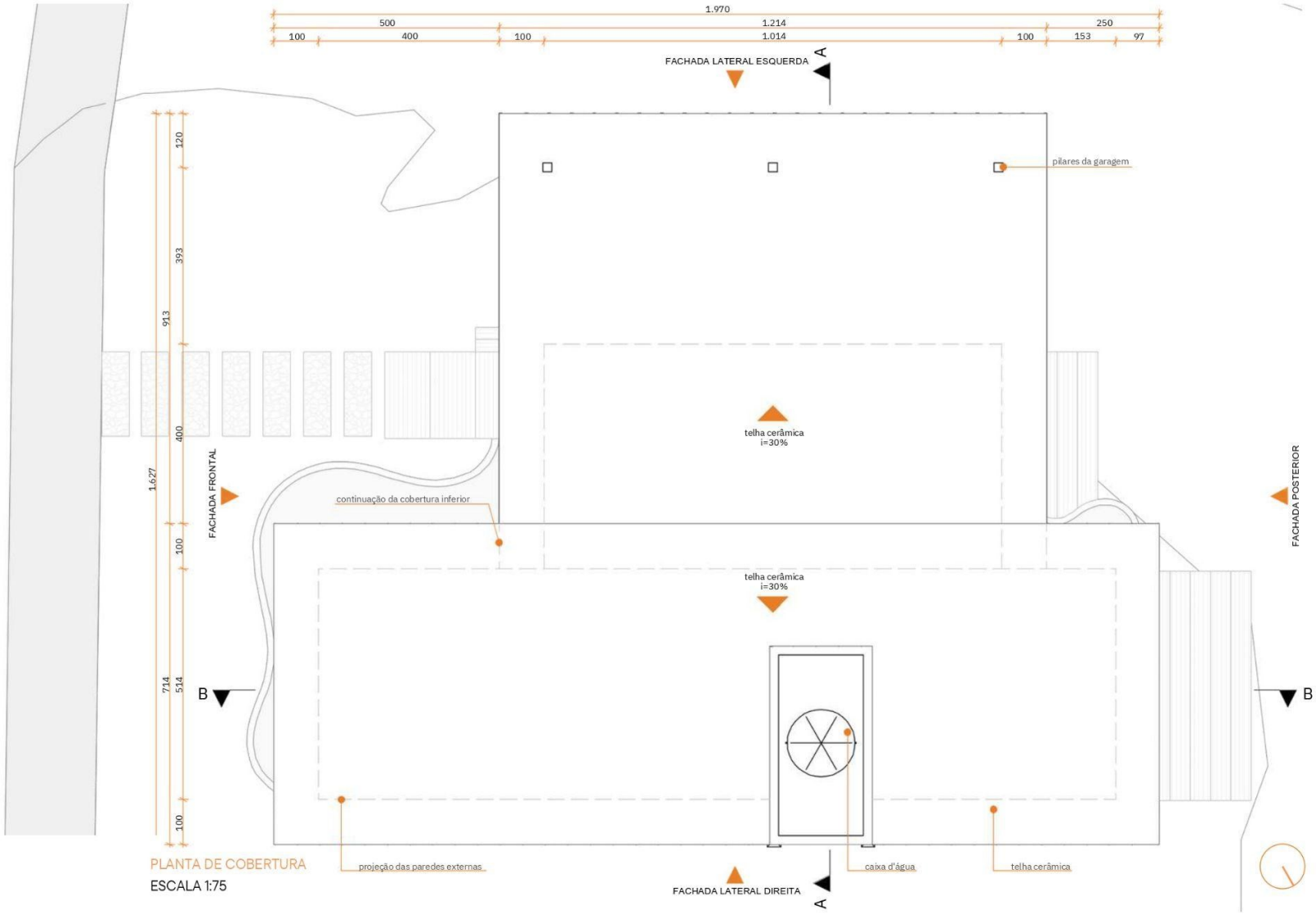
O projeto busca equilibrar funcionalidade, conforto e sustentabilidade, criando um ambiente acolhedor e eficiente, pensado para atender tanto às demandas acadêmicas, quanto à convivência das moradoras.





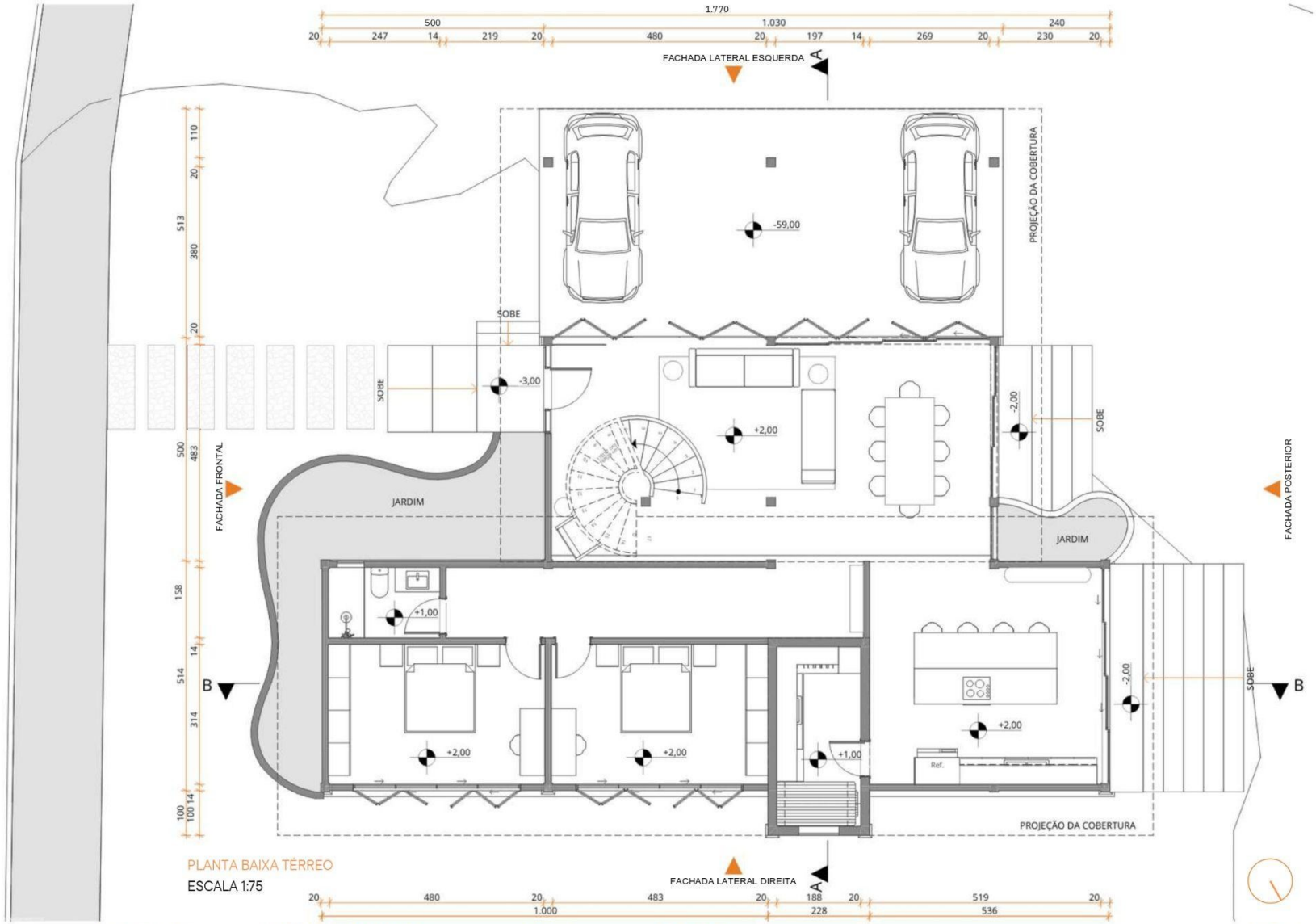
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO

ESCALA 1:200



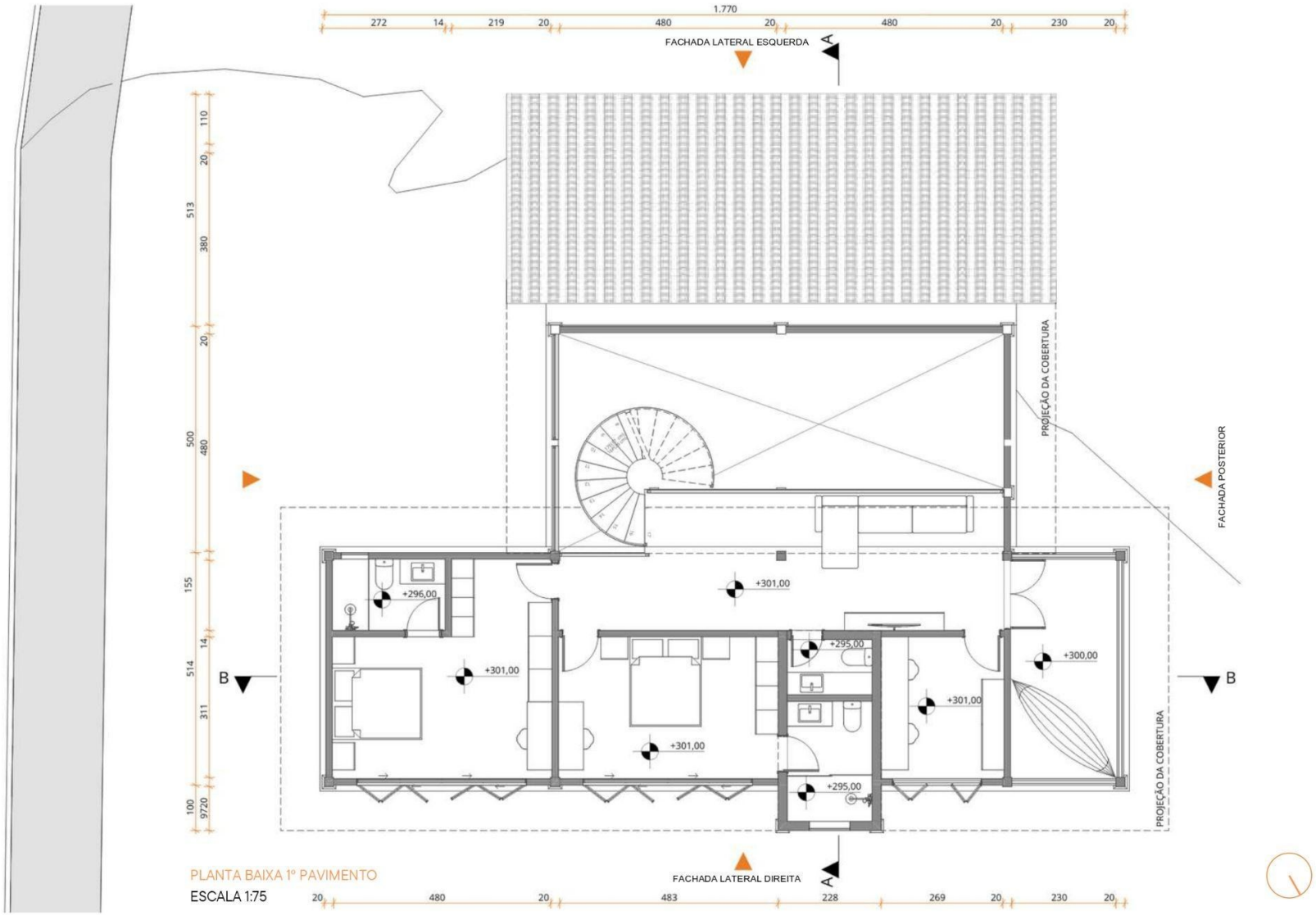
PLANTA DE COBERTURA

ESCALA 1:75



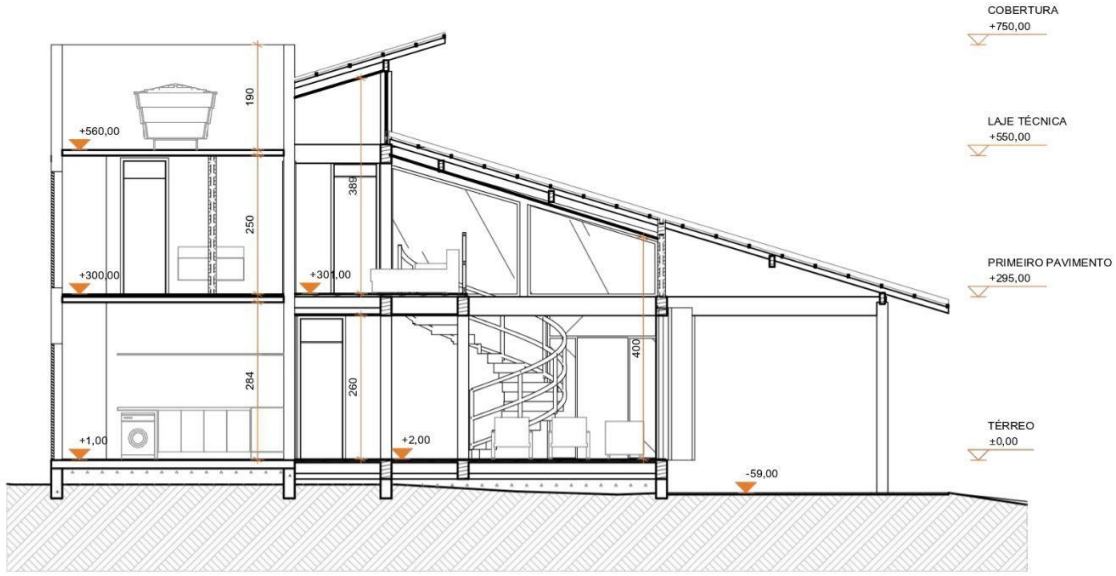
PLANTA BAIXA TÉRREO

ESCALA 1:75



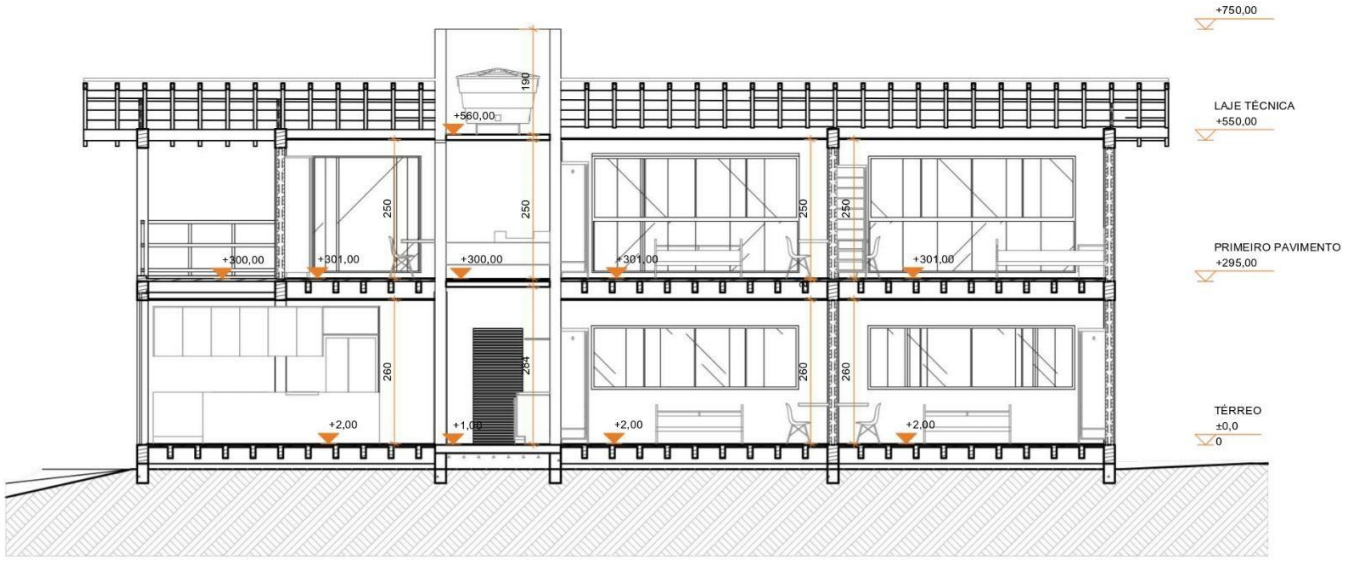
PLANTA BAIXA 1º PAVIMENTO

ESCALA 1:75



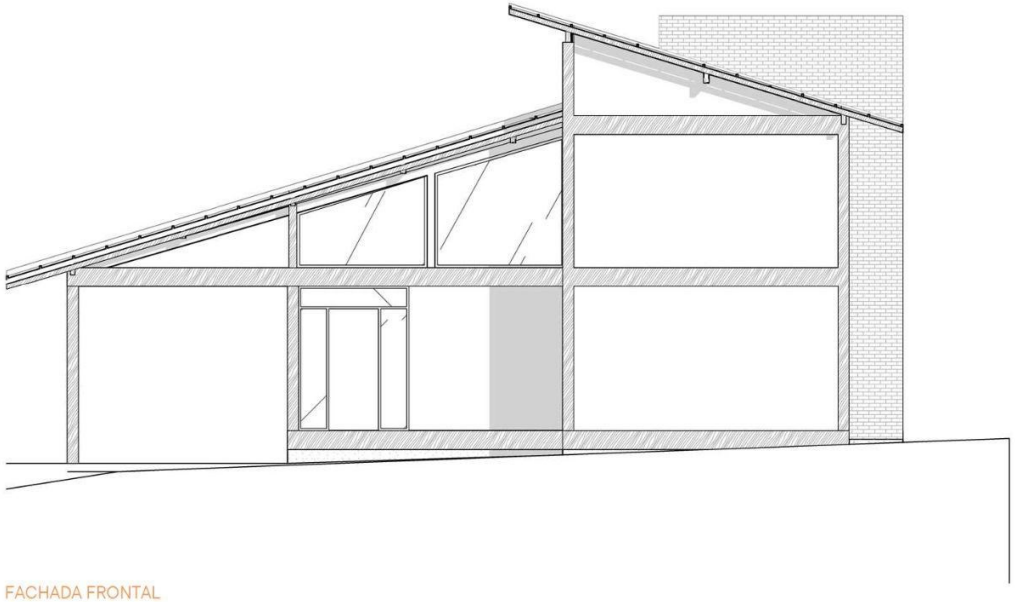
CORTE A

ESCALA 1:75



CORTE B

ESCALA 1:75

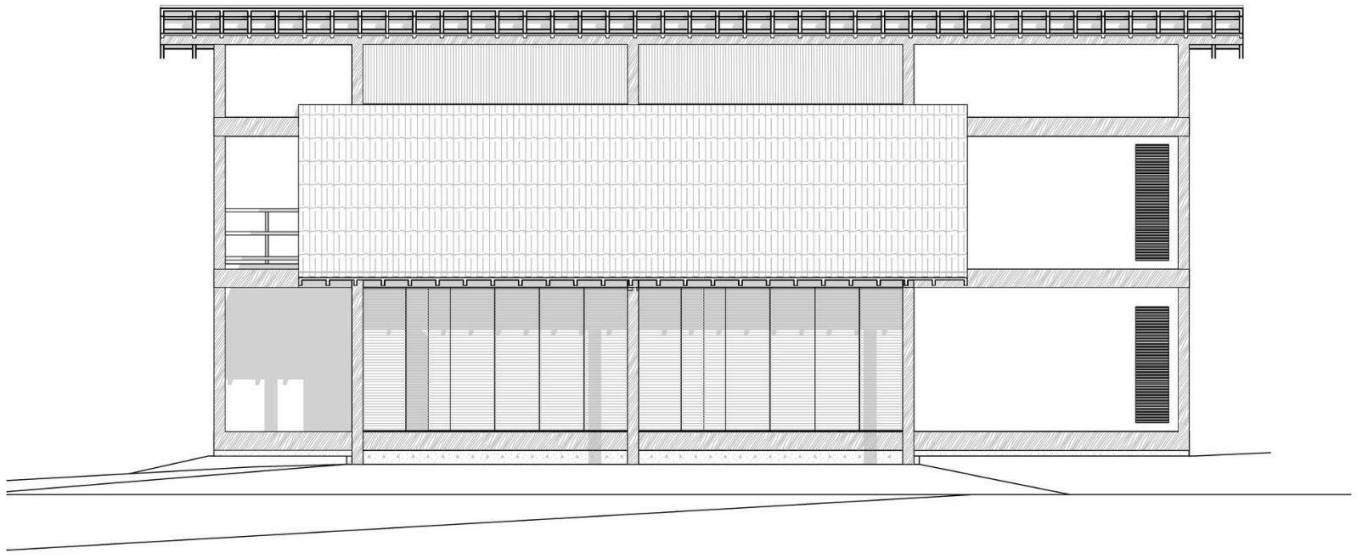


FACHADA FRONTAL
ESCALA 1:75

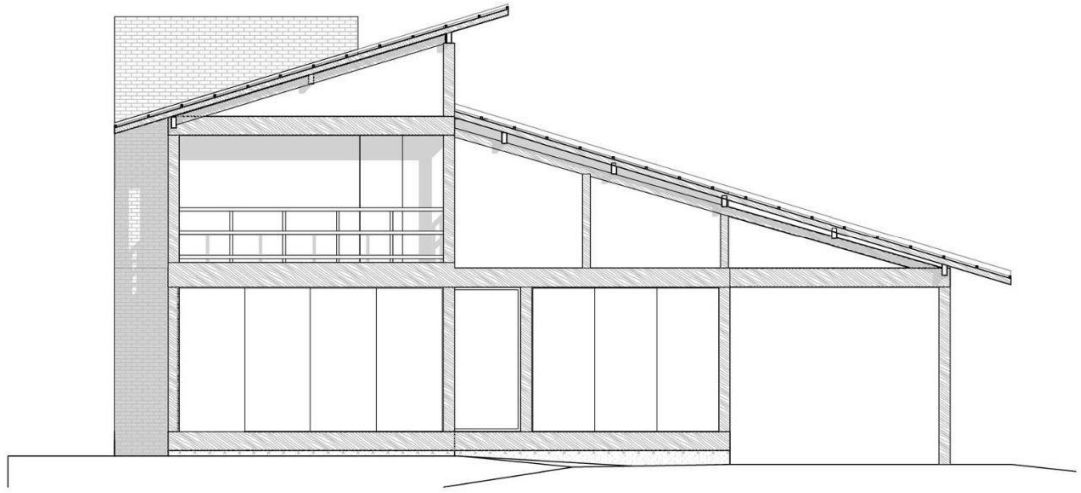


FACHADA LATERAL DIREITA

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.

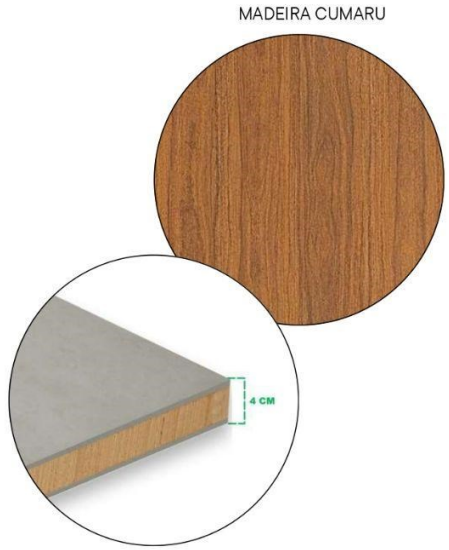
O projeto segue uma modulação de 5m em 5m entre os apoios, afim de ter um bom espaço para trabalhar uma arquitetura mais livre. Assim, é possível notar que as dimensões das seções dos elementos estruturais (como vigas, pilares, barrotes, terças) são relativamente grandes, devido ao fato de estar vencendo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

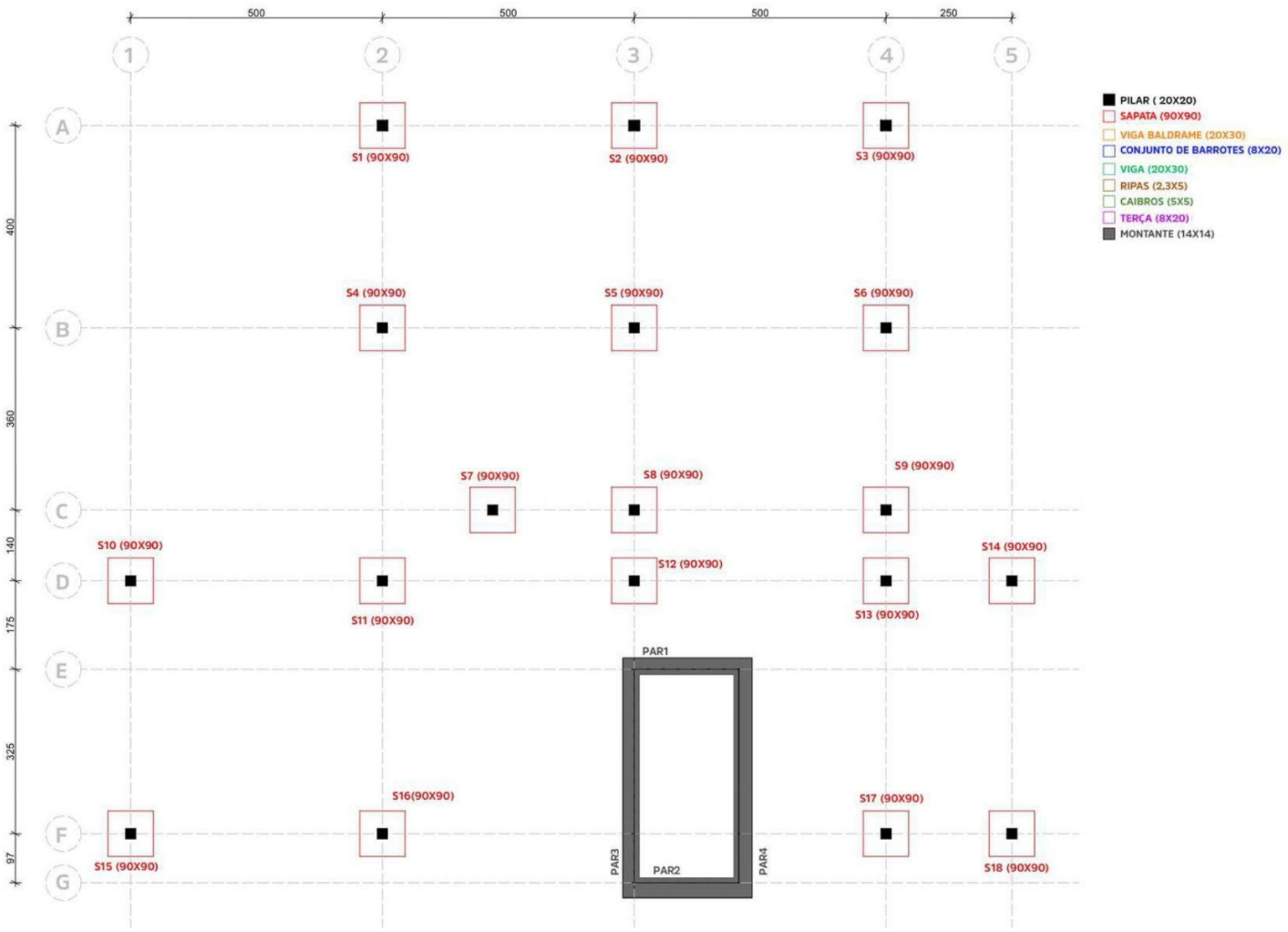
A madeira cumaru foi escolhida por ter uma alta densidade, boa durabilidade e acabamento excelente, algo importante para a estrutura que é aparente. Essa madeira é indicada para ser usadas em ambientes externo por resistir bem à umidade e incidência solar.

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 (Ip médio: 15, correspondente à Classe A).

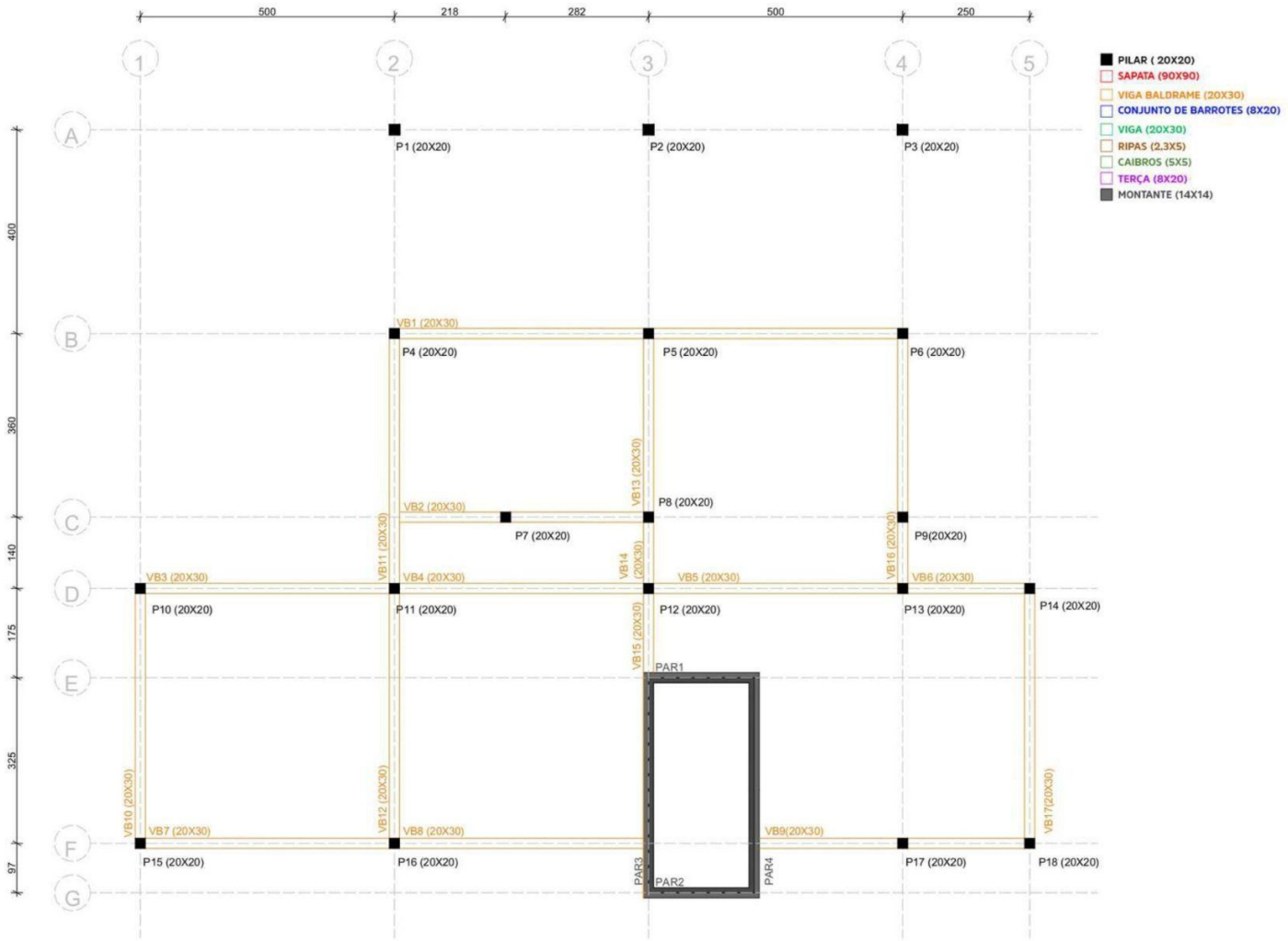
Acesse o QR code abaixo para conferir a planilha de cálculo.





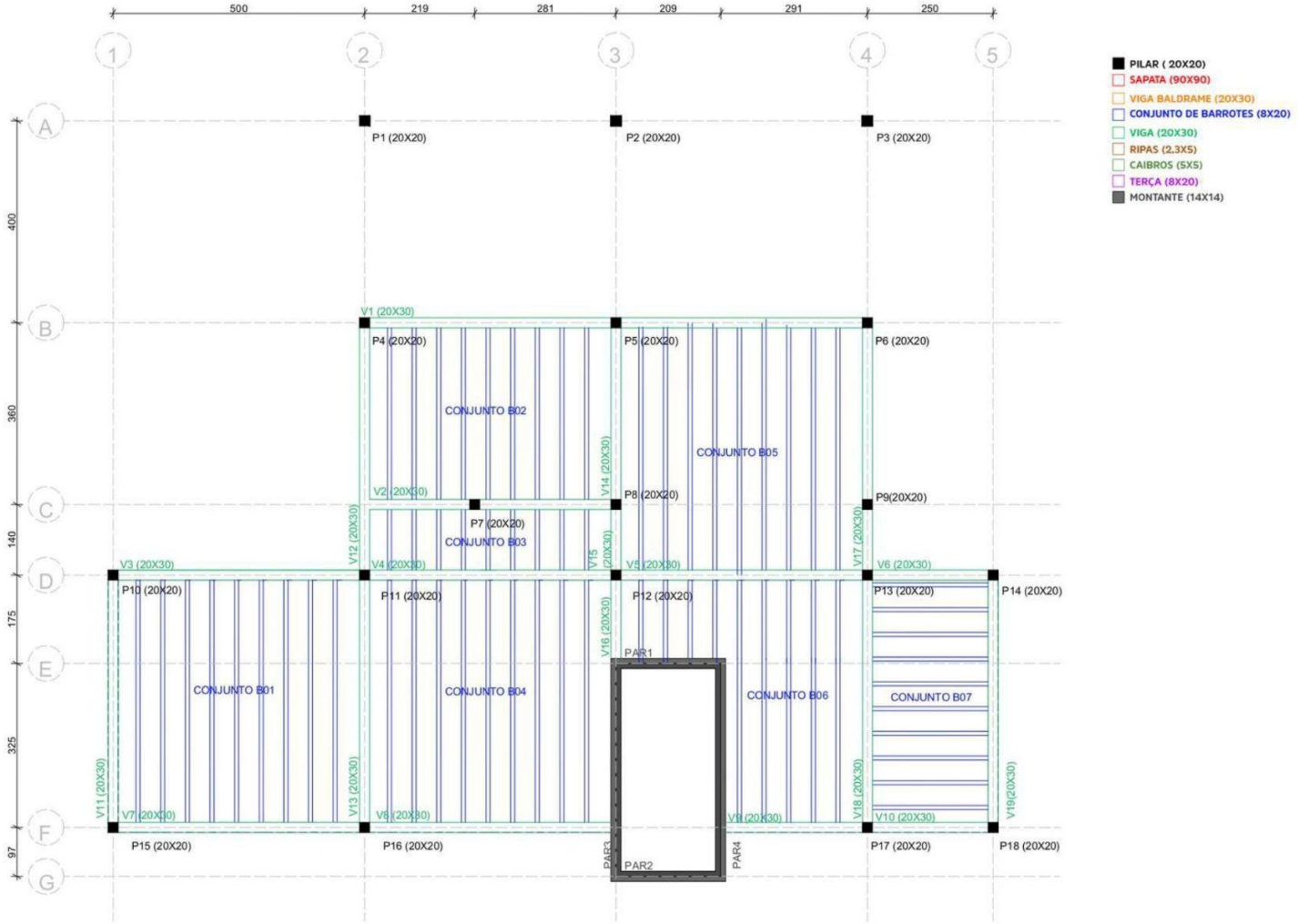
PLANTA NÍVEL 100 | FUNDAÇÃO

ESCALA 1:75



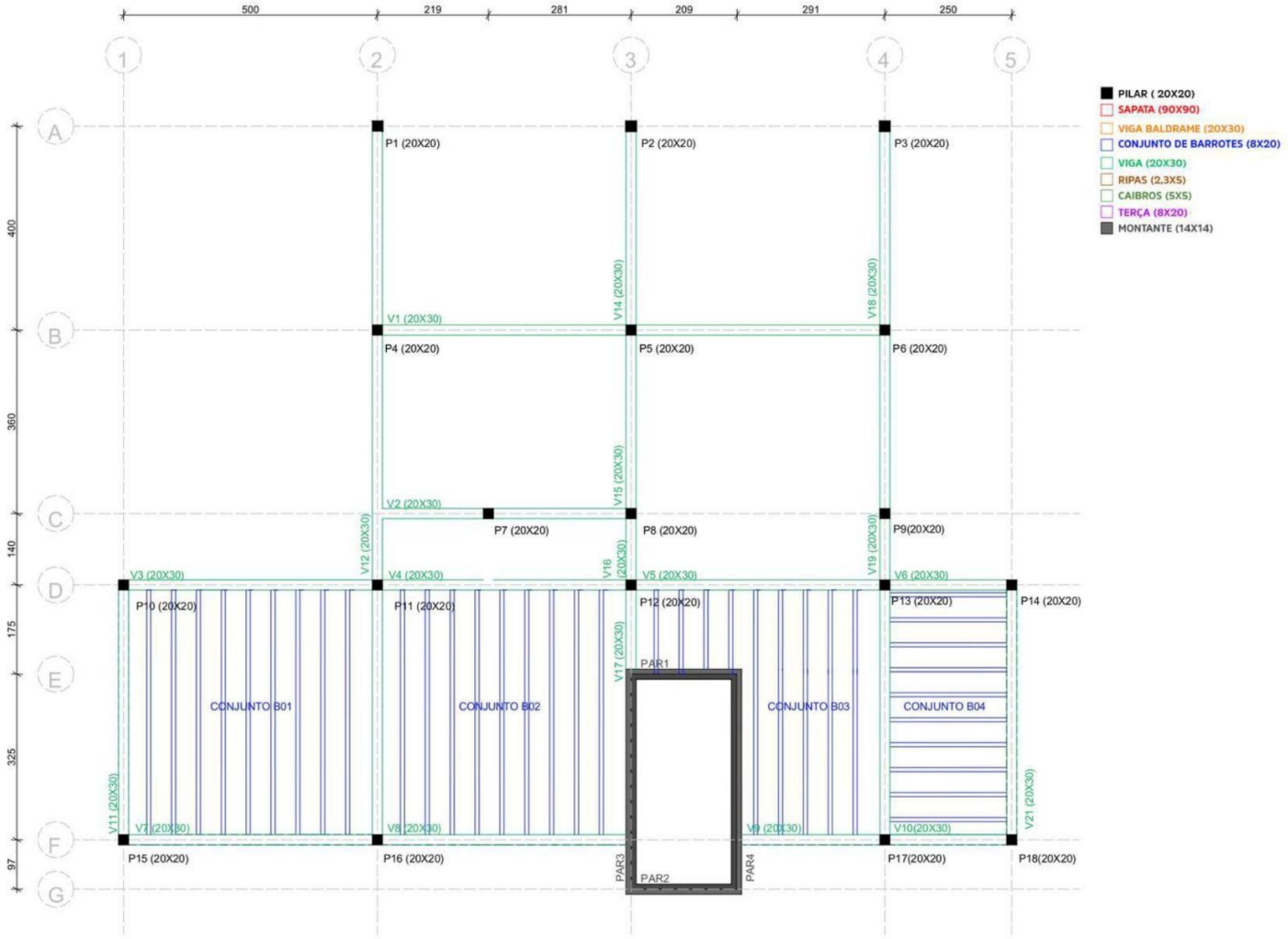
PLANTA NÍVEL 200 | BALDRAME

ESCALA 1:75



PLANTA NÍVEL 300 | TÉRREO

ESCALA 1:75



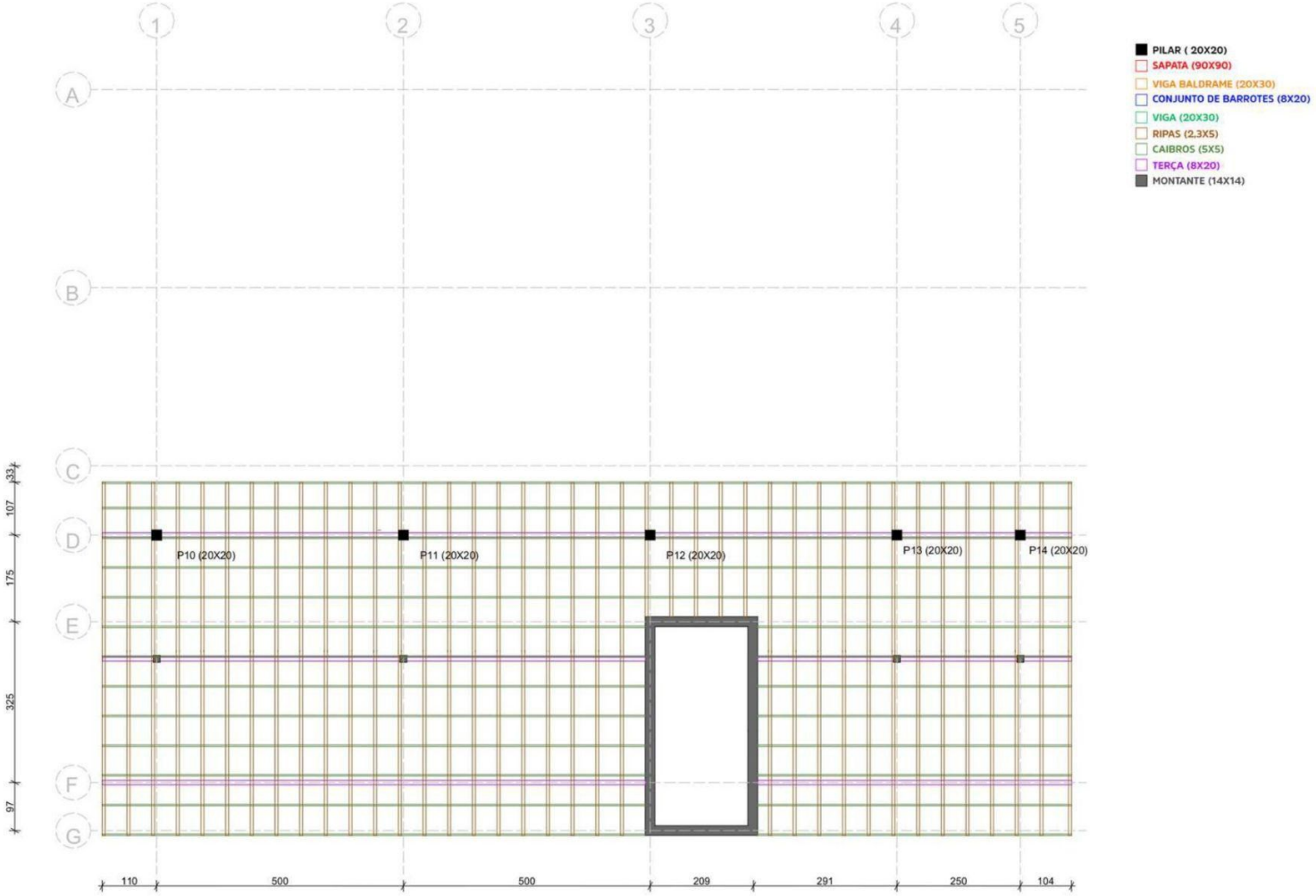
PLANTA NÍVEL 400 | PRIMEIRO PAVIMENTO

ESCALA 1:75



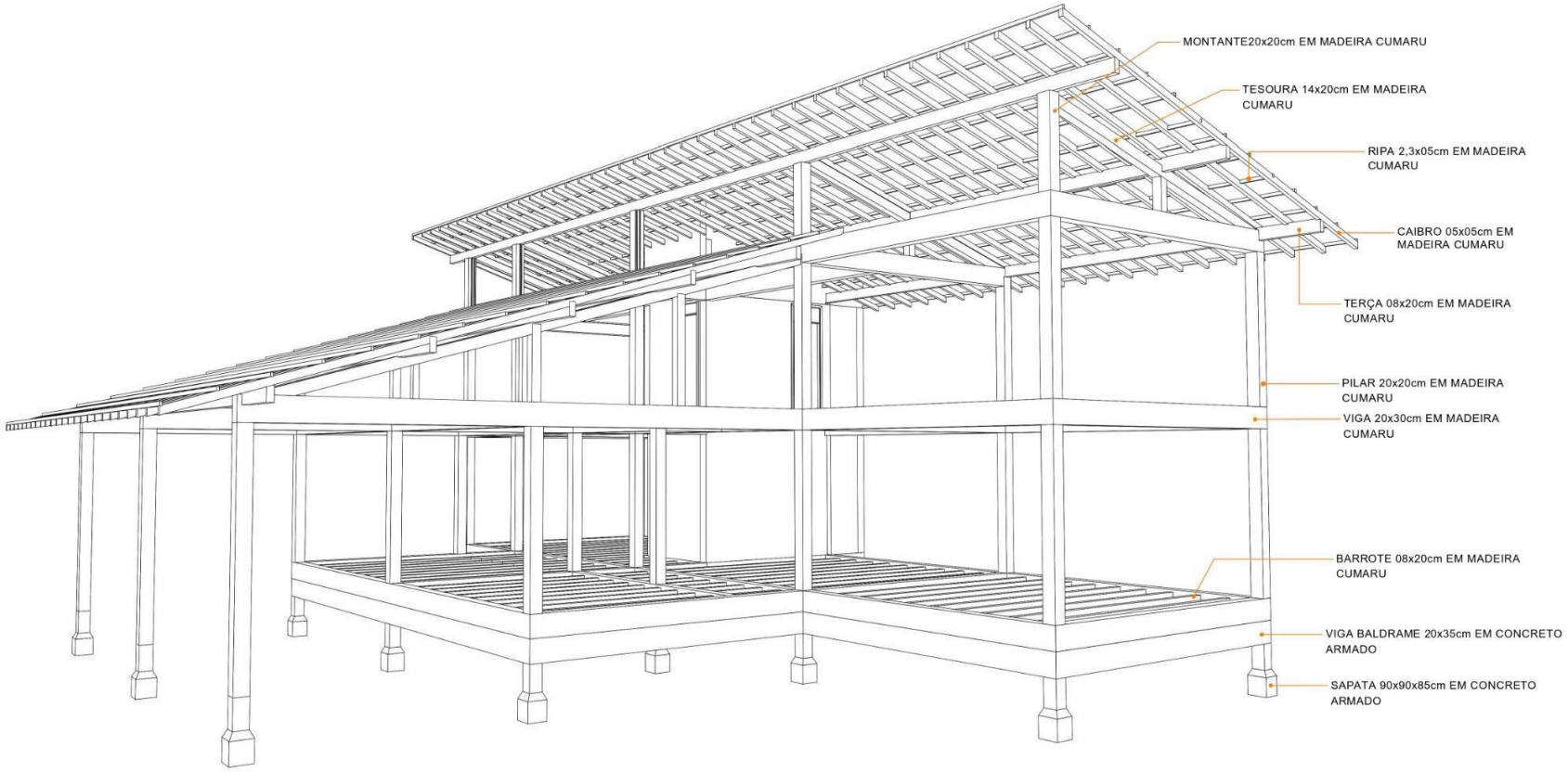
PLANTA NÍVEL 500 | COBERTURA

ESCALA 1:75



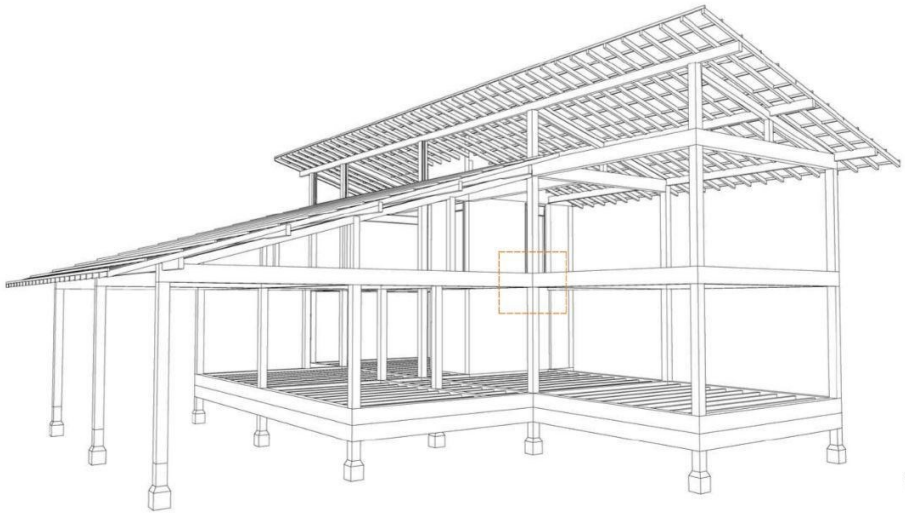
PLANTA NÍVEL 600 | COBERTURA 2

ESCALA 1:75



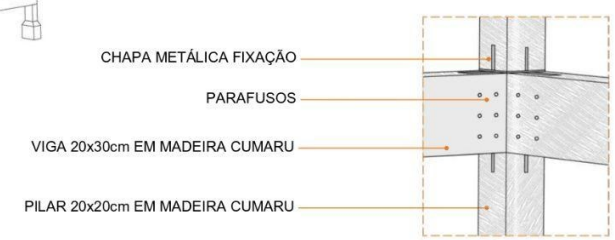
ISOMÉTRICA ESTRUTURAL

ESCALA 1:200



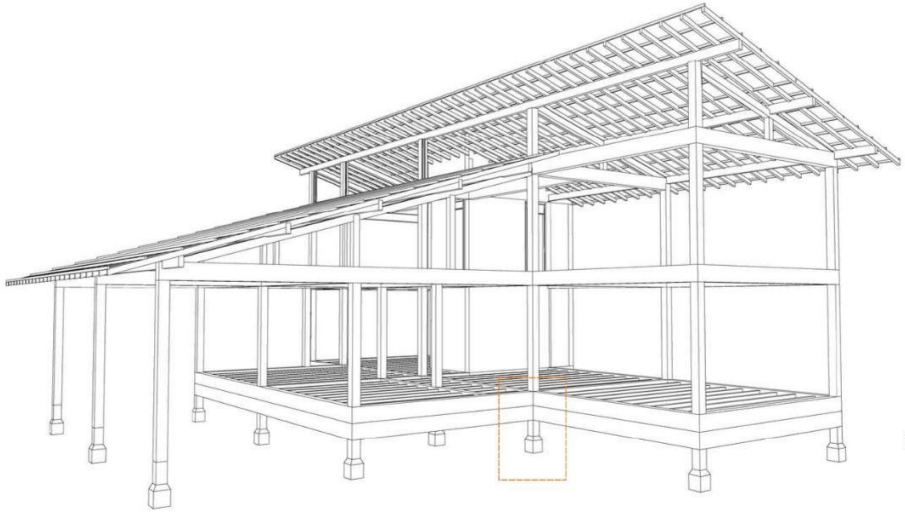
ISOMÉTRICA ESTRUTURAL

ESCALA 1:300



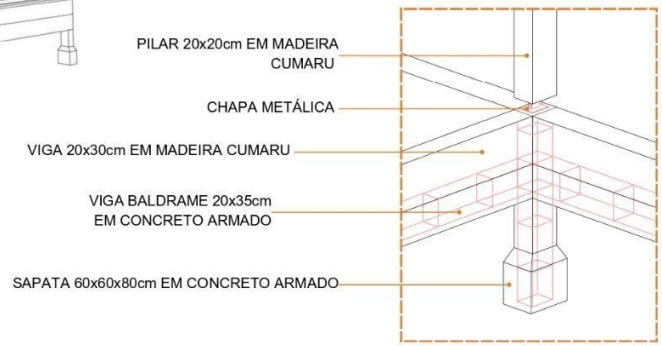
DETALHE VIGA PILAR

ESCALA 1:50



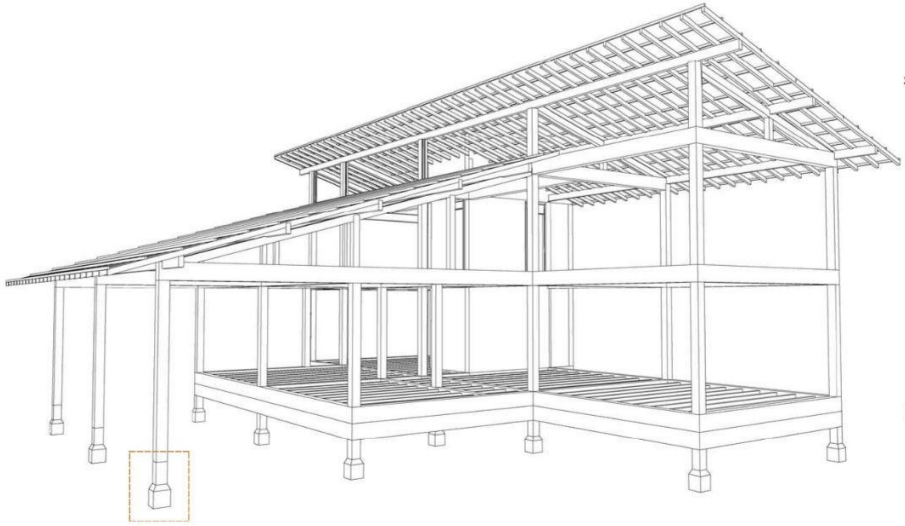
ISOMÉTRICA ESTRUTURAL

ESCALA 1:300



DETALHE FUNDAÇÃO

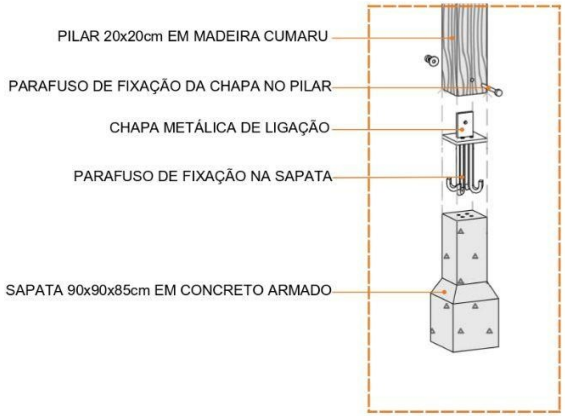
ESCALA 1:100



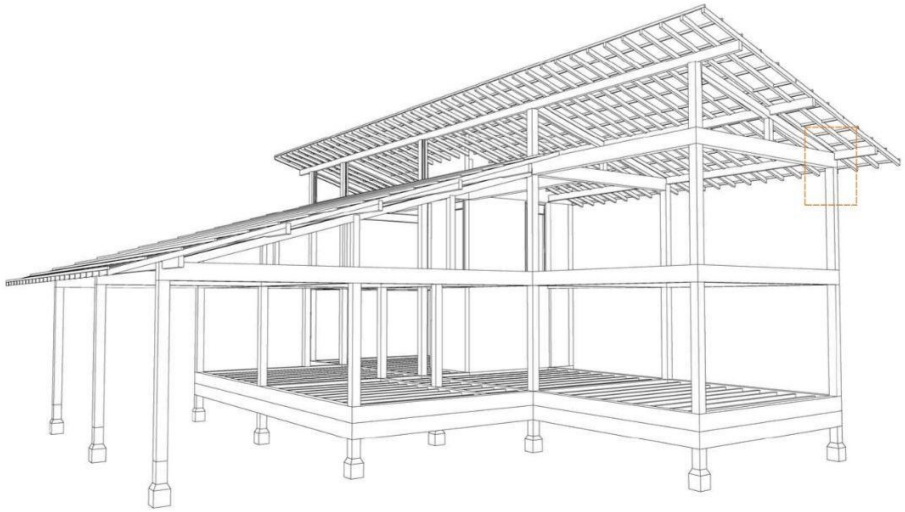
ISOMÉTRICA ESTRUTURAL
ESCALA 1:300



DETALHE FUNDAÇÃO
DA GARAGEM
ESCALA 1:25

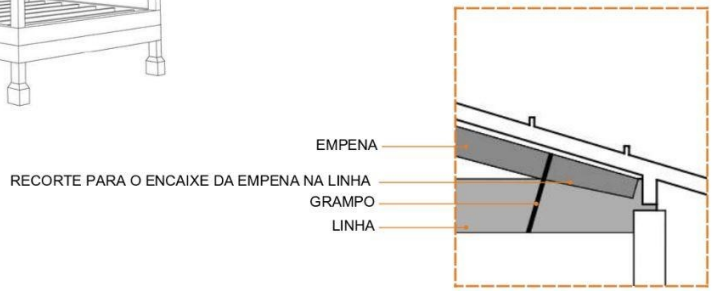


DETALHE PERSPECTIVADO
ESCALA 1:25



ISOMÉTRICA ESTRUTURAL

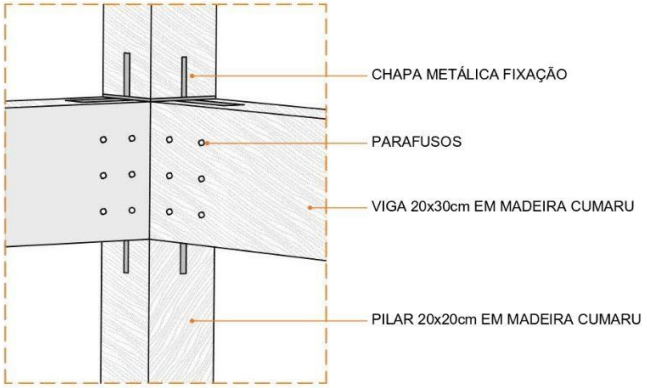
ESCALA 1:300



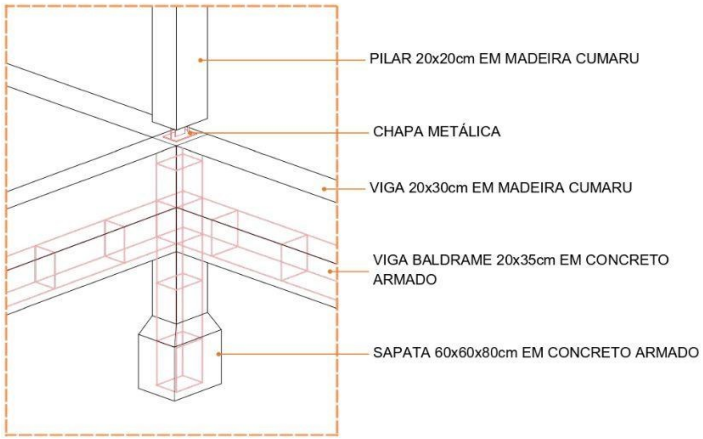
DETALHE TESOURA

ESCALA 1:100

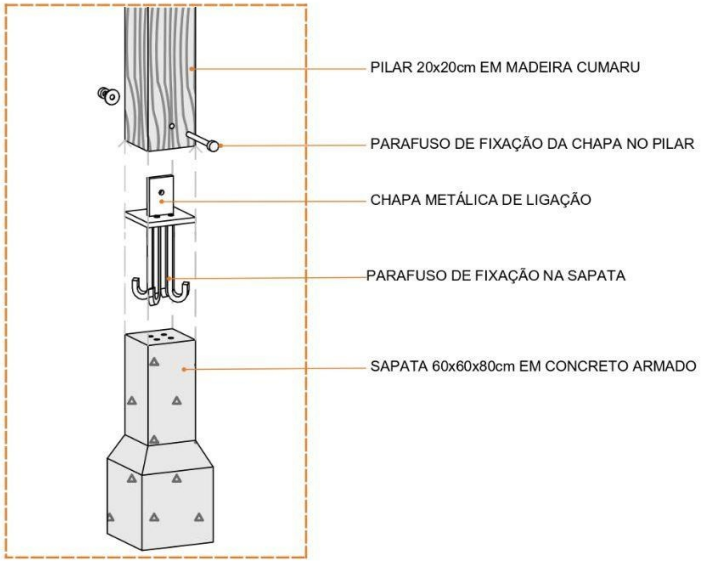
DETALHES ESTRUTURAIS



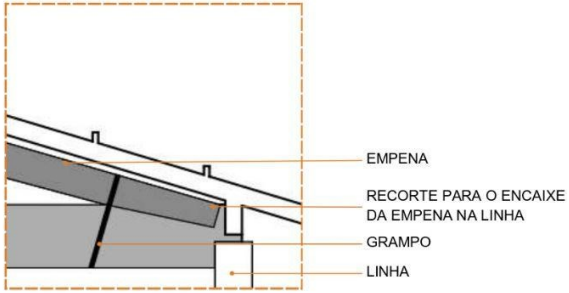
DETALHE VIGA PILAR



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/m^3 = 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 * fctk,inf * Ix) / Ycg
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
Domínio [2] | esd= 10.00‰ | ecd= 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 * fctk,inf * Ix) / Ycg
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
Domínio [2] | esd= 10.00‰ | ecd= 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:
Д5.0c/18 ou 06.3c/18 ou 08.0c/18 ou @10.0c/18 ou 012.5c/18

Espaçamento máximo entre estribos:
Como Vsd <= 0.67 * VRd2 --> Smax= 18.6 cm (= 0,6.d <= 30

DIAGRAMAS VIGA BALDRAME

Situação

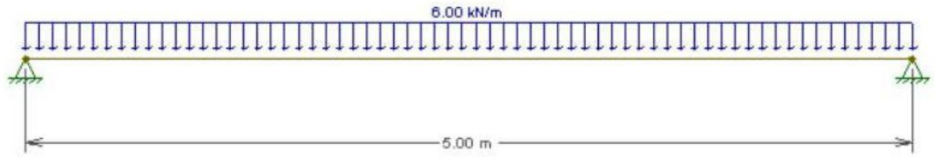


Diagrama do Esforço Cortante

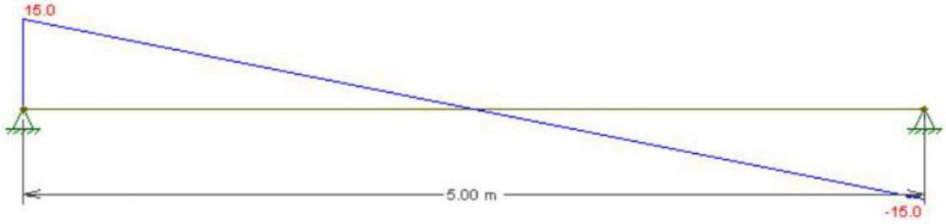
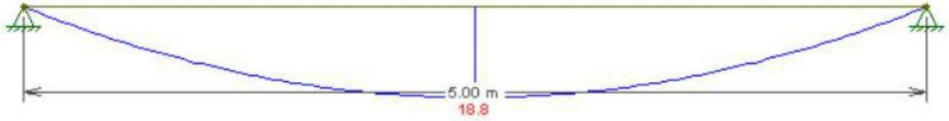


Diagrama do Momento Fletor



CÁLCULO LAJE E BARROTE

ETAPA 2 - LAJE E BARROTE				
CARGAS DA LAJE - NBR 6120				
CARGAS	**TIPO**	**ESPESSURA (m)**	**PESO ESPECÍFICO (kN/m³)**	**P x h (kN/m²)**
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 (m²)	0,016
DENSIDADE VERDE (kg/m³)	1280
Qpp - PESO PRÓPRIO (KN/m)	0,20
Qtotal = Qpp + Qbarrote (KN/m)	1,02
Qtotal (N/cm)	10,2

FLECHA BARROTE	
Δnorma = L/350 (cm)	1,43
Eef (N/cm²)	1256500
Δmáximo (cm)	1,24

CISALHAMENTO BARROTE	
Vmáx (N)	2558,0
S - MOMENTO ESTÁTICO (cm³)	400
Tmáx (N/cm²)	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)	599,53
σmáx - TENSÃO MÁXIMA (Mpa)	6,00
σmáx ≤ ftd	6,0 ≤ 47,09

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 barrote

Δmáximo (cm) ≤ Δnorma (cm)
1,24 ≤ 1,43
Aceito!

Flexão barrote

σmáx (MPa) ≤ ftd (MPa)
6,0 ≤ 47,09
Aceito!

Cisalhamento barrote

σmáx (MPa) ≤ fvd (MPa)
0,24 ≤ 4,61
Aceito!

CÁLCULO VIGA

ETAPA 3 - VIGA 4	
CARGAS BARROTE SOBRE VIGA	
Rbarrote (kN)	2,6
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 (cm4)	45000

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

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

CISALHAMENTO VIGA 4	
Vmáx (N)	23236,7
S - MOMENTO ESTÁTICO (cm^3)	2250
Tmáx (N/cm^2)	58,09
Tmáx (Mpa)	0,58
σmáx ≤ fvd	0,58 ≤ 4,61

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

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

Δmáximo (cm) ≤ Δnorma (cm)
1,34 ≤ 1,43
Aceito!

Flexão viga

σmáx (MPa) ≤ ftd (MPa)
9,68 ≤ 47,09
Aceito!

Cisalhamento viga

σmáx (MPa) ≤ fvd (MPa)
0,58 ≤ 4,61
Aceito!

CÁLCULO TELHADO

ETAPA 4 - TELHADO		
PRÉ DIMENSIONAMENTO TELHADO - NBR 6120		
Qpermanentes - tabela 5		**kN/m²**
TELHA	cerâmica em geral	0,45
	-	0
	-	0
		0,45

ÂNGULO DA TESOURA	RADIANOS	GRAUS
α1	0,281	16,11
α2	0,442	25,30
Cos(α1)	0,90	

Q'telhado (kN/m²)	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	
Δnorma = L/350 (cm)	1,43
Eef (N/cm²)	1256500
Δmáximo (cm)	1,38
Δmáximo ≤ Δnorma	1,23 ≤ 1,43

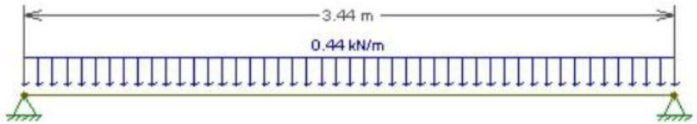
Acesse o QR code abaixo para conferir a planilha de cálculo.

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

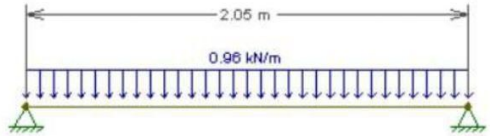
Flecha terça

Δmáximo (cm) ≤ Δnorma (cm)
1,23 ≤ 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= 344 cm
Qpermanente = 0,44 kN/m

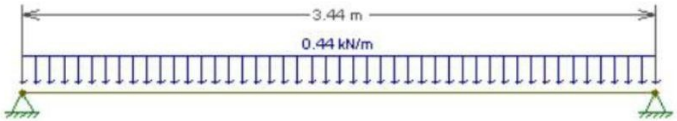


Diagrama do Esforço Cortante

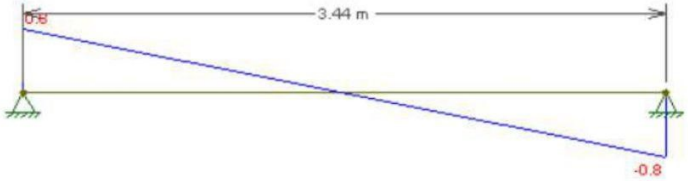
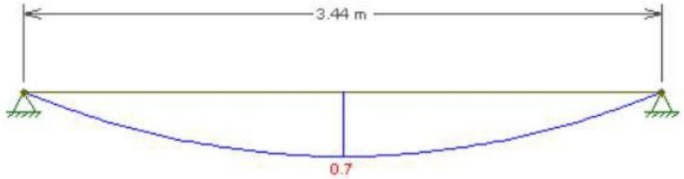


Diagrama do Momento Fletor



Carregamento Terças
Dist. Influência: 205 cm
Qterças = 0,96 kN/m

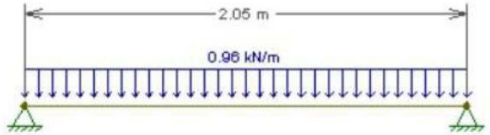


Diagrama do Esforço Cortante

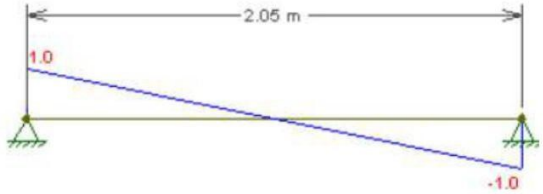
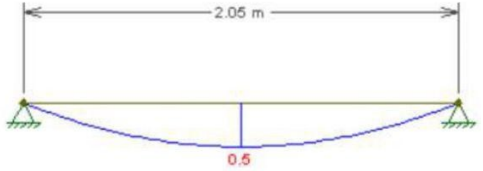


Diagrama do Momento Fletor



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 (cm²)	400
Amín	5,49
l - COMPRIMENTO DO PILAR (cm)	275

TENSÃO PILAR P10	
σpilar (N/cm²)	464,73
σpilar (Mpa)	4,65
σpilar ≤ fcd	4,65 ≤ 33,88

ESBELTEZ PILAR P10	
λreferência	≤ 140
K - FLAMBAGEM - biapoiada	0,7
Ix - MOMENTO INÉRCIA (cm4)	13333,33
Iy - MOMEMENTO INÉRICA (cm4)	13333,33
ix - RAIO DE GIRAÇÃO (cm)	5,77
iy - RAIO DE GIRAÇÃO (cm)	5,77
λpeça - ÍNDICE DE ESBELTEZ	33,34
λpeça - ÍNDICE DE ESBELTEZ	33,34 ≤ 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

σpilar (MPa) ≤ fcd (MPa)
4,65 ≤ 33,88
Aceito!

Índice de esbeltez do pilar

λpeça ≤ λreferência
33,34 ≤ 140
Aceito!

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

Cargas

Esforço Normal (Nk)	185,89	kN
Tensão admissível do solo (σ_m)	274	kPa

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	m²

fck=	20	Mpa
fyk=	500	MPa

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	fcd=	14,29	Mpa
Resistencia de cálculo do aço	fyd=	434,78	MPa
altura h0:	h0=	0,3	m
ângulo α:	α_0=	30	graus

DADOS DE SAÍDA: Resultados

Área da base da sapata	A=	0,746274	m²
Base da sapata lado "B" (menor)	b=	0,90	m
Base da sapata lado "A" (maior)	a=	0,90	m
Base da sapata lado "B" (adotado)	b=	0,90	m
Base da sapata lado "A" (adotado)	a=	0,90	m
Área de aço:			
	Asy=	0,95	cm²
	Asx=	**0,97**	cm²
armadura minima	Asy=	2,36	cm²
	Asx=	**2,36**	cm²
Diâmetro adotado:	ϕ=	8	mm
	A=	0,81	m²

Dimensionamento geométrico da altura da sapata

Altura adotada para rigidez

$$\tan\alpha_0 = \tan 30 = \frac{h - h_0}{(b - b_p)/2}$$

α_0=	30	graus	
h0=	0,3	m	
h=	0,55	m	

Ângulo de inclinação na outra direção

$$h \geq (a - a_p)/3$$ 0,23 m

tan(β)=	0,714		
β=	35,54	graus	Mantém a condição de sapata rígida? SIM
cotβ=	1,40		

Estimativa de d e d':

$\phi_{aço}$=	10	mm	
cobrim.=	4	cm	
d=	0,495	m	

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

$$\tau_{Sd} = \frac{V_d}{u_p \cdot d}$$

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

perímetro	0,8	m	$\alpha_v = 1 - \frac{f_{ck}}{250}$	
Altura útil	0,00495	m		
τ_{sd}=	657,1869	kPa		
α_v=	0,92			
τ_{Rd2}=	3548,571	kN/m²	$\tau_{sd} < \tau_{Rd2}$?	SIM

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

Ms= 15,10 kNm

$$Ms := \sigma s \cdot b \cdot \frac{(a - ap)^2}{8} = 877.671$$

Determinação da armadura necessária (direção y):

Força de compressão devido a parcela retangular da seção

bp= 0,2 m

Fc1= 1828,571 x $\quad F_{c1} = a_p \cdot 0,8 \cdot x \cdot 0,80 \cdot f_{cd}$

Força de compressão devido a parcela triangular da seção

β 35,54

cot β 1,4

Fc2= 10240 x² $\quad F_{c2} = 0,512 \cdot x^2 \cdot \cot\alpha \cdot f_{cd}$

Momento resistente devido a Fc1

905,14286 x

-731,4286 x² $\quad M_{F_{c1}} = F_{c1} \cdot z_1$

Momento resistente devido a Fc2

5068,8 x²

-5461,333 x³ $\quad M_{F_{c2}} = F_{cd} \cdot z_2 = F_{c2} \cdot \left(d - \frac{2}{3} \cdot 0,8 \cdot x\right)$

Momento resistente total

Mt=MFc1+MFc2 -5461,333 **x³** 4337,37 **x²** 905,1428571 **x** = -21,146

x1= 0,85697 m

x2= -0,129 m

x3= 0,02035 m

O Excel

Posição da linha neutra: x= 0,0203 m

11. Cálculo da armadura

$$A_s = \frac{f_{cd}}{f_{sd}} \left(a_p \cdot 0,64 \cdot x + 0,512 \cdot x^2 \cdot \cot\alpha\right)$$

As= 0,95 cm²

Cálculo do momento solicitante na seção S (direção x):

	Ms=	15,10	kNm	$Ms := \sigma s \cdot b \cdot \frac{(a-ap)^2}{8} = 877.671$

Determinação da armadura necessária (direção x):

Força de compressão devido a parcela retangular da seção

	ap=	0,2	m	
	Fc1=	1828,571	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

	α	30		
	cot α	1,732051		
	Fc2=	12668,71	x²	$F_{c2} = 0,512 \cdot x^2 \cdot \cot\alpha \cdot f_{cd}$

Momento resistente devido a Fc1

	905,14286	x	$M_{Fc1} = F_{c1} \cdot z_1$
	-731,4286	x²	

Momento resistente devido a Fc2

	6271,0137	x²	$M_{Fc2} = F_{c2} \cdot z_2 = F_{c2} \cdot \left(d - \frac{2}{3} \cdot 0,8 \cdot x\right)$
	-6756,648	x³	

Momento resistente total

Mt=MFc1+MFc2	-6756,648	x³	5539,59	x²	905,1428571 x	=	-21,146

	x1=	0,85454	m
	x2=	-0,1159	m
	x3=	0,01999	m
Posição da linha neutra:	x=	0,0200	m

Cálculo da armadura

$$A_s = \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(a_p \cdot 0,64 \cdot x + 0,512 \cdot x^2 \cdot \cot\alpha\right)$$

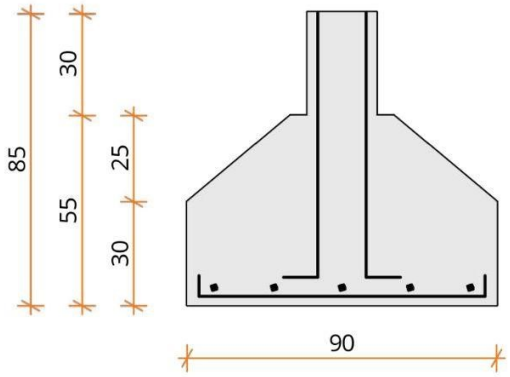
As= 0,97 cm²

Armadura minima, A

da>(A-a)/4	da	0,175	
Asmin,A	As	2,3625	cm2

Armadura minima, B

db>(B-b)/4	db	0,175	
0,15/100*B*da		2,3625	cm2



ESQUEMA DA SAPATA
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 abriagar quatro amigos. A implantação se da 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 pavilhonhar 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 suítes individuais, para privacidade de casa um dos amigos, um quarto de vizitas 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**



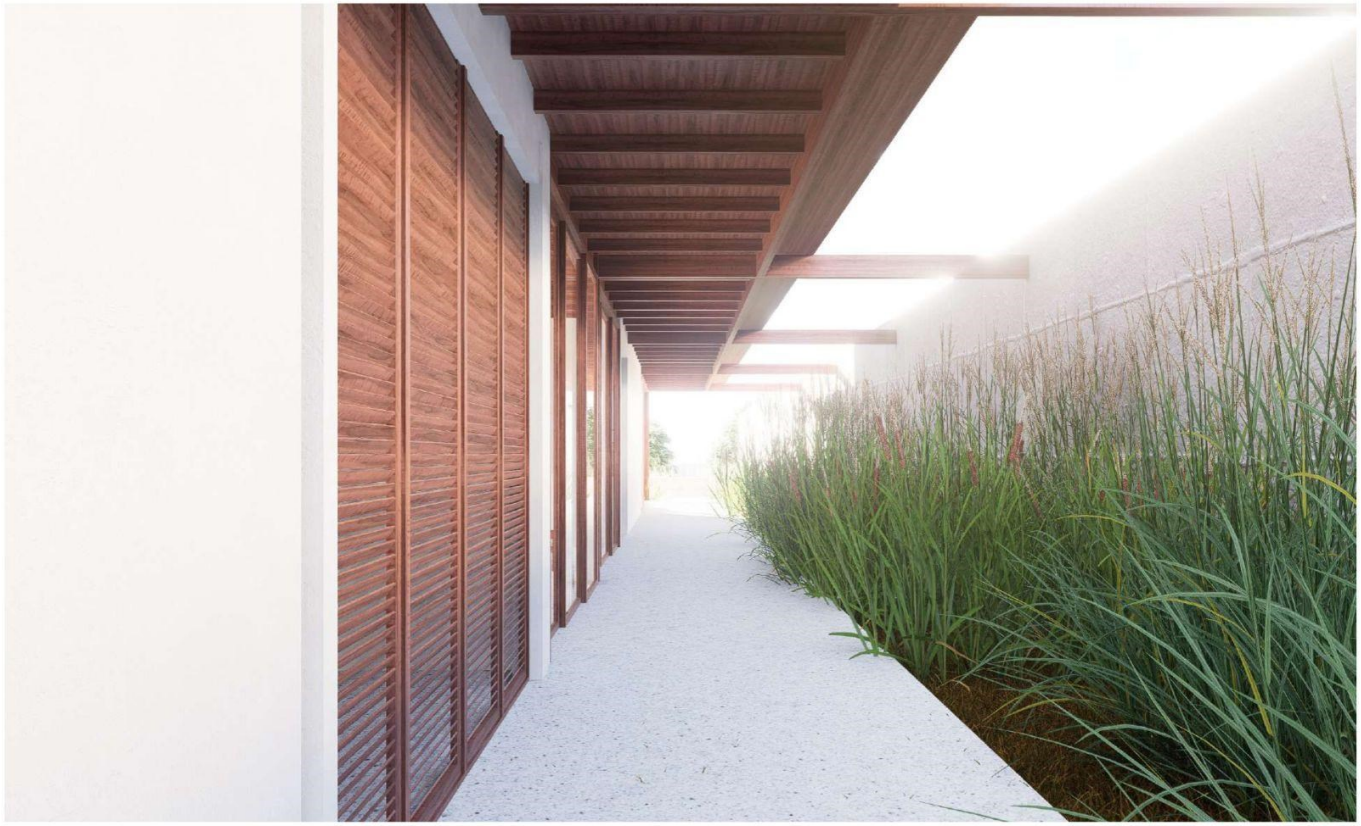


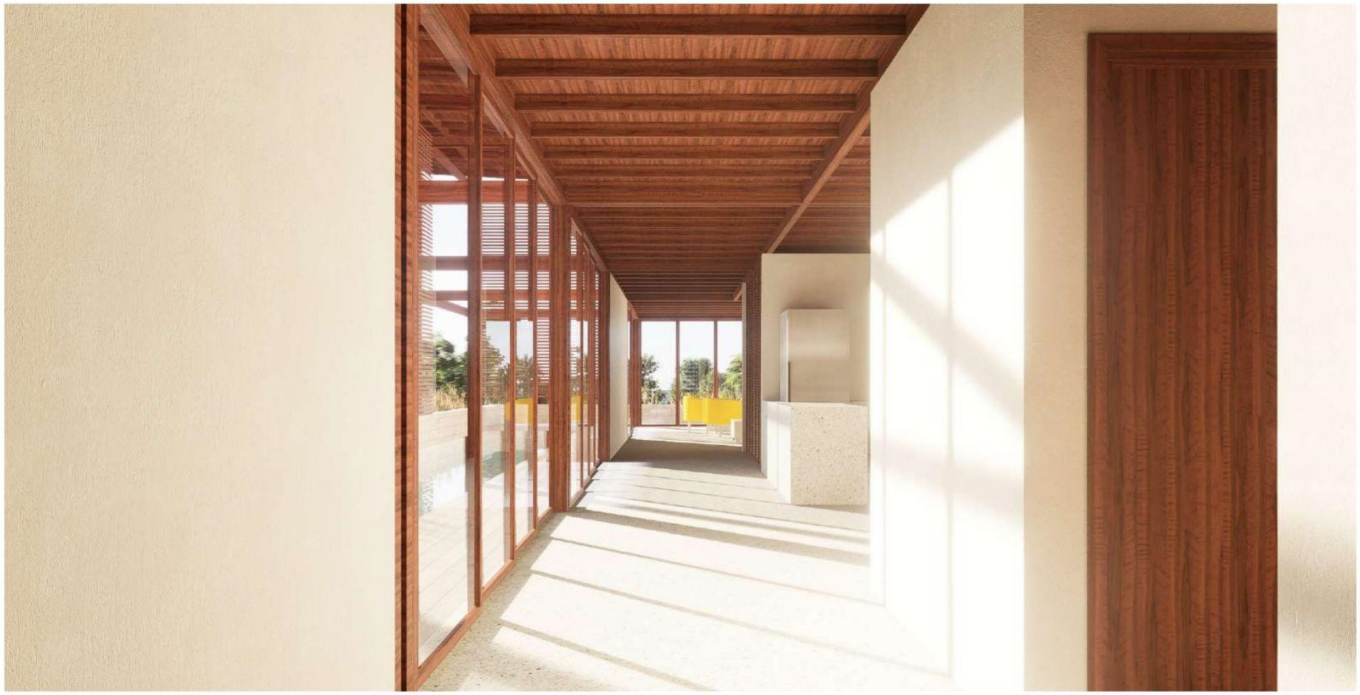










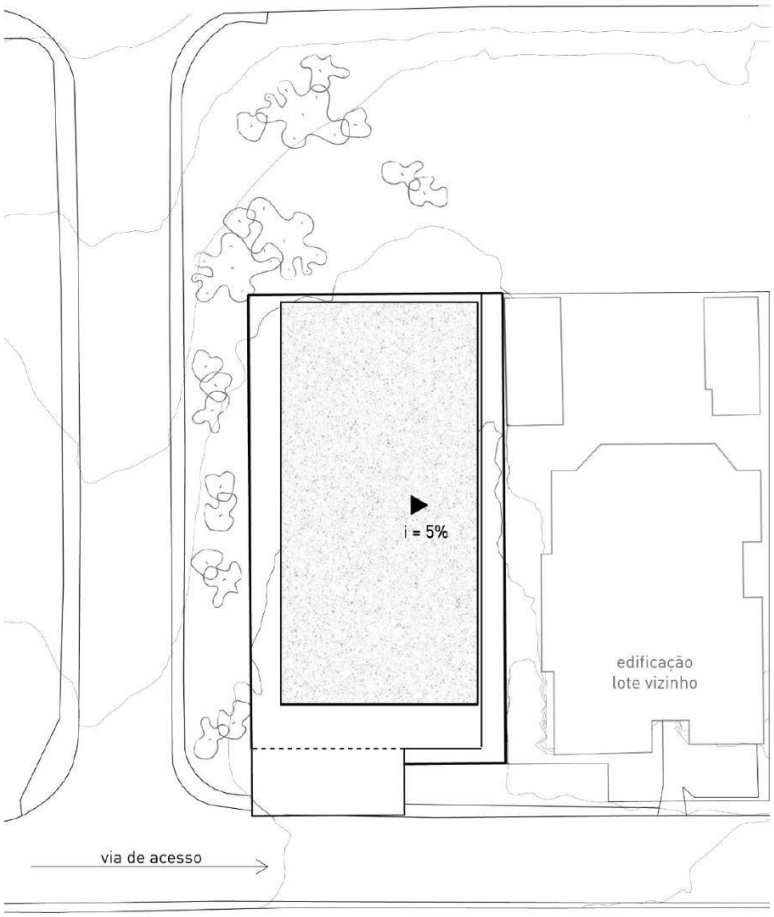




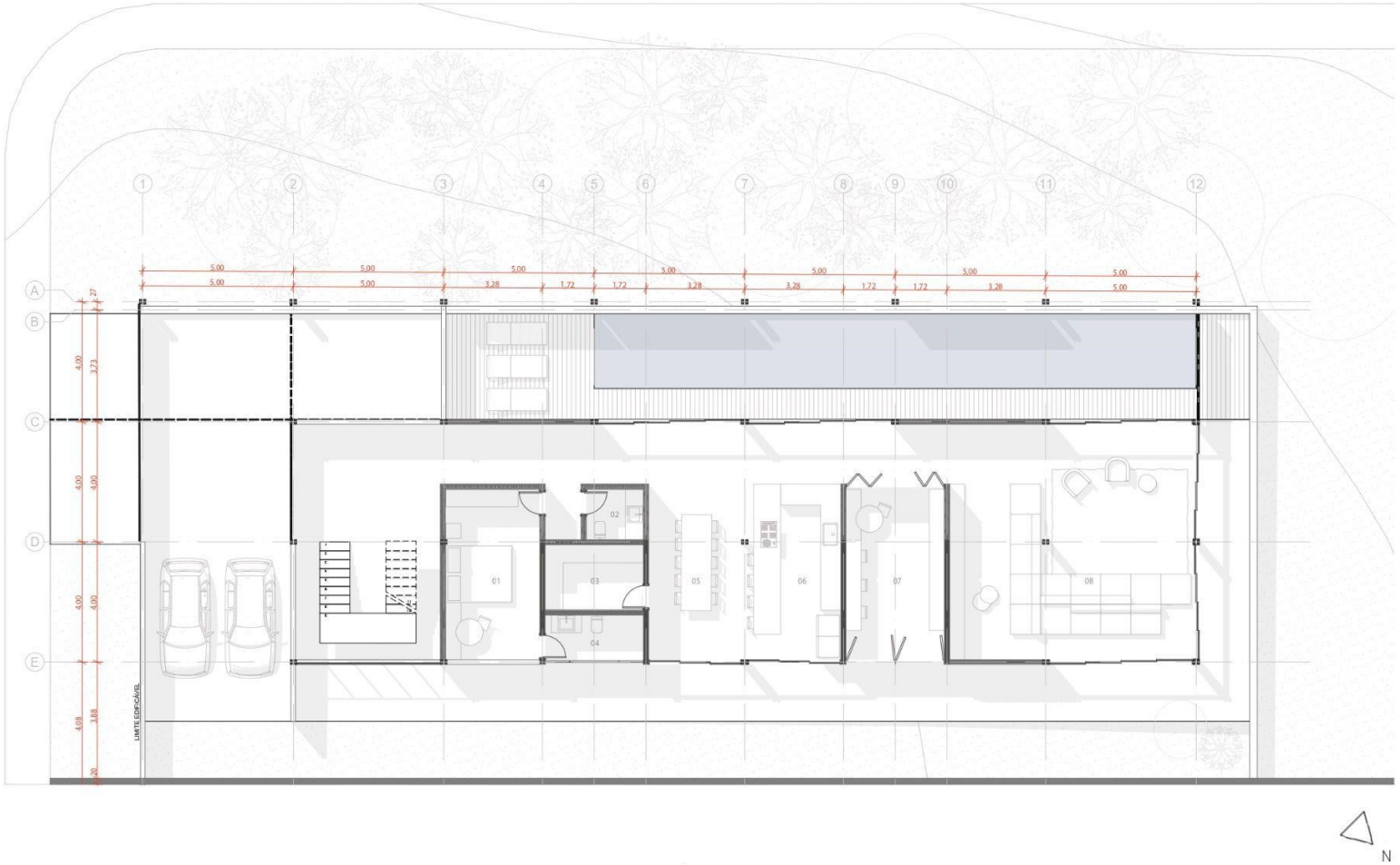


SITUAÇÃO

0 15 30 45 m

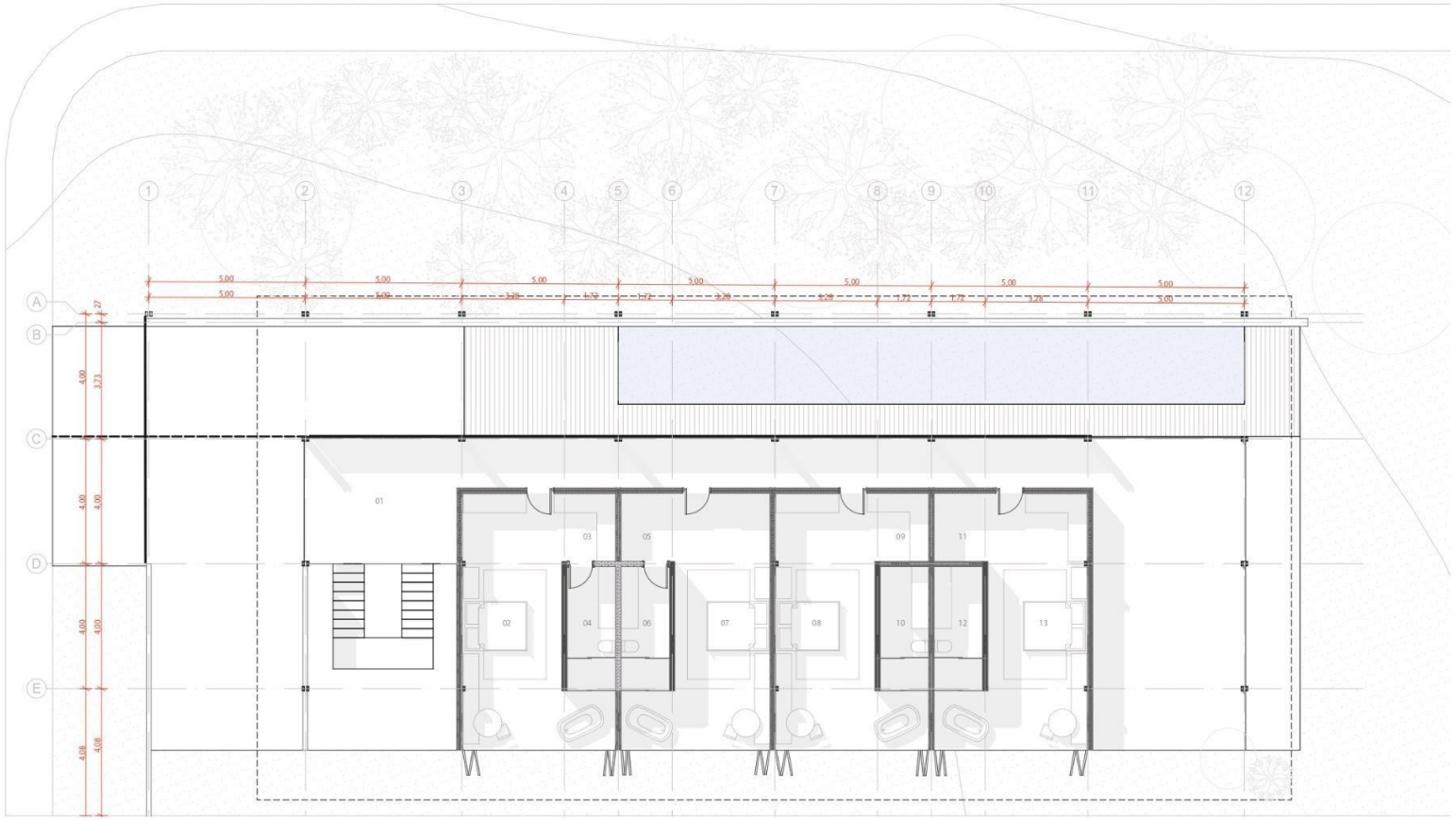


IMPLANTAÇÃO



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

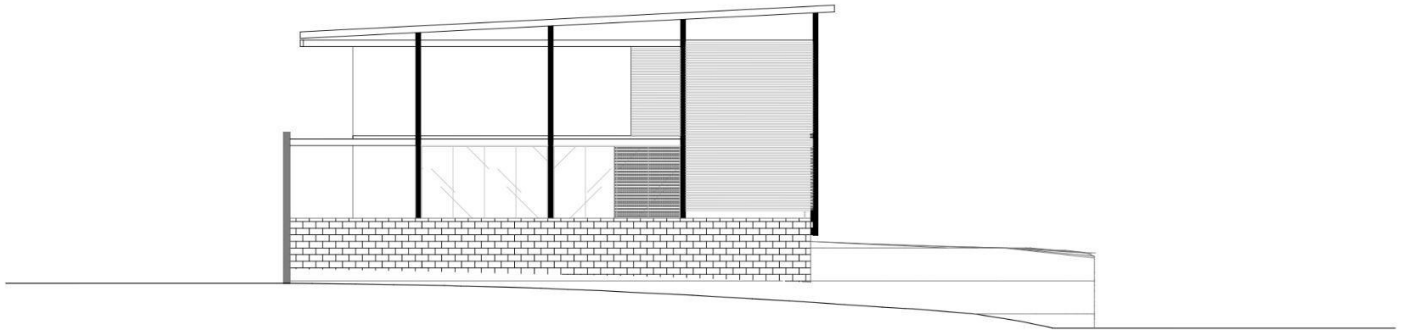
01 - SALA DE ESTAR
02 - QUARTO 01
03 - CLOSET 01
04 - SUÍTE 01
05 - CLOSET 02
06 - SUÍTE 02
07 - QUARTO 02
08 - QUARTO 03
09 - CLOSET 03
10 - SUÍTE 03
11 - CLOSET 04
12 - SUÍTE 04
13 - QUARTO 04



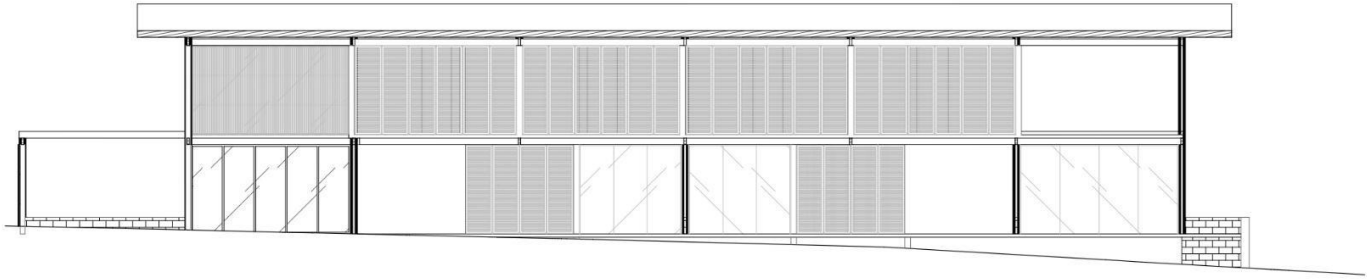
PLANTA DE COBERTURA 1:125



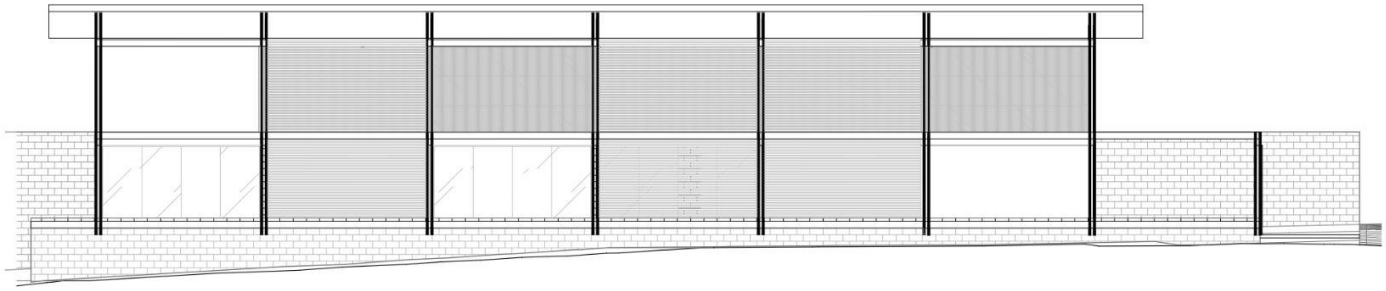
FACHADA FRONTAL 1:125



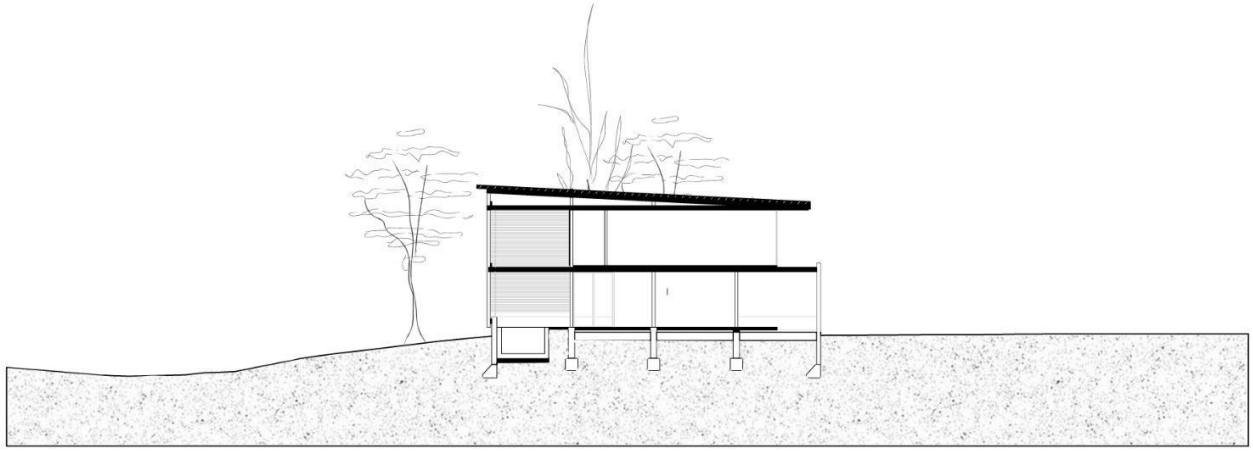
FACHADA POSTERIOR 1:125



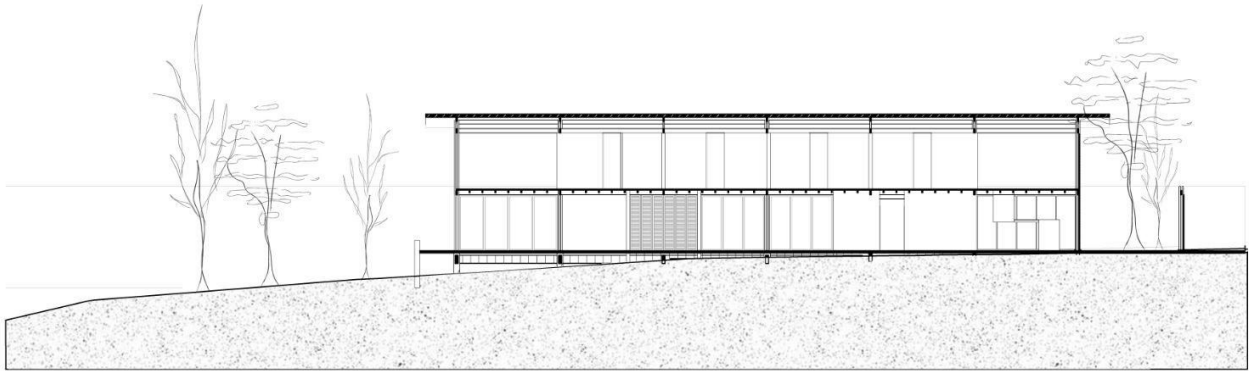
FACHADA LATERAL DIREITA 1:125



FACHADA LATERAL ESQUERDA 1:125

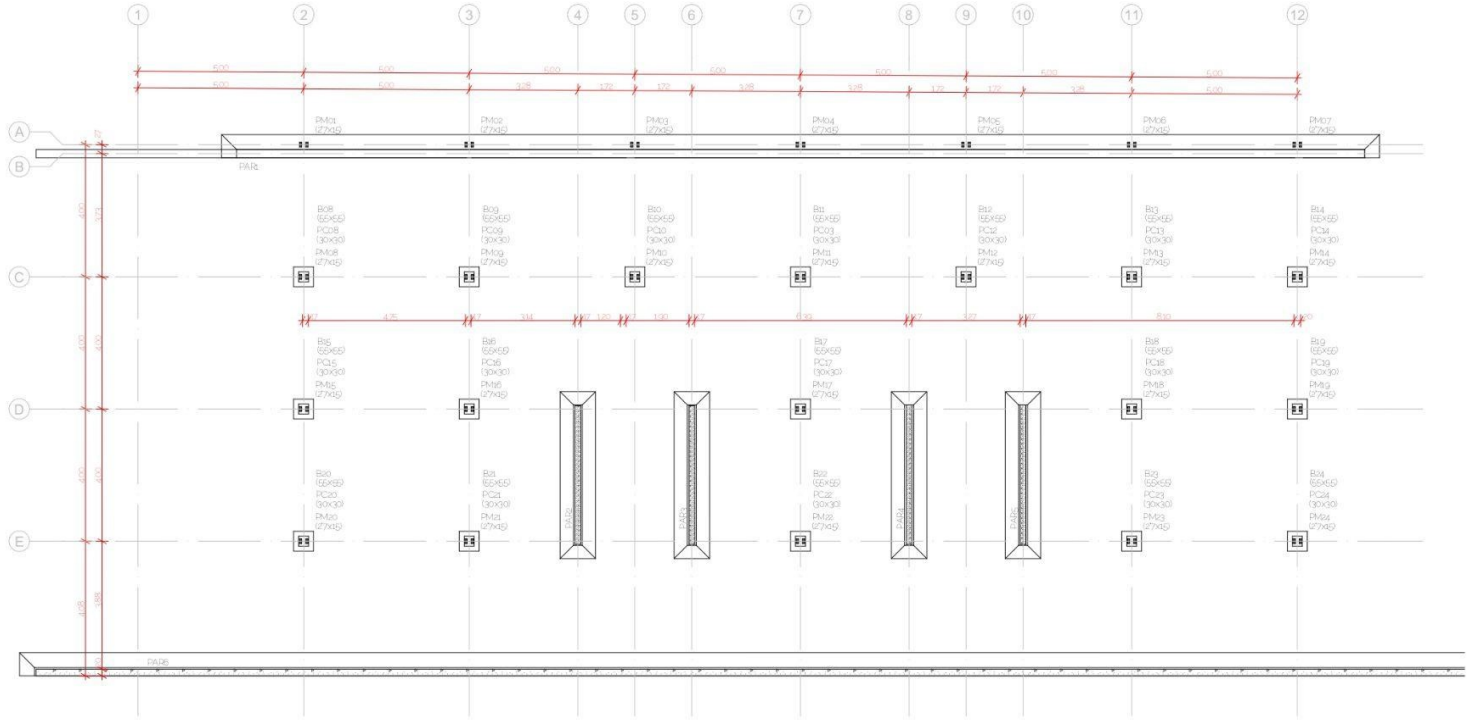


CORTE AA 1:200

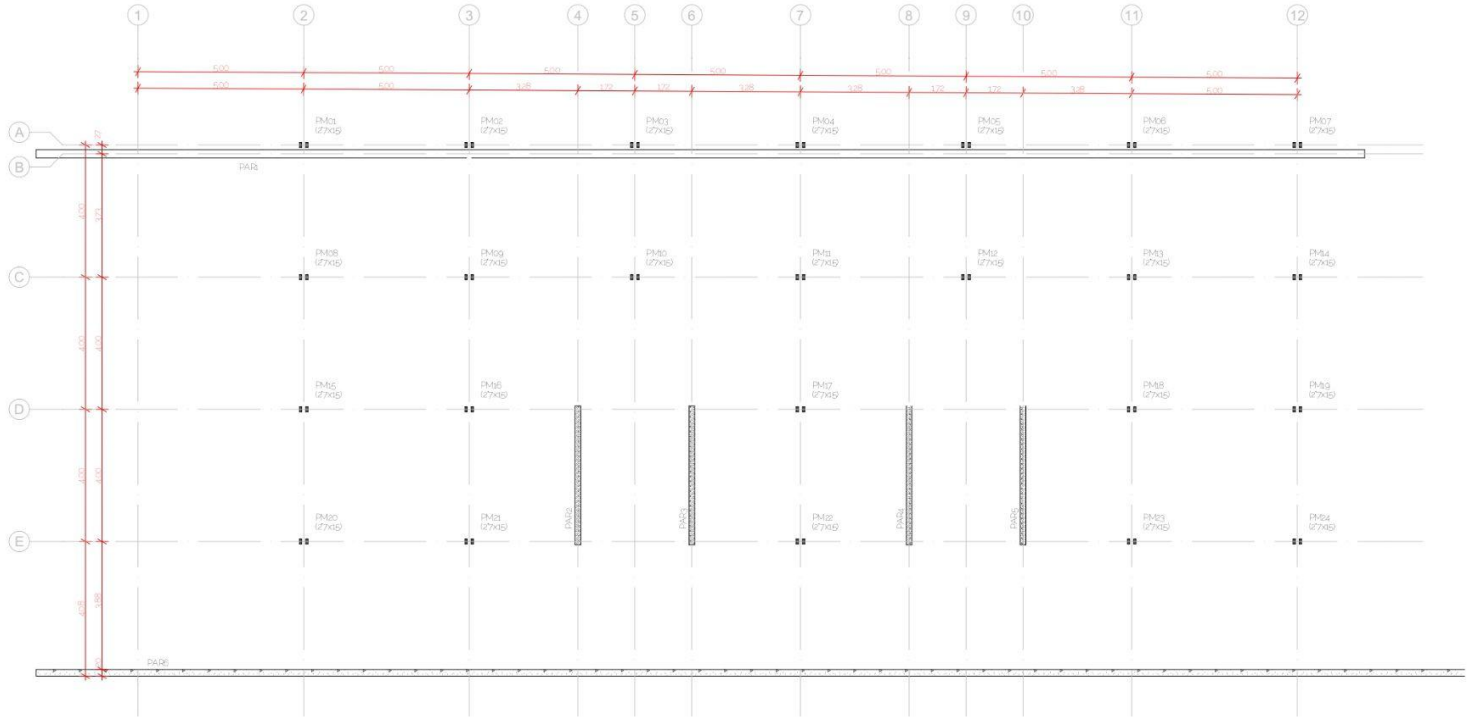


CORTE BB 1:200

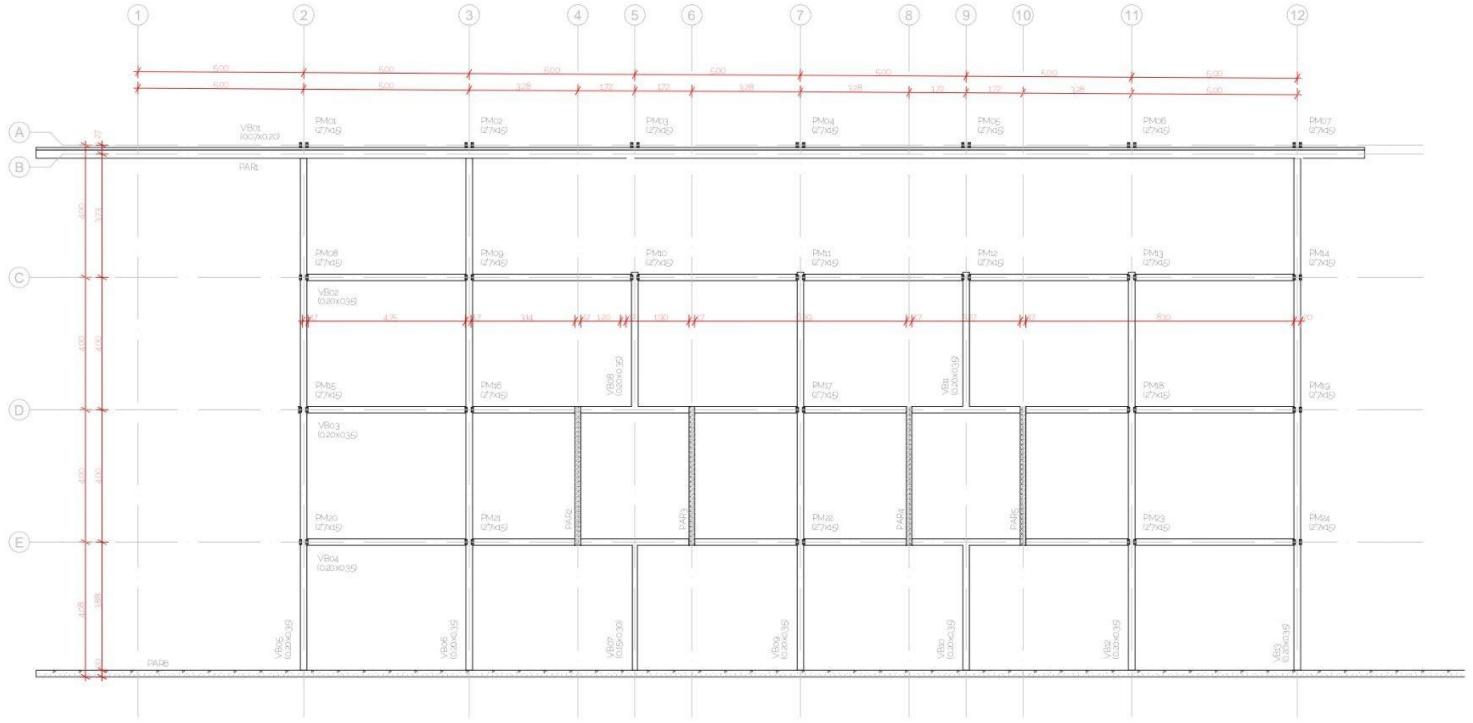
ESTRUTURA



PLANTA DE FUNDAÇÕES 1:125



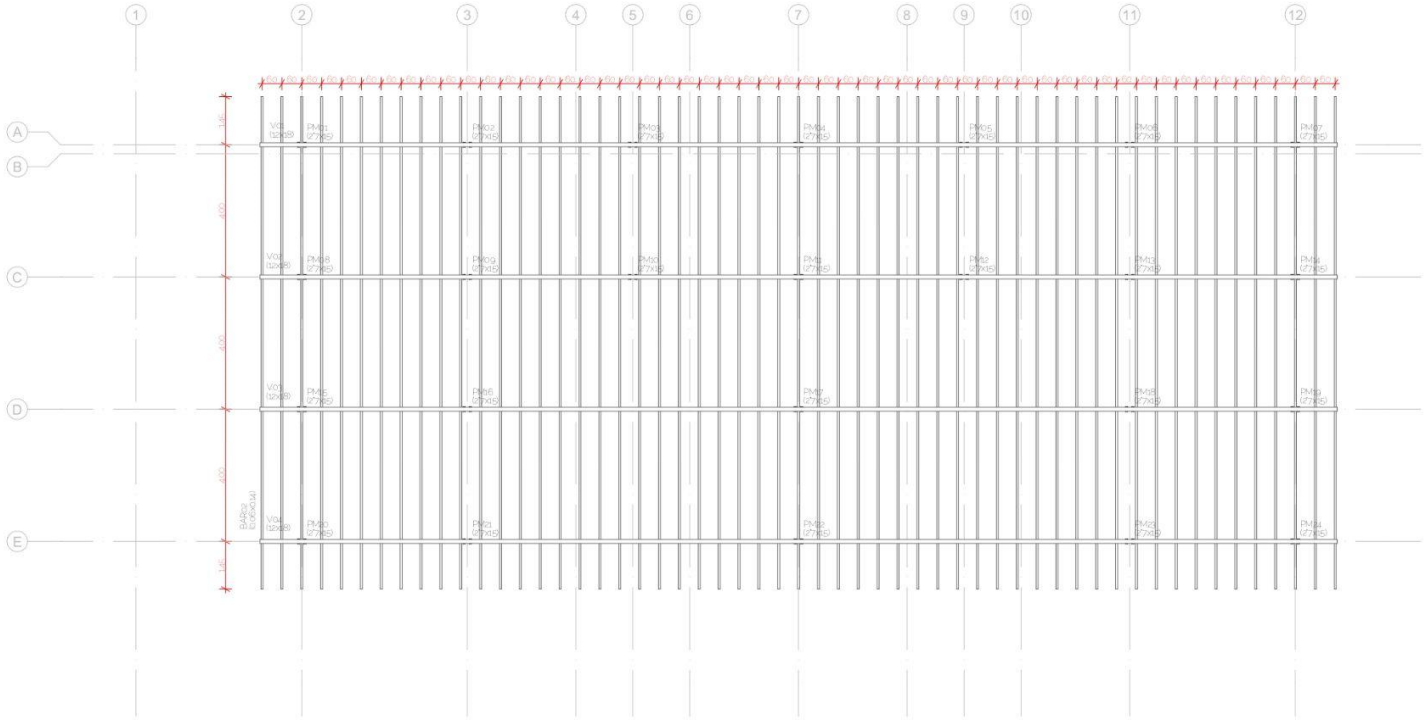
PLANTA DE LOCAÇÃO DE PILARES 1:125



PLANTA DE FORMAS TÉRREO 1:125

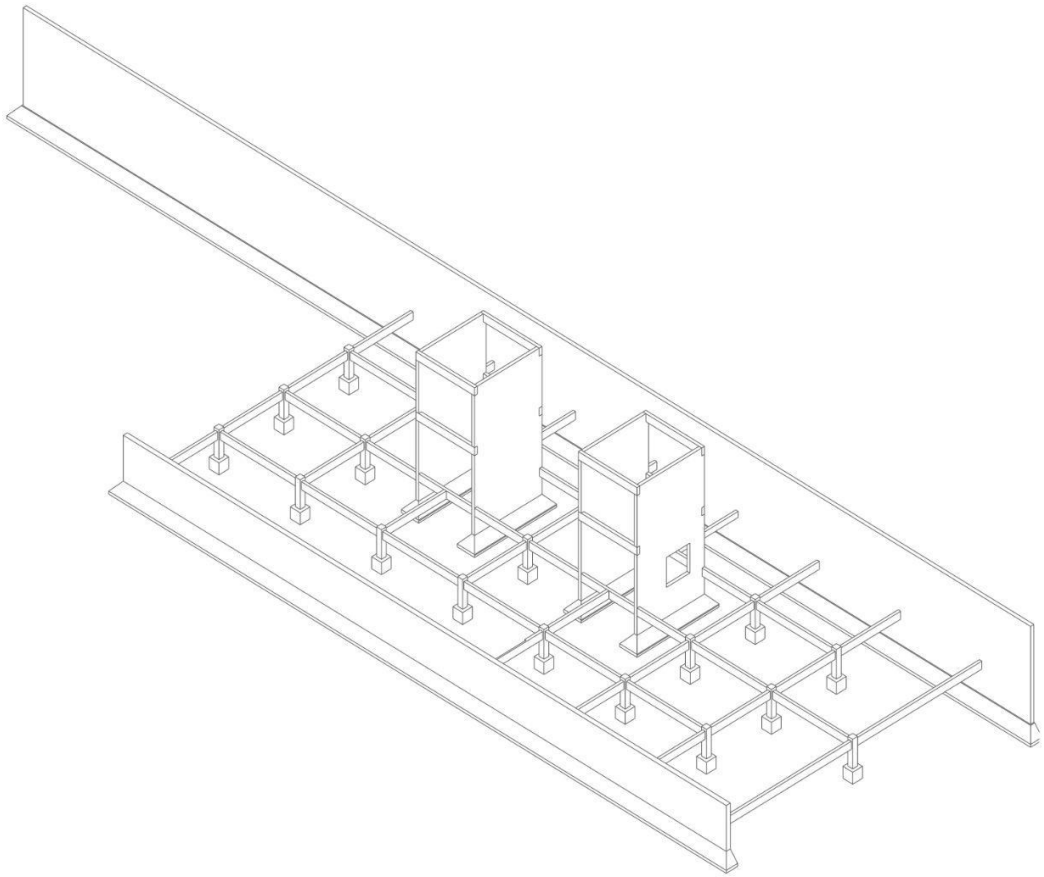


PLANTA DE FORMAS PRIMEIRO PAVIMENTO 1:125

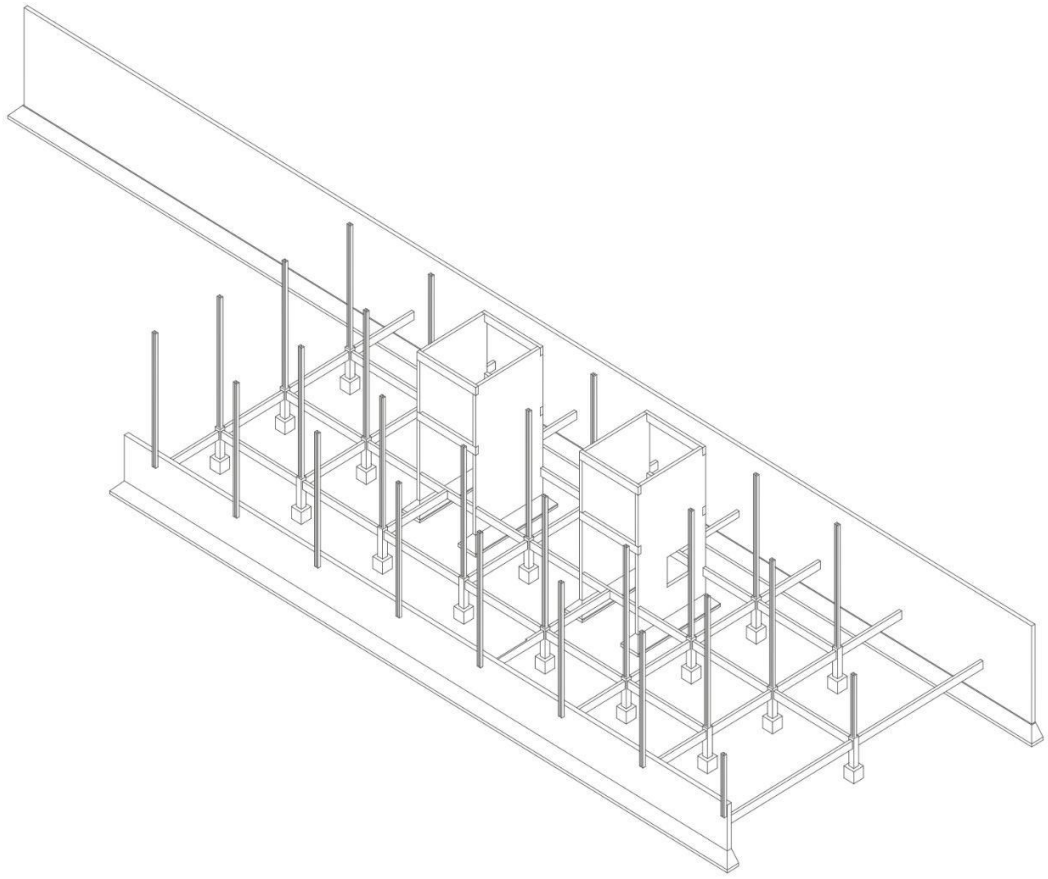


PLANTA DE FORMAS COBERTURA 1:125

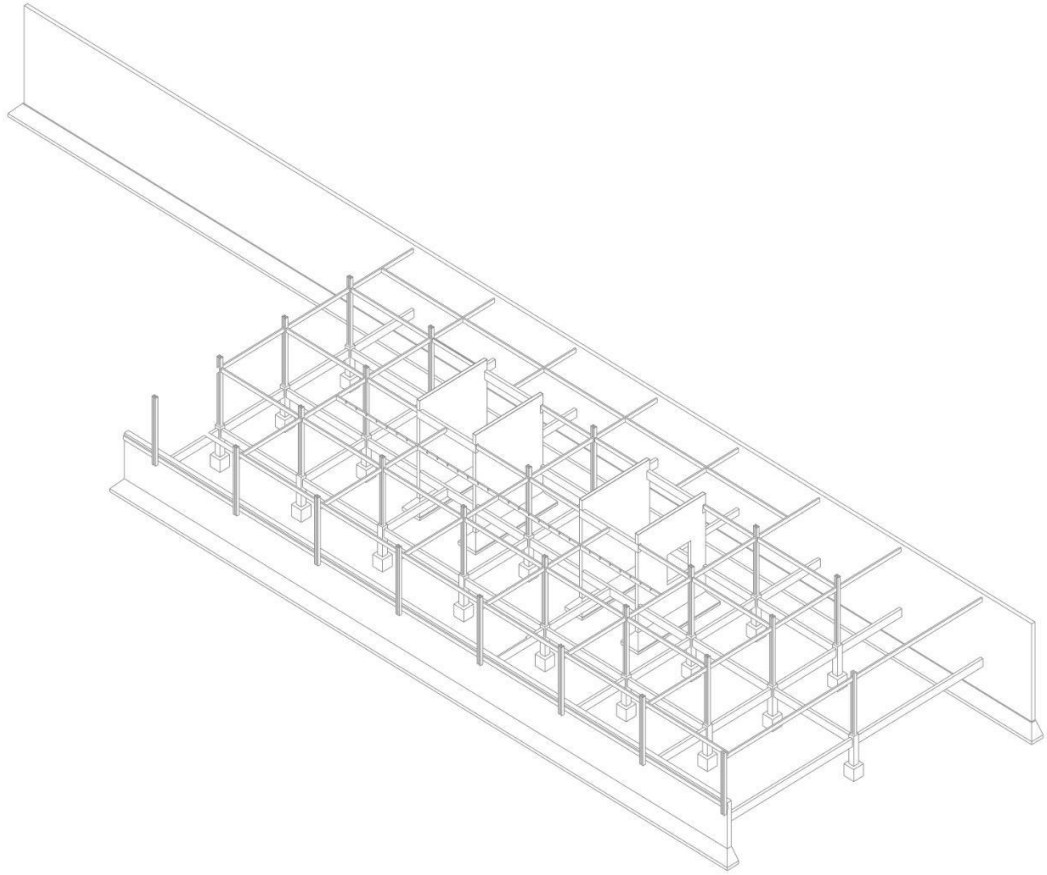
ISOMÉTRICAS DE ESTRUTURA



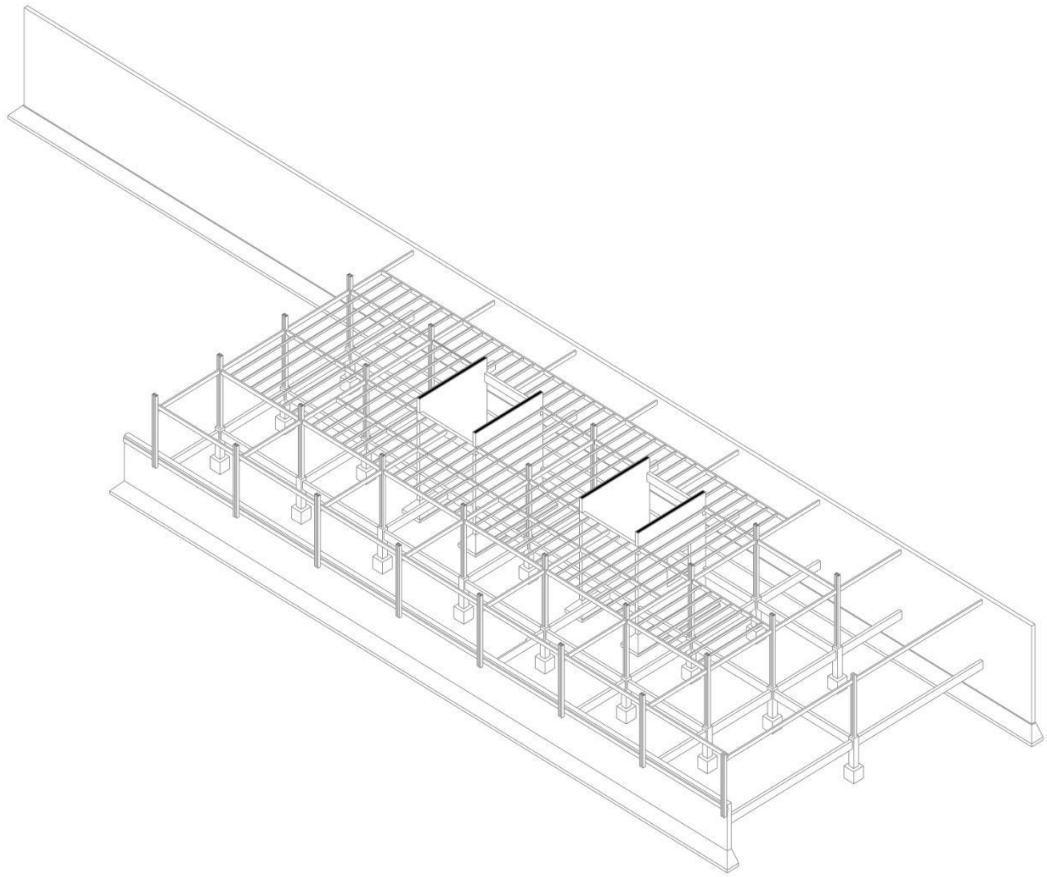
ISOMÉTRICA FUNDAÇÃO



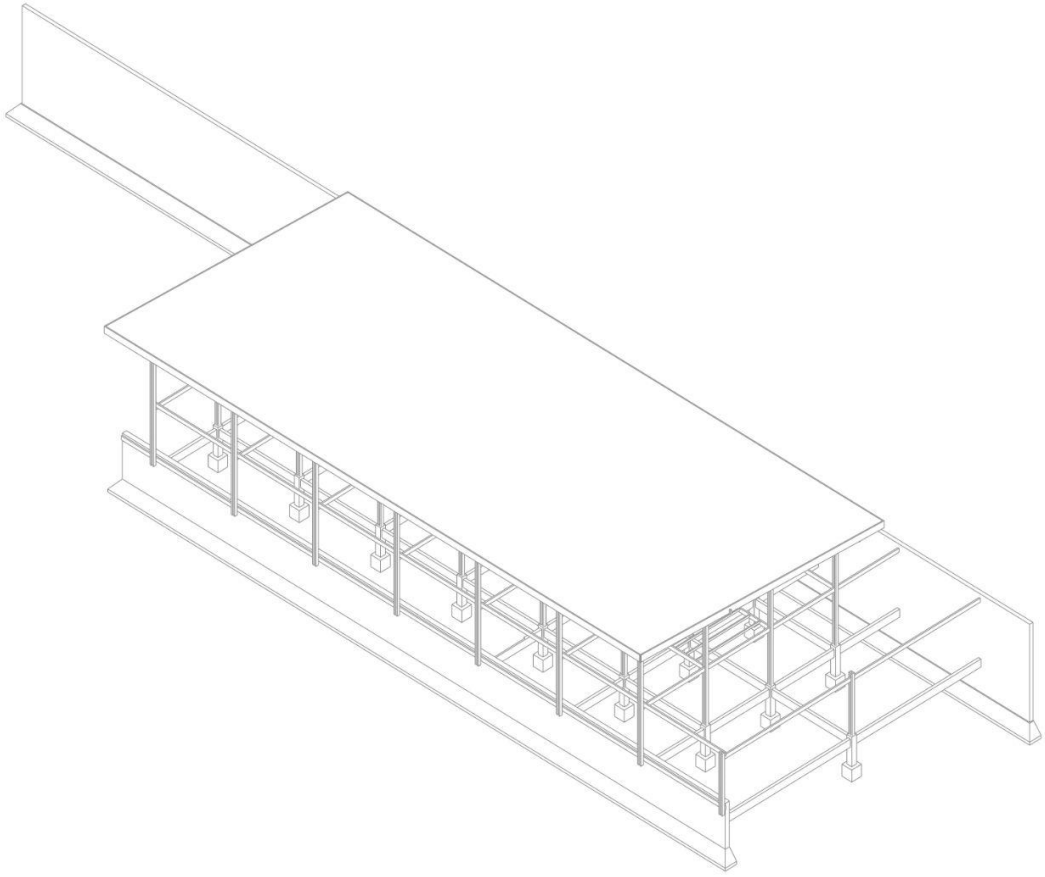
ISOMÉTRICA PILAR



ISOMÉTRICA VIGA PRIMEIRO PAVIMENTO

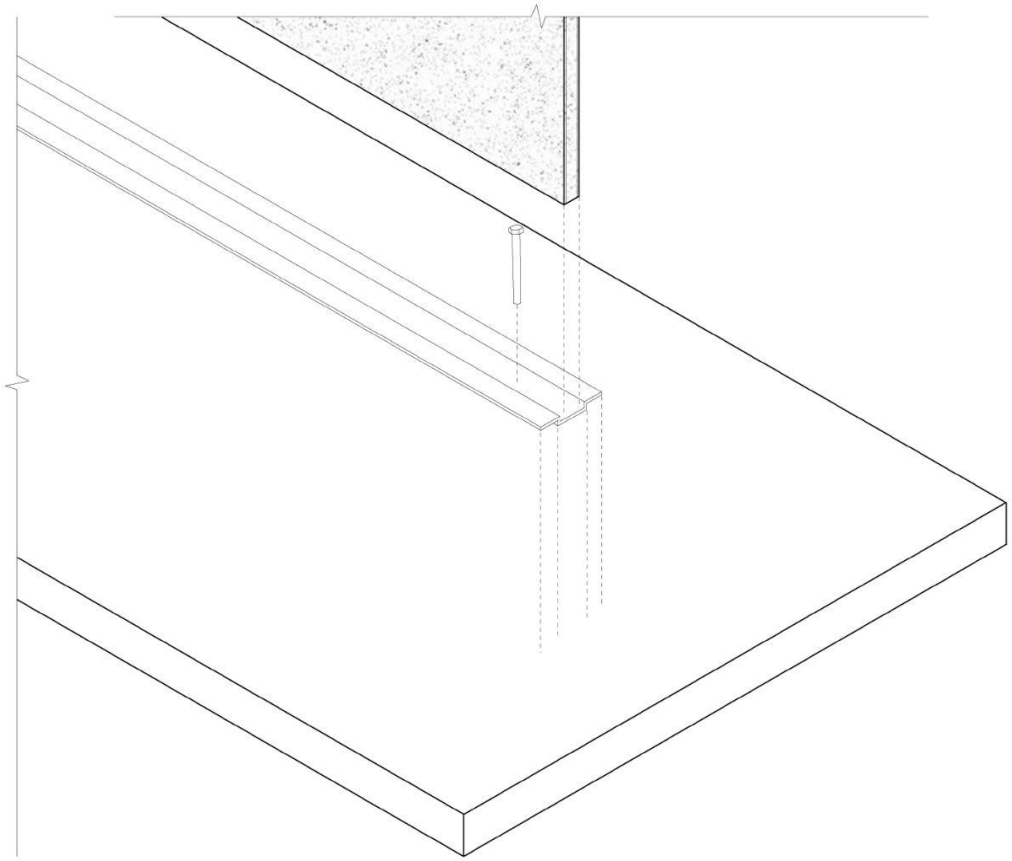


ISOMÉTRICA BARROTES PRIMEIRO PAVIMENTO

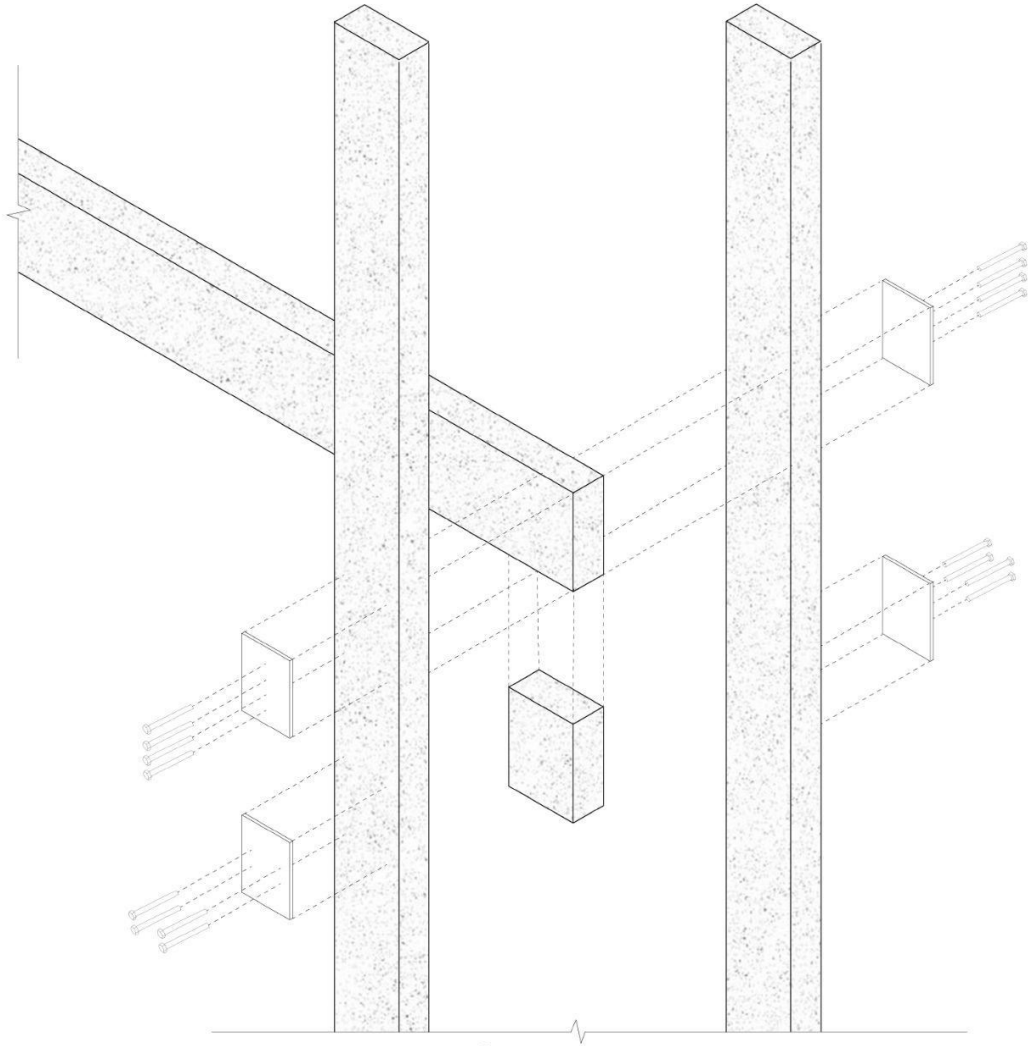


ISOMÉTRICA COBERTURA

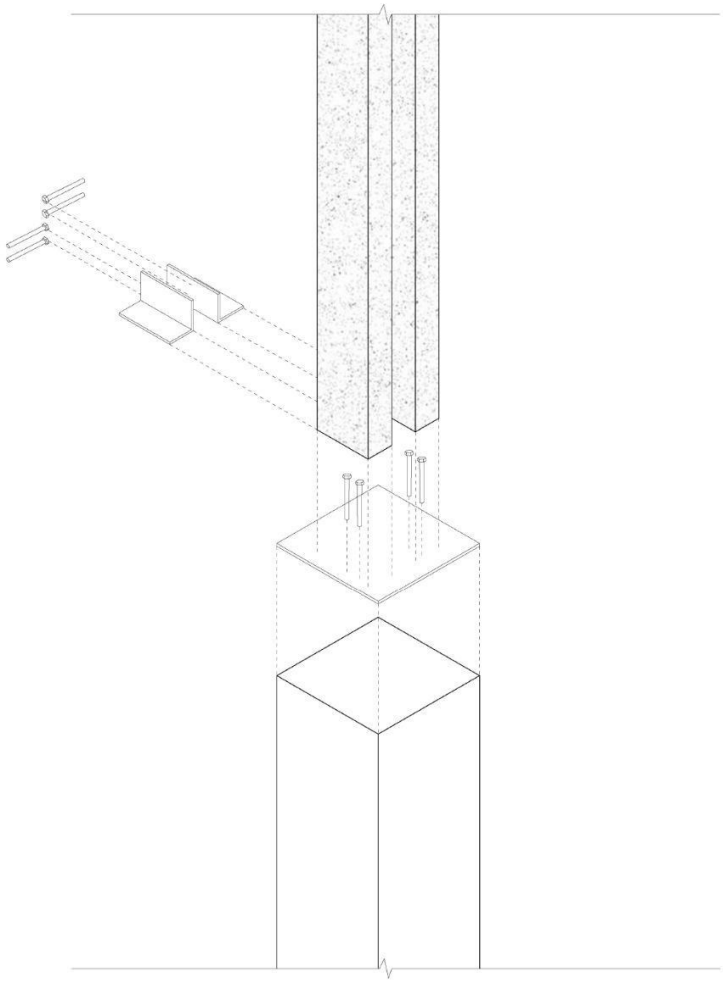
DETALHES DE ESTRUTURA



CONEXÃO PISO + PAREDE PAINEL WALL

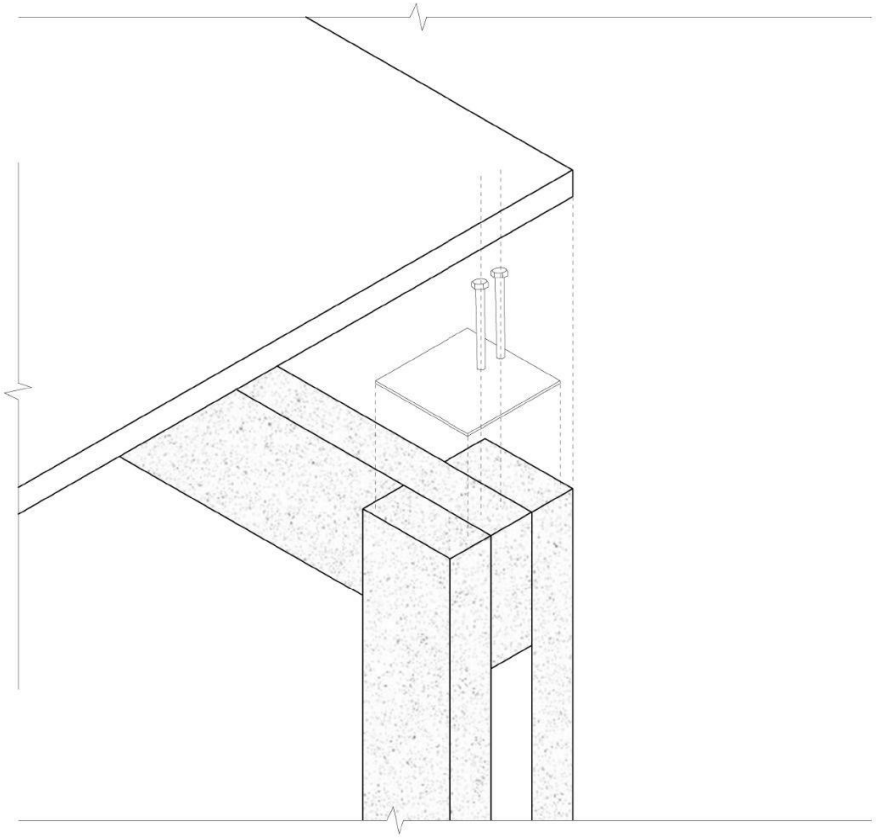


CONEXÃO VIGA DUPLA + PILAR

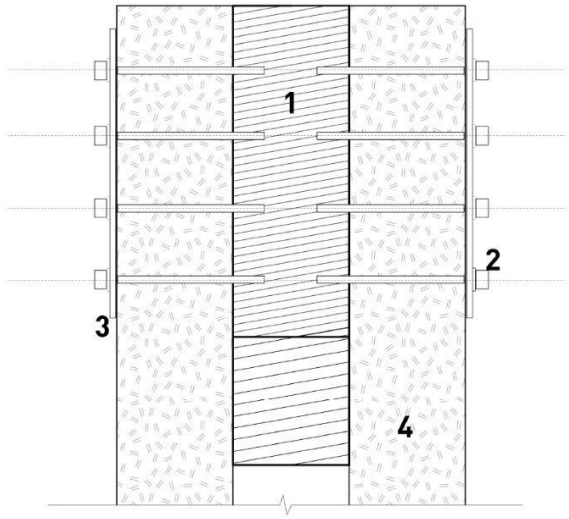


42

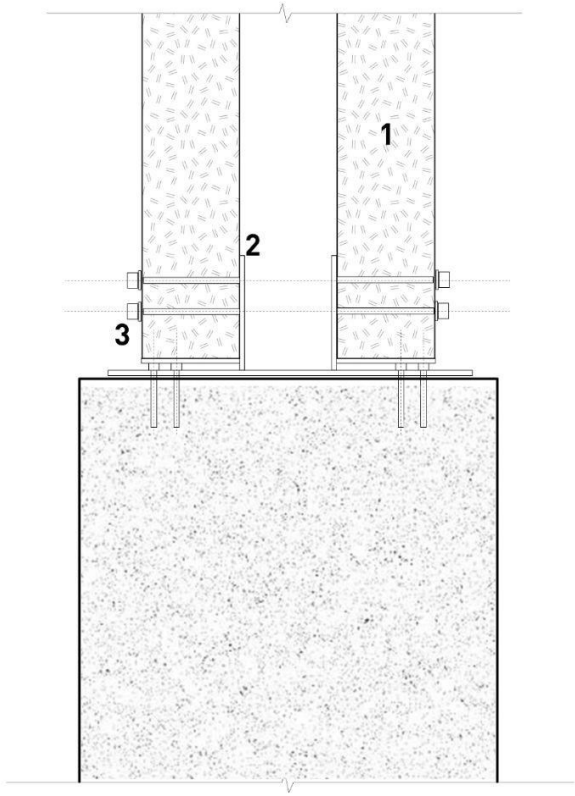
CONEXÃO PILAR + SAPATA



CONEXÃO PISO PAINEL WALL + VIGA

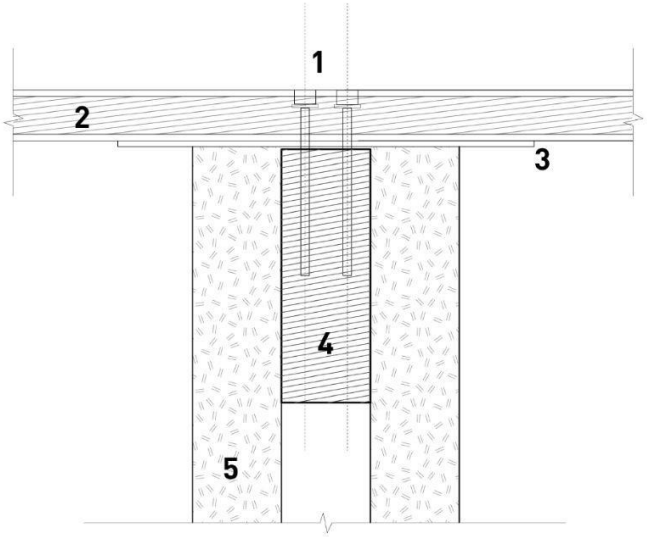


01 - VIGA DE MADEIRA
02 - PARAFUSO SEXTAVADO AUTOBROCANTE
03 - CHAPA DE AÇO DOBRADA
04 - PILAR DE MADEIRA

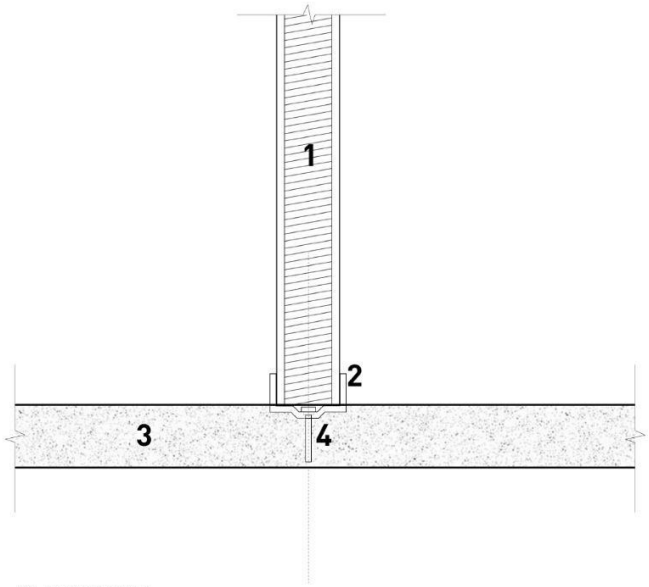


01 - PILAR DE MADEIRA
02 - CHAPA DE AÇO DOBRADA
03 - PARAFUSO SEXTAVADO AUTOBROCANTE

CONEXÃO PISO + PAREDE PAINEL WALL



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=45º)

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

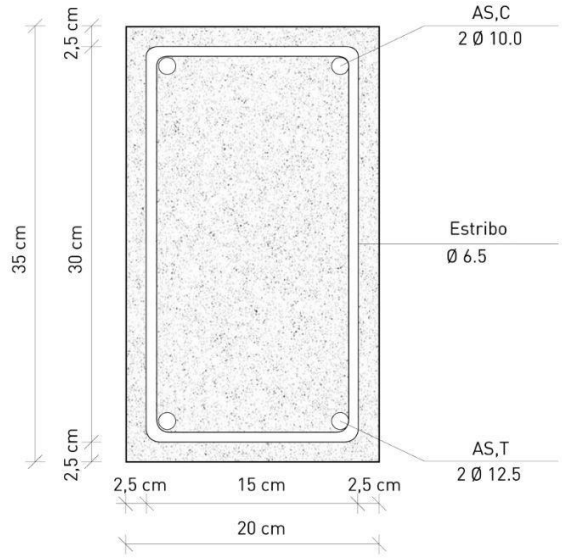
Asw(adot)= 1.77 cm2/m

Opções de armadura considerando estribo com 2 ramos:

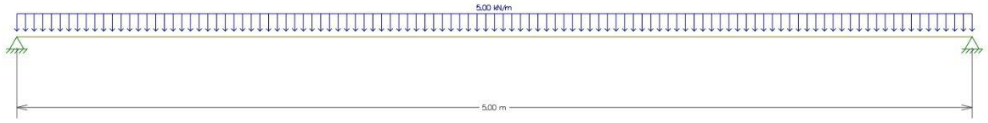
Ø5.0c/19 ou Ø6.3c/19 ou Ø8.0c/19 ou Ø10.0c/19 ou Ø12.5c/19

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

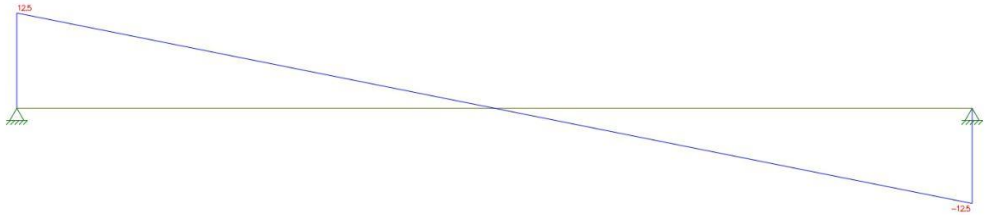
Como Vsd <= 0.67 * VRd2 --> Smax= 19.5 cm (= 0,6.d <= 30 cm)



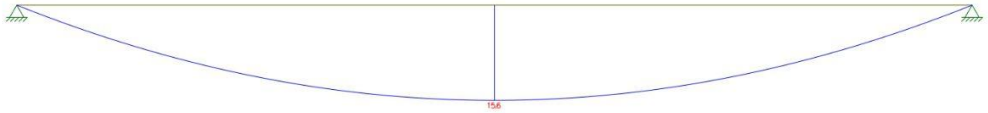
DETALHE VIGA BALDRAME



REAÇÕES



CORTANTE



MOMENTO FLETOR

MEMORIAL DE CÁLCULO - PRIMEIRO PAVIMENTO

PROPIEDADES MECANICAS					
MADEIRA	Dv	Fm_{12} / Fb_{12} / Ft_{12}	Fc_{12}	Fv_{12}	Ec.med
PINHO DO PARANÁ (*Araucaria angustifolia*)	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 adotato	12	CM
h adotado	18	CM
FLECHA	APROVADO	
FLEXÃO	APROVADO	
CISALHAMENTO	APROVADO	
ESTABILIDADE LATERAL	NÃO PRECISA DE TRAVAMENTO	
VIGA PRINCIPAL		
b adotato	12	CM
h adotado	27	CM
FLECHA	APROVADO	
FLEXÃO	APROVADO	
CIZALHAMENTO	APROVADO	
ESTABILIDADE LATERAL	NÃO PRECISA DE TRAVAMENTO	
PILAR		
b adotato	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/M^2
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
hmin	17,5	CM
h adotado	18	CM
Qpp	0,13	KN/M
Qtotal barrote	2,09	KN/M
Aréa Seção	216	CM^2
Inércia X	5832	CM^4
VERIFICAÇÃO		
ΔMax	1,12	CM
Δ	1,14	CM
Mmax	418176	N/CM
σMax	6,45	MPA
Vmax	4181,76	N
S	486	CM^3
Tmax	0,29	MPA

VIGA PRINCIPAL		
Qaproximado	35	N/CM
L entre barrotes	60	CM
b adotato	12	CM
L	500	CM
hmin	26,4	CM
h adotado	27	CM
Qpp	0,19	KN/M
Qtotal viga principal	3,67	KN/M
Aréa Seção	324	CM^2
Inércia X	19683	CM^4
VERIFICAÇÃO		
ΔMax	1,42	CM
Δ	1,43	CM
Mmax	1147725	N/CM
σMax	7,87	MPA
Vmax	9181,80	N
S	1093,5	CM^3
Tmax	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_{fL}	458,5	
L (Pé 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
$Fc_{,d}$	14,32	MPA

QUADRO RESUMO DE SEÇÕES

MEMORIAL DE CÁLCULO - COBERTURA

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

PROPIEDADES MECANICAS					
MADEIRA	Dv	Fm_{12} / Fb_{12} / Ft_{12}	Fc_{12}	Fv_{12}	Ec.med
PINHO DO PARANÁ (*Araucaria angustifolia*)	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

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 adotato	6	CM
L	400	CM
Qbarrote	4,44	N/CM
hmin	13,4	CM
h adotado	14	CM
Qpp	0,05	KN/M
Qtotal barrote	0,49	KN/M
Aréa 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 adotato	12	CM
L	500	CM
hmin	16,3	CM
h adotado	18	CM
Qpp	0,13	KN/M
Qtotal viga principal	0,95	KN/M
Aréa 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			
Cargas			
Esforço Normal (Nk)	74	kN	
Tensão admissível do solo (σm)	274	kPa	
Dimensões do pilar			
Seção lado b (lado menor)	0,15	m	
Seção lado a (lado maior)	0,15	m	
Área seção do pilar	0,0225	m²	
	fck=	20	Mpa
	fyk=	500	MPa
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	fcd=	14,29	Mpa
Resistencia de cálculo do aço	fyd=	434,78	MPa
altura h0:	h0=	0,3	m
ângulo α:	α0=	30	graus

DADOS DE SAÍDA: Resultados					
Área da base da sapata	A=	,29708029	m²		
Base da sapata lado "B" (menor)	b=	0,55	m		
Base da sapata lado "A" (maior)	a=	0,55	m		
Base da sapata lado "B" (adotado)	b=	0,55	m		
Base da sapata lado "A" (adotado)	a=	0,55	m	A= 0,30	m²
Área de aço:					
	Asy=	0,73	cm²		
	Asx=	**0,76**	cm²		
armadura minima	Asy=	0,83	cm²		
	Asx=	**0,83**	cm²		
Diâmetro adotado:	φ=	8	mm		

Dimensionamento geométrico da altura da sapata

Altura adotada para rigidez

$$\tan\alpha_0 = \tan 30 = \frac{h - h_0}{(b - b_p)/2}$$

α0=	30	graus
h0=	0,3	m
h=	0,45	m

Ângulo de inclinação na outra direção

$$h \geq (a - a_p)/3$$ 0,13 m

tan(β)=	0,750			
β=	36,87	graus	Mantém a condição de sapata rígida?	SIM
cotβ=	1,33			

Estimativa de d e d':

φaço=	10	mm
cobrim.=	4	cm
d=	0,395	m

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

$$\tau_{Sd} = \frac{V_d}{u_p \cdot d}$$

$$\tau_{Rd2} = 0,27 \cdot \alpha_v \cdot f_{cd}$$

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

perímetro	0,6	m		
Altura útil	0,00395	m		
τsd=	37,130801	kPa		
αv=	0,92			
τRd2=	548,57142	kN/m²	τsd < τRd2 ?	SIM

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

Ms= 3,01 kNm $Ms := \sigma s \cdot b \cdot \frac{(a-ap)^2}{8} = 877.671$

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 $M_{F_{c1}} = F_{c1} \cdot z_1$

Momento resistente devido a Fc2

3852,19047 x²

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

Momento resistente total

Mt=MFc1+MFc2 -5201,2698 **x³** 3303,619 **x²** 541,7142857 **x** = -4,2196

x1= 0,856974 m

x2= -0,12901(m

x3= 0,020345 m

Posição da linha neutra: x= 0,0203 m

11. Cálculo da armadura

$A_s = \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(a_p \cdot 0,64 \cdot x + 0,512 \cdot x^2 \cdot \cot\alpha\right)$

As= 0,73 cm²

Determinação da armadura necessária (direção x):

Força de compressão devido a parcela retangular da seção

ap= 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

α 30

cot α ,73205080

Fc2= 2668,7144 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 $M_{F_{c1}} = F_{c1} \cdot z_1$

Momento resistente devido a Fc2

5004,14221 x²

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

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

$A_s = \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(a_p \cdot 0{,}64 \cdot x + 0{,}512 \cdot x^2 \cdot \cot\alpha \right)$

As= 0,76 cm²

Armadura minima, A

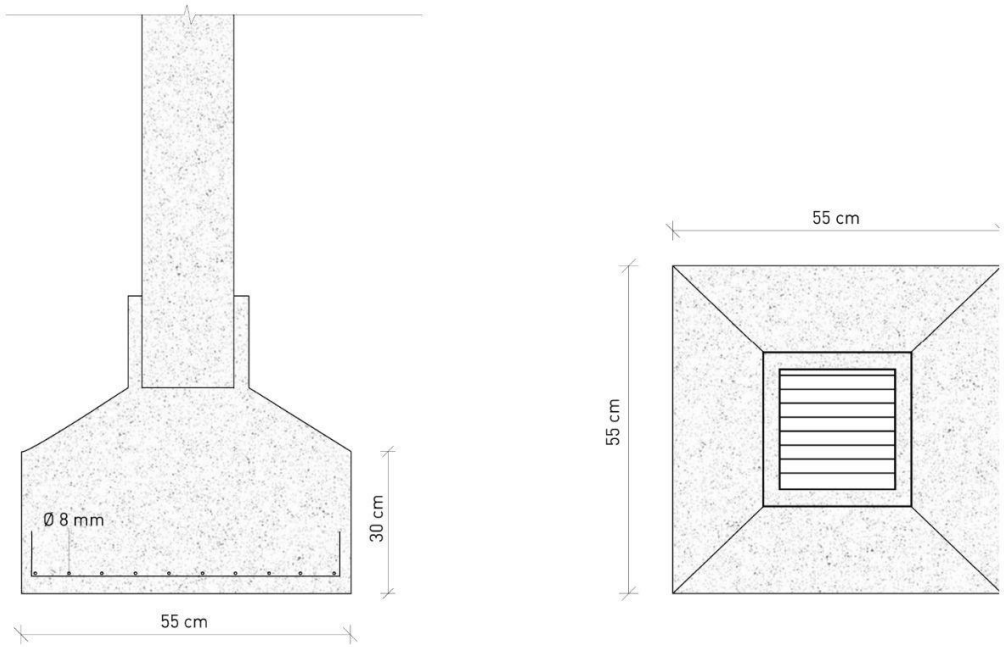
da>(A-a)/4 da 0,1

Asmin,A As 0,825 cm2

Armadura minima, 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 211008586

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

faunb

Casa **Raízes**

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 m^2, 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 extende. 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 lã 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.

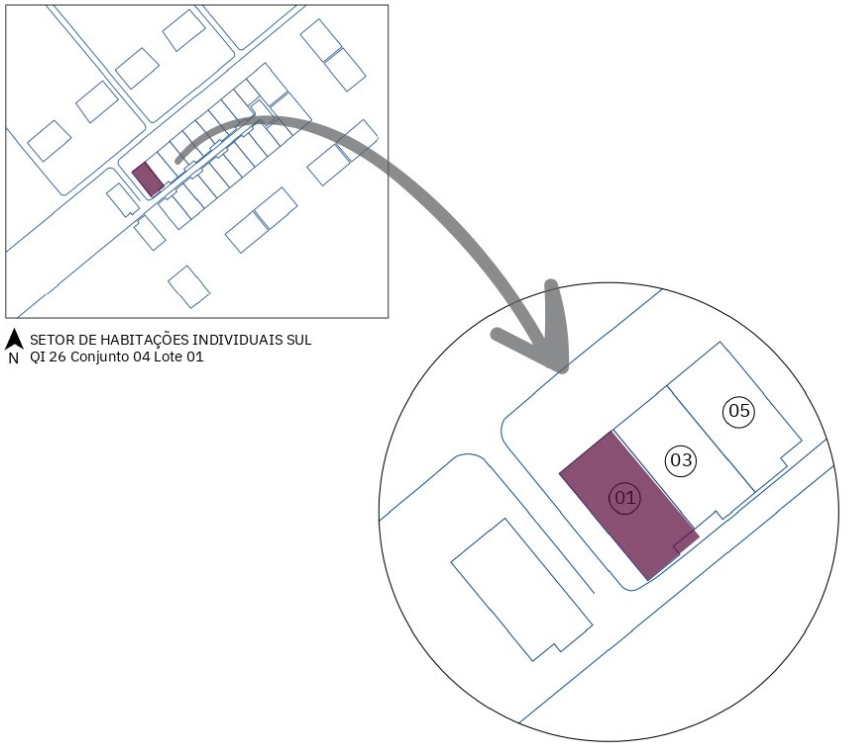
Programa de necessidades

Térreo

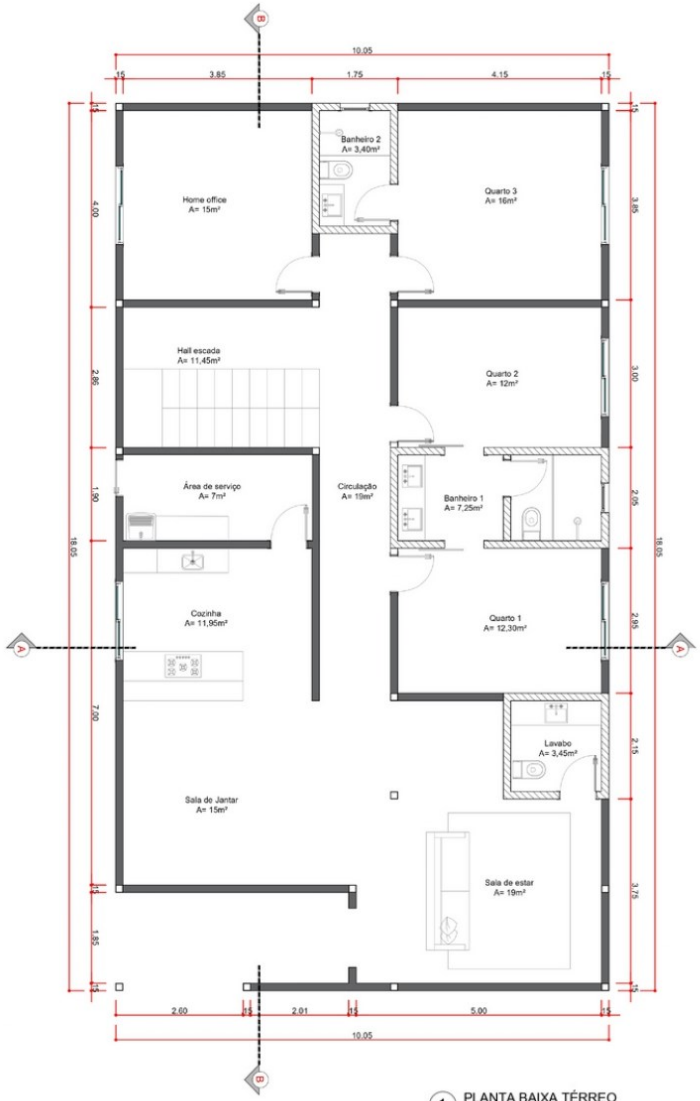
— Sala de estar	19 m2
— Sala de Jantar	15 m2
— Lavabo	3,45 m2
— Cozinha	11,95 m2
— Quarto 1	12,3 m2
— Área de serviço	7 m2
— Banheiro 1	7,25 m2
— Circulação	19 m2
— Quarto 2	12 m2
— Hall escada	11,45 m2
— Quarto 3	16 m2
— Banheiro 2	3,4 m2
— Home office	15 m2

1 pavimento

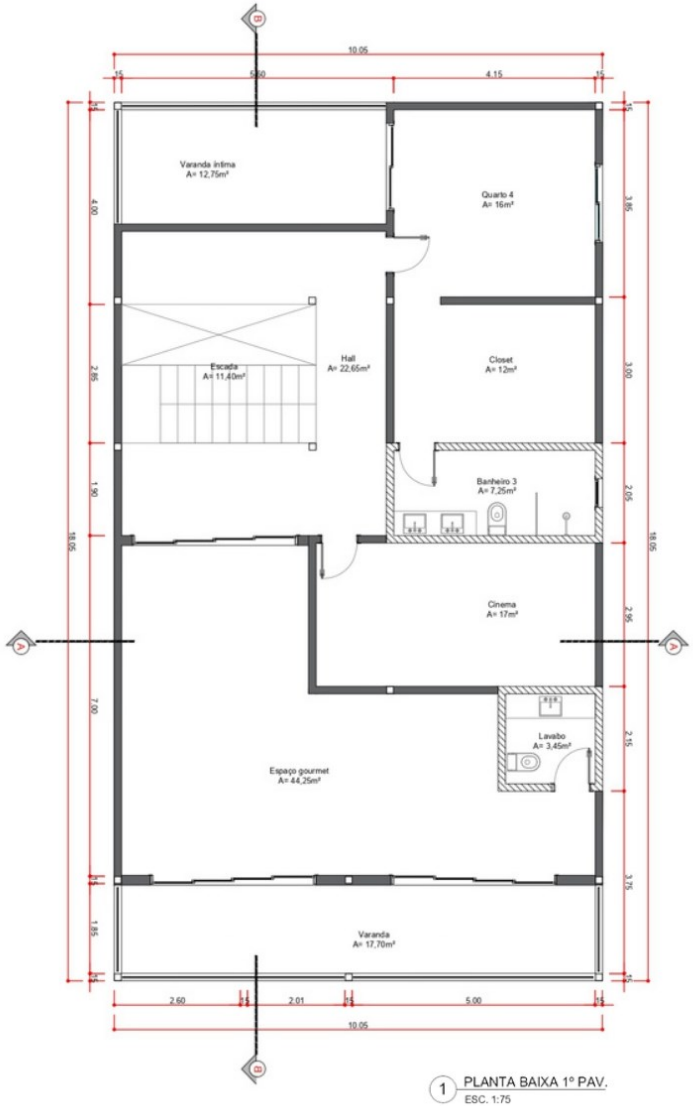
— Varanda	17,7 m2
— Espaço gourmet	44,25 m2
— Lavabo	3,45 m2
— Cinema	17 m2
— Banheiro 3	7,25 m2
— Closet	12 m2
— Quarto 4	16 m2
— Varanda íntima	12,75 m2
— Hall	22,65 m2
— Escada	11,45 m2



Situação e locação



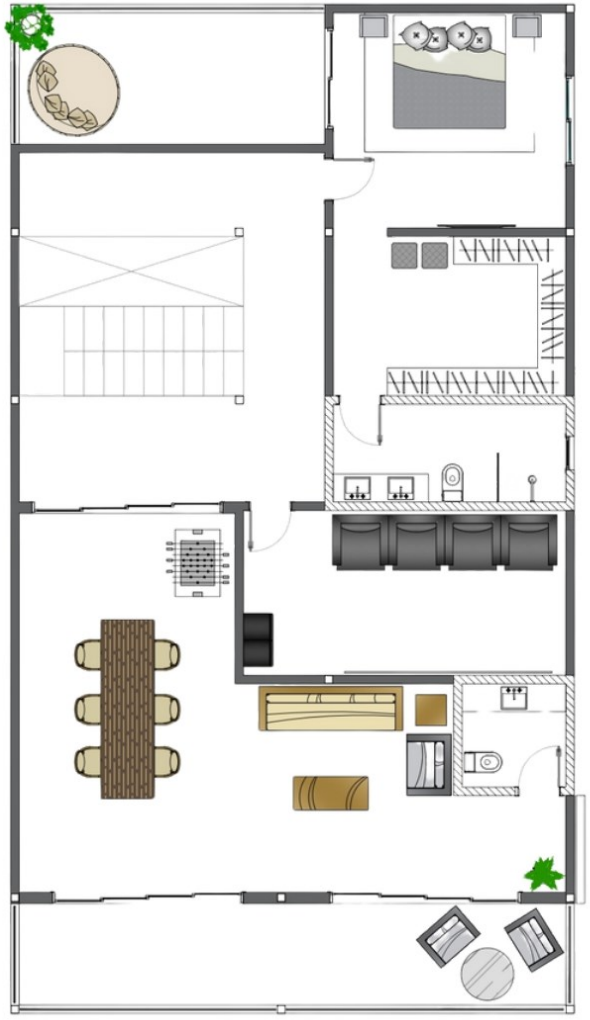
1 PLANTA BAIXA TÉRREO
ESC. 1:75



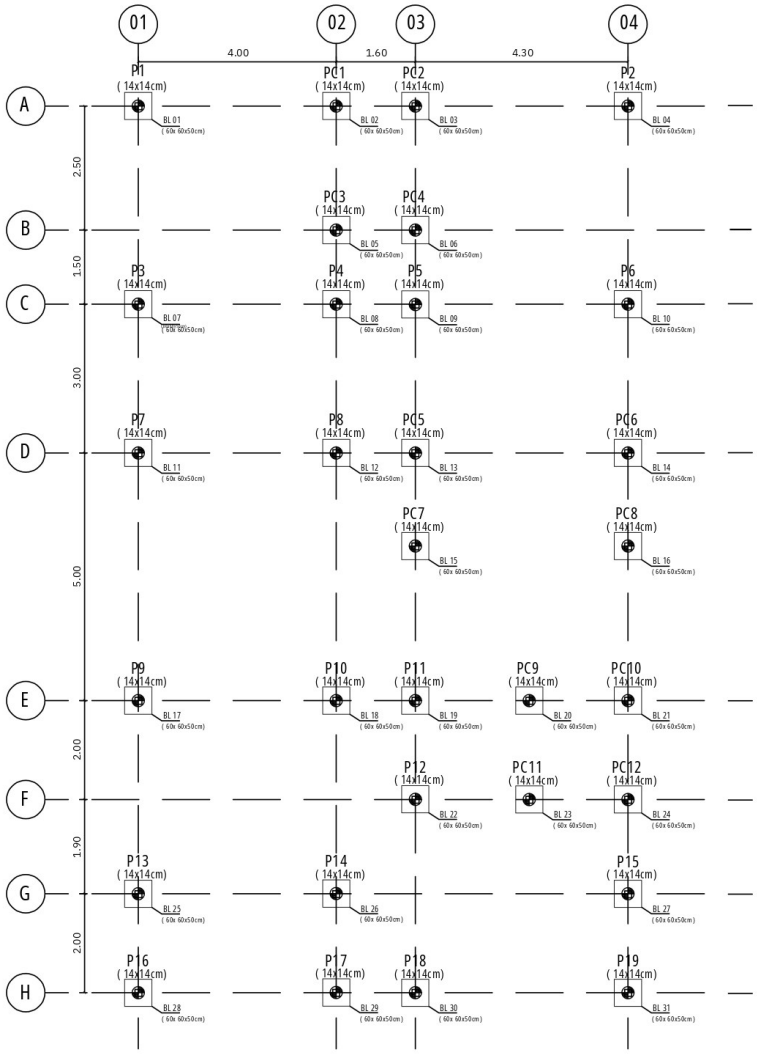
1 PLANTA BAIXA 1º PAV.
ESC. 1:75



1 LAYOUT
ESC. 1:75



1 LAYOUT 1º PAVIMENTO
ESC. 1:75



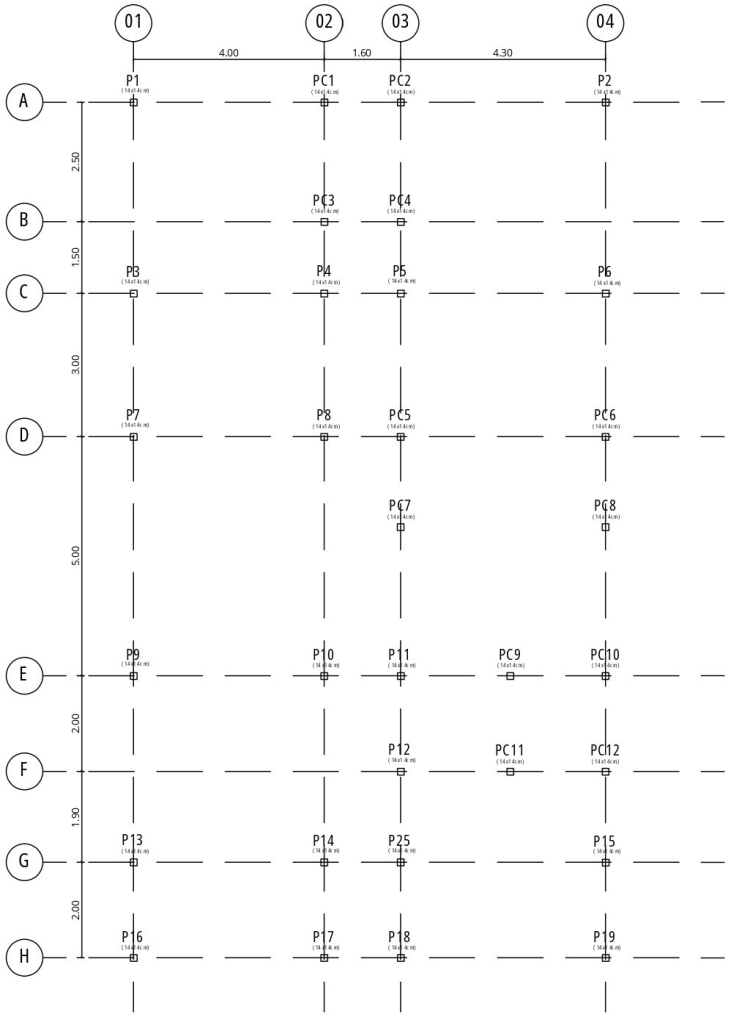
ESTRUTURA

PLANTA DA FUNDAÇÃO (NÍVEL -10cm)

ESC:1:75

Seção dos blocos: 60cm x 60cm x 50cm

Seção dos pilares: 14cm x 14cm

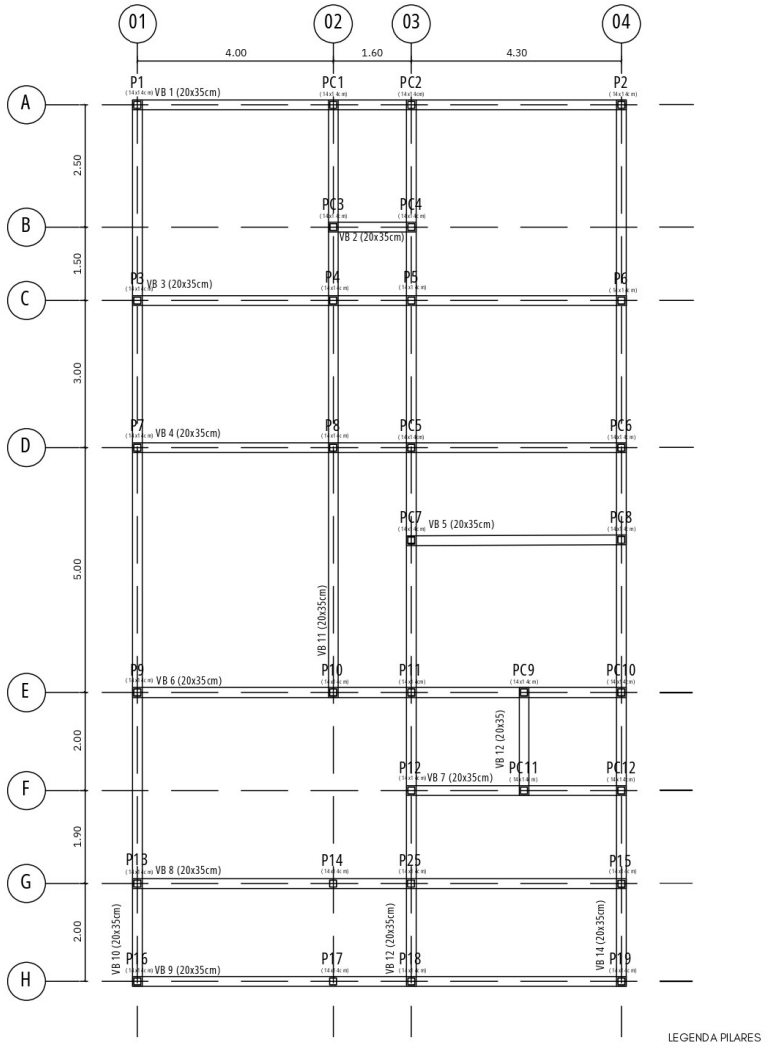


ESTRUTURA

LOCAÇÃO DOS PILARES

ESC:1:75

Seção dos pilares: 14cm x 14cm



ESTRUTURA

PLANTA DE FORMA - TÉRREO

ESC:1:75

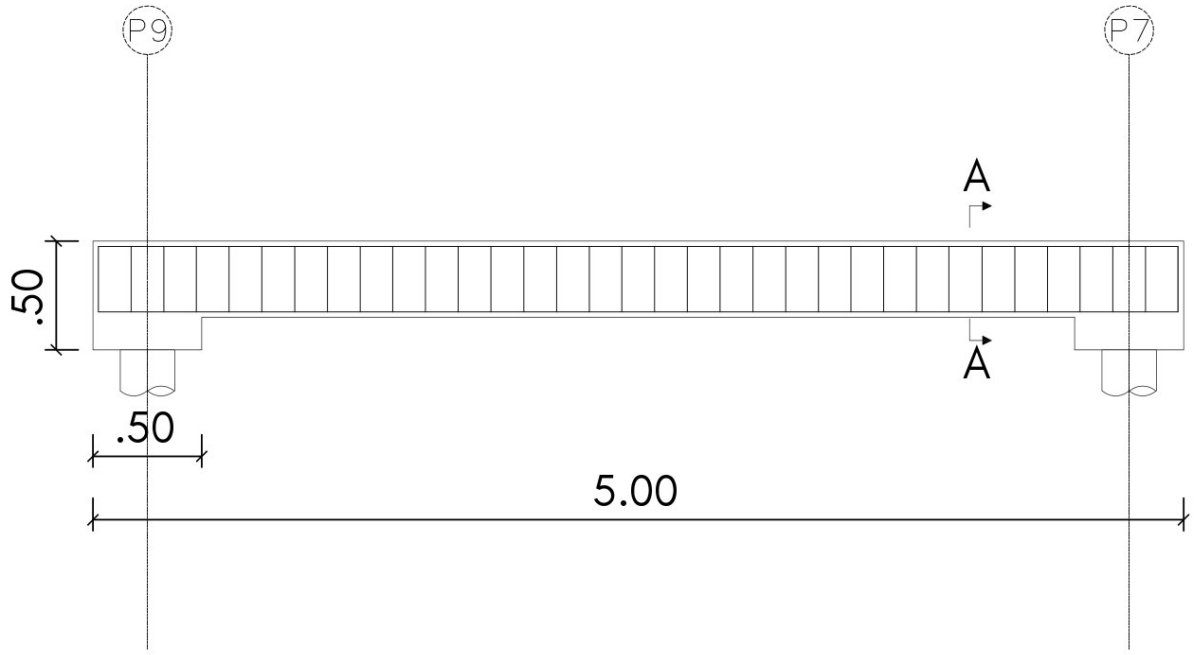
Seção das vigas baldrames: 20x35cm

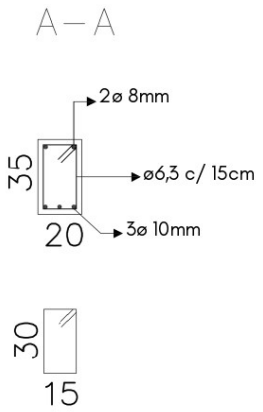
Seção dos pilares: 14cm x 14cm

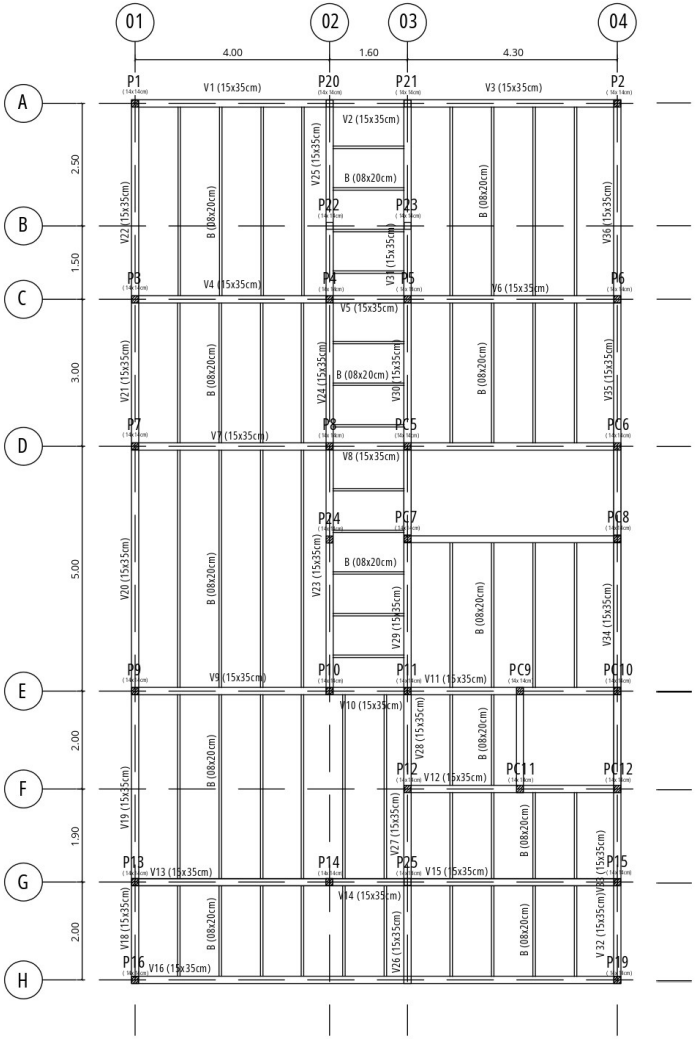
LEGENDA PILARES

- pilar que nasce
- pilar que continua
- pilar que morre

DETALHAMENTOVIGA BALDRAME (20cm x 35cm)







ESTRUTURA

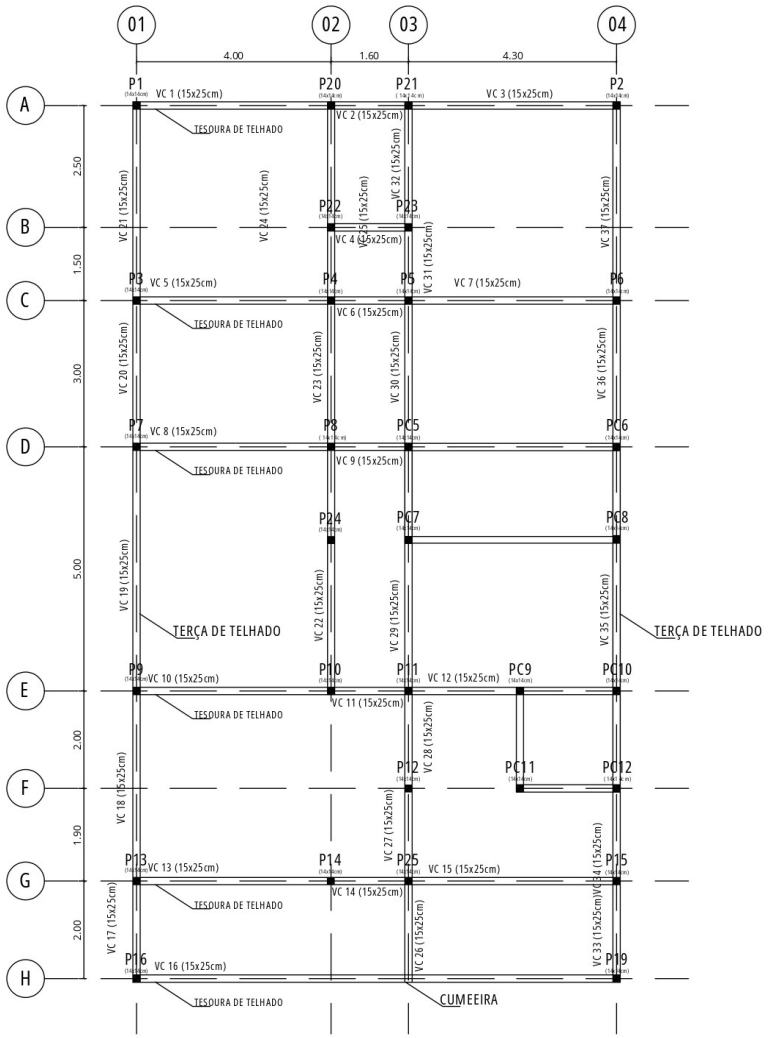
PLANTA DE FORMA - 1° PAVIMENTO

ESC:1:75

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

LEGENDA PILARES

- pilar que nasce
- pilar que continua
- pilar que morre



ESTRUTURA

PLANTA DE FORMA - COBERTURA

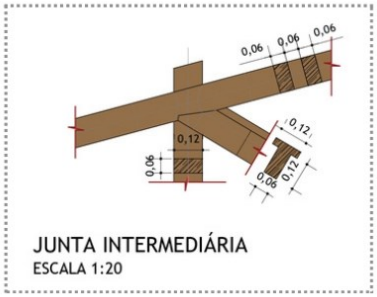
ESC:1:75

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

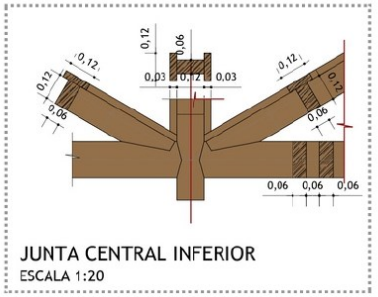
LEGENDA PILARES

- pilar que nasce
- pilar que continua
- pilar que morre

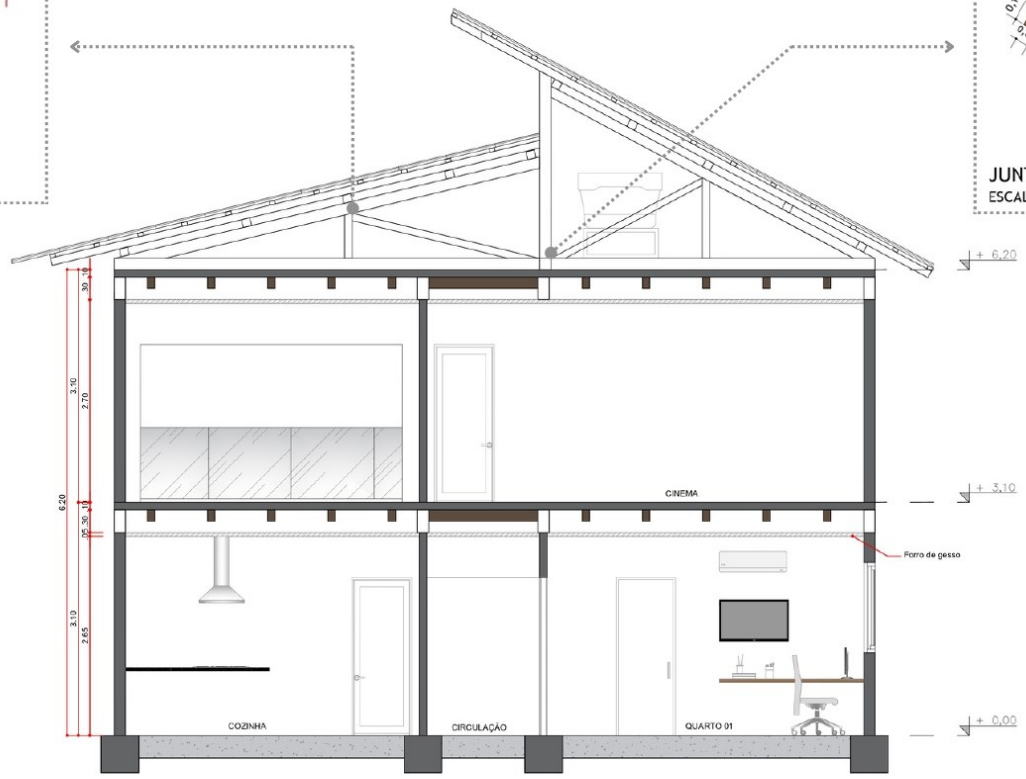
Cortes



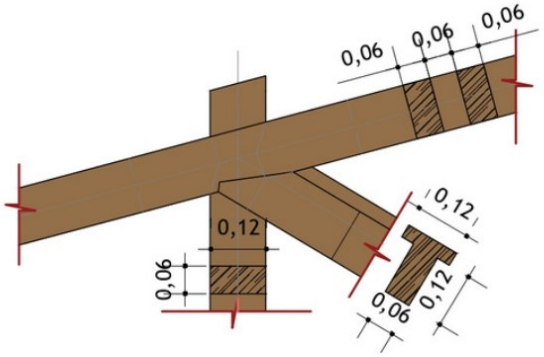
JUNTA INTERMEDIÁRIA
ESCALA 1:20



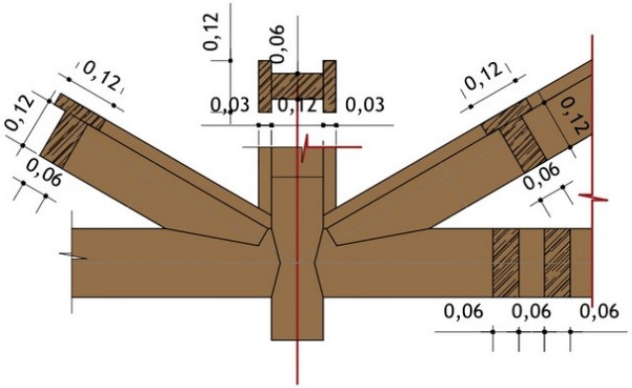
JUNTA CENTRAL INFERIOR
ESCALA 1:20



1 CORTE AA
ESC. 1:50

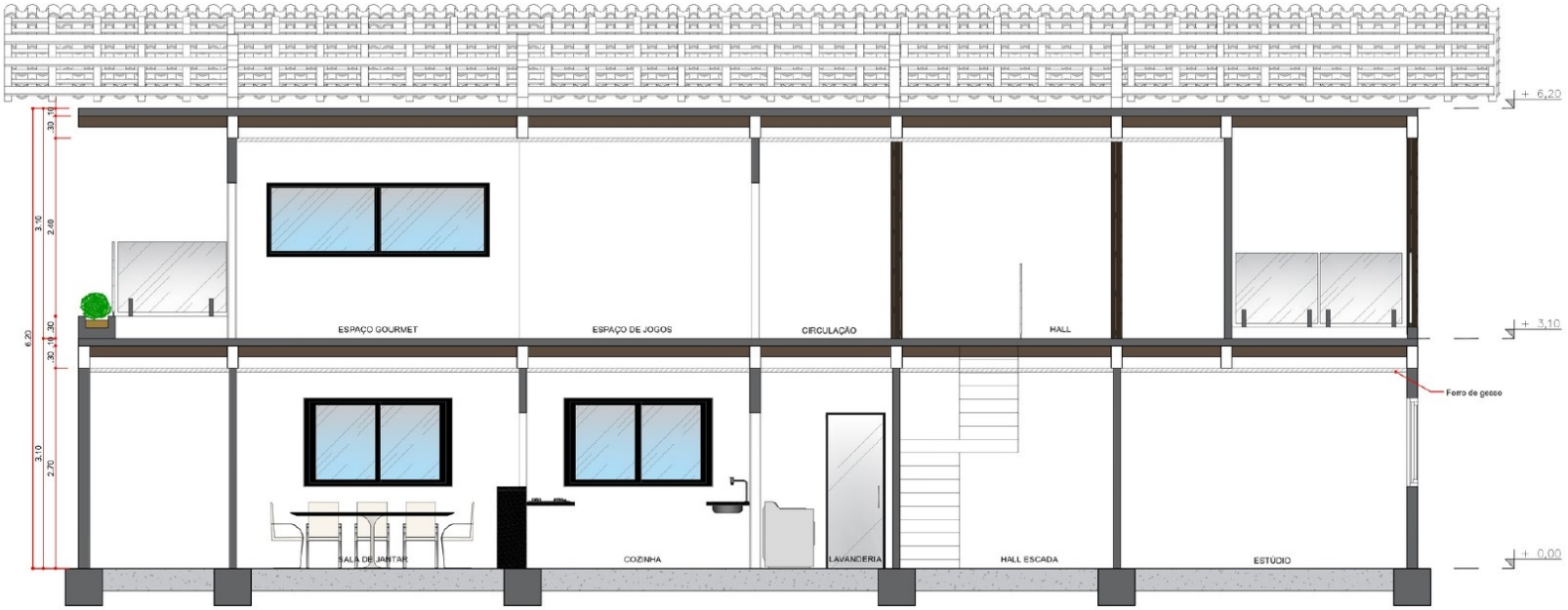


JUNTA INTERMEDIÁRIA
ESCALA 1:20



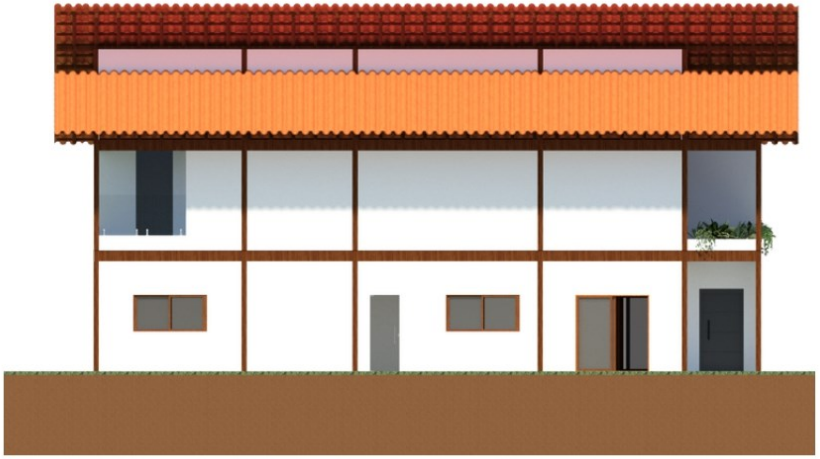
JUNTA CENTRAL INFERIOR
ESCALA 1:20

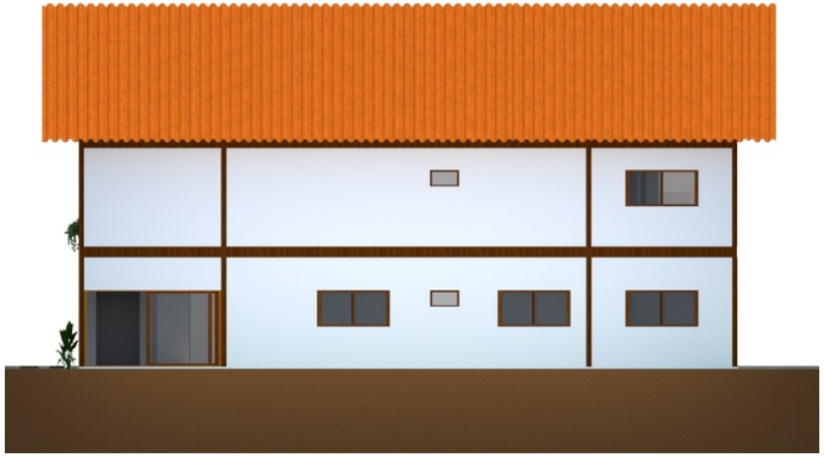
Cortes



1 CORTE BB
ESC. 1:50

Fachadas

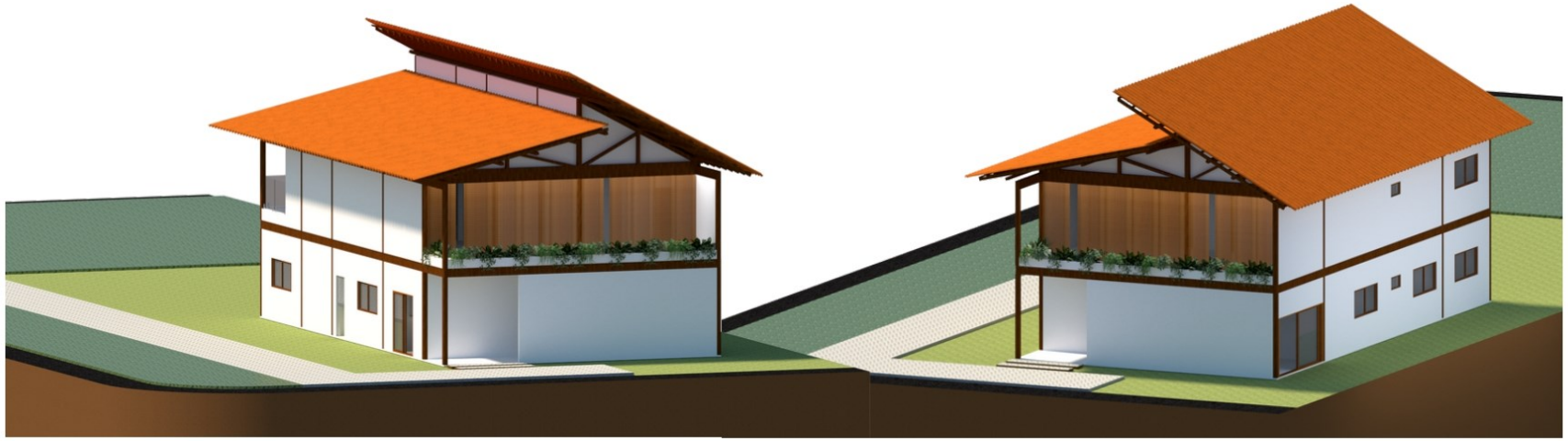




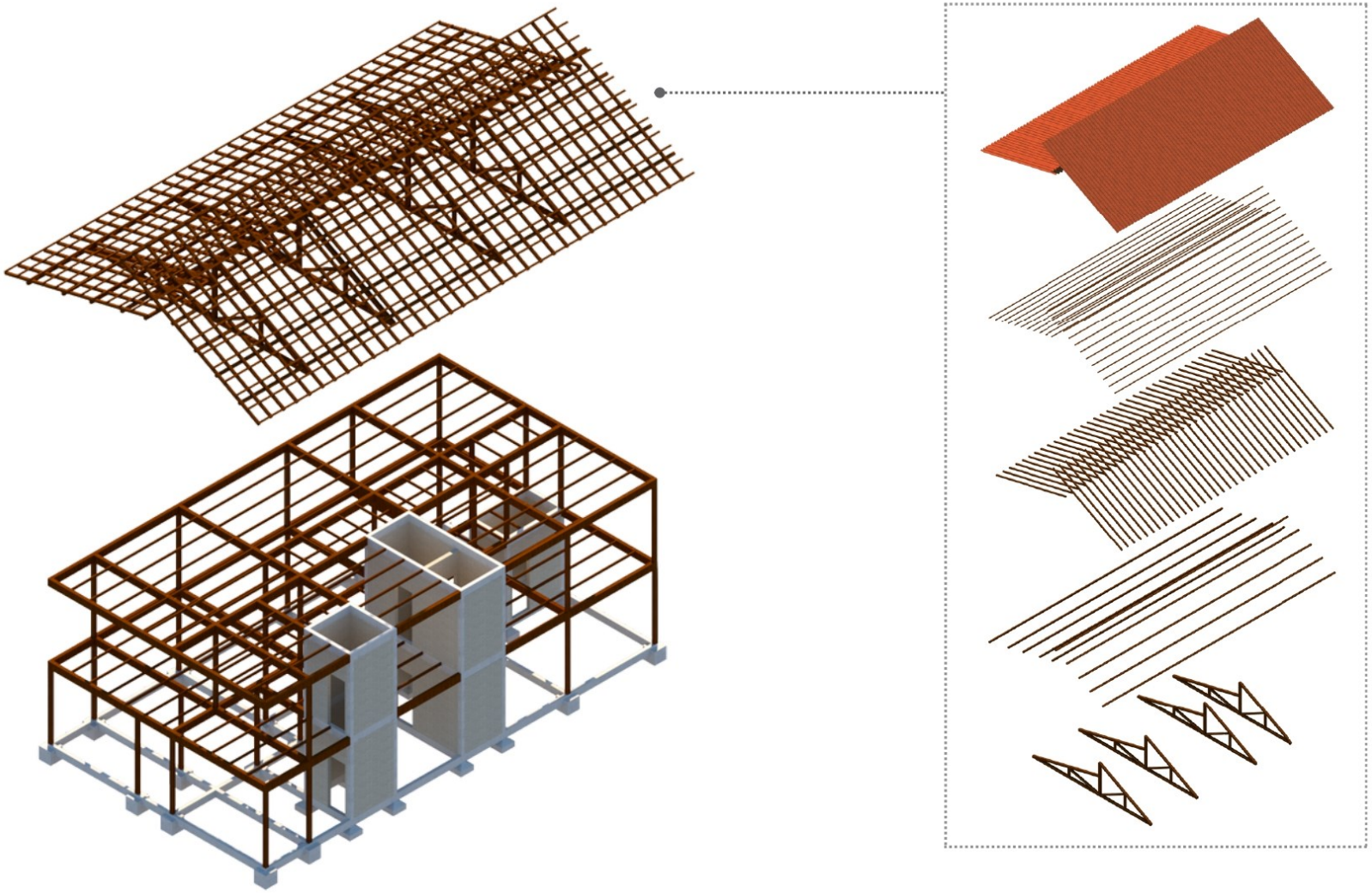
Fachadas



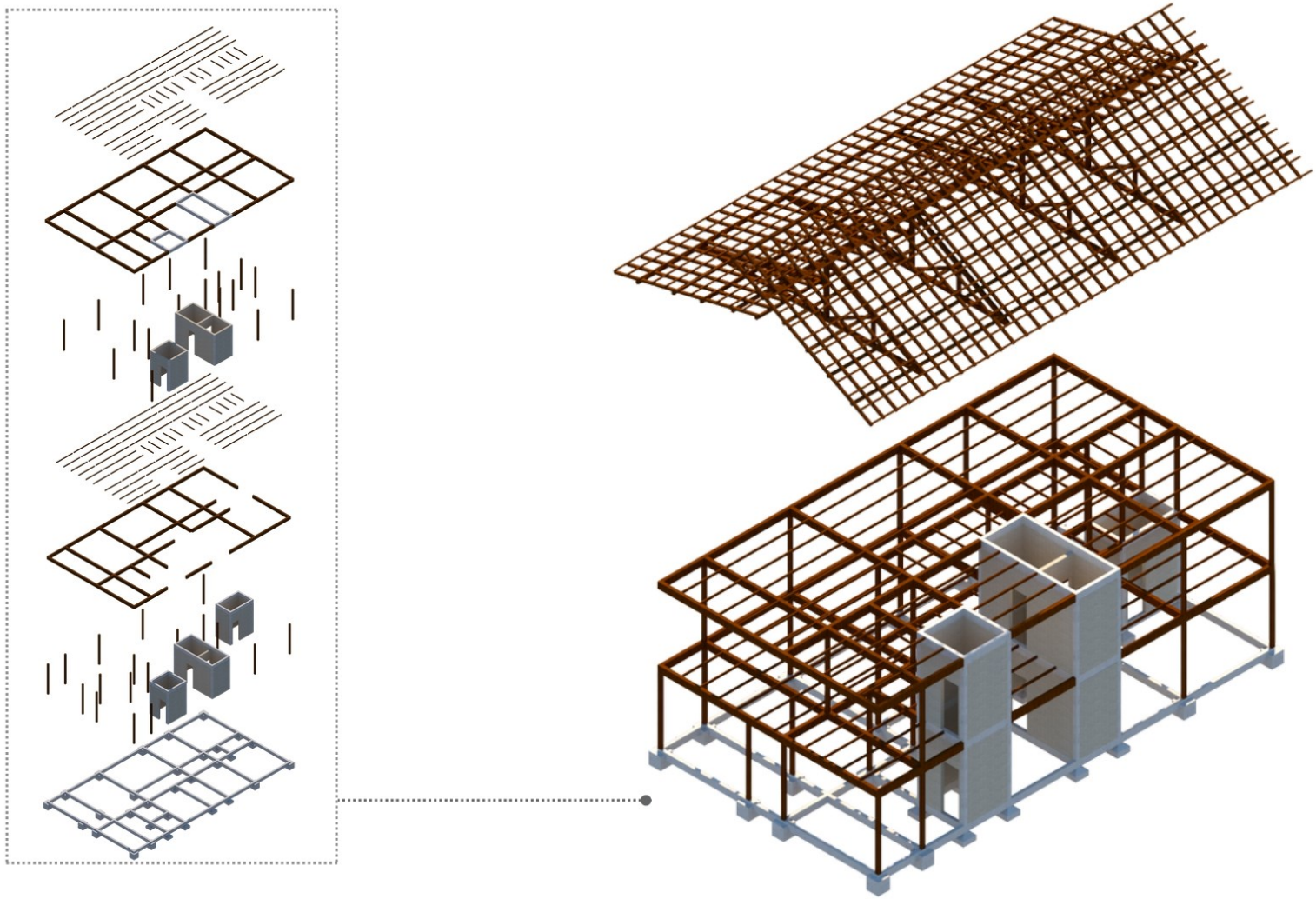
Perspectivas



3D estrutural

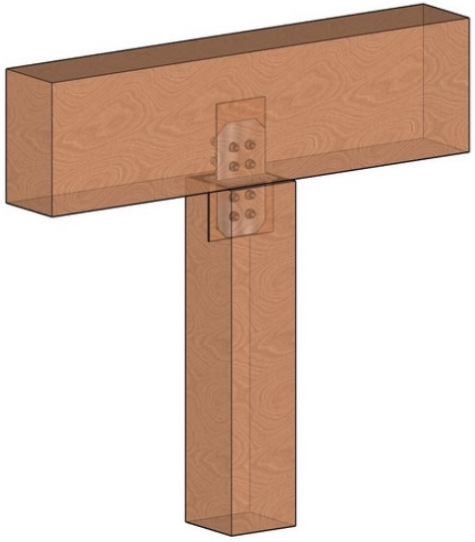


3D estrutural

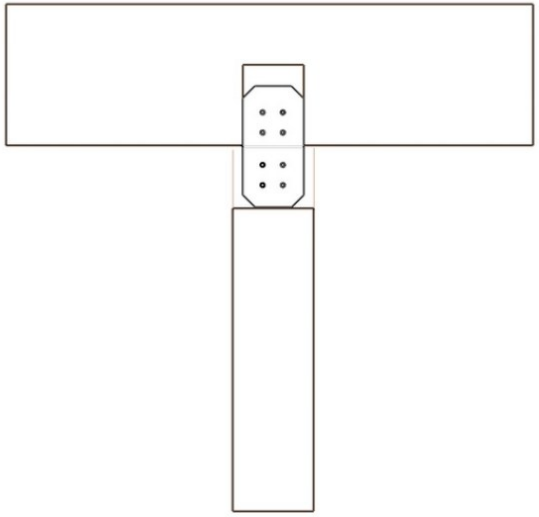


Detalhes de madeira



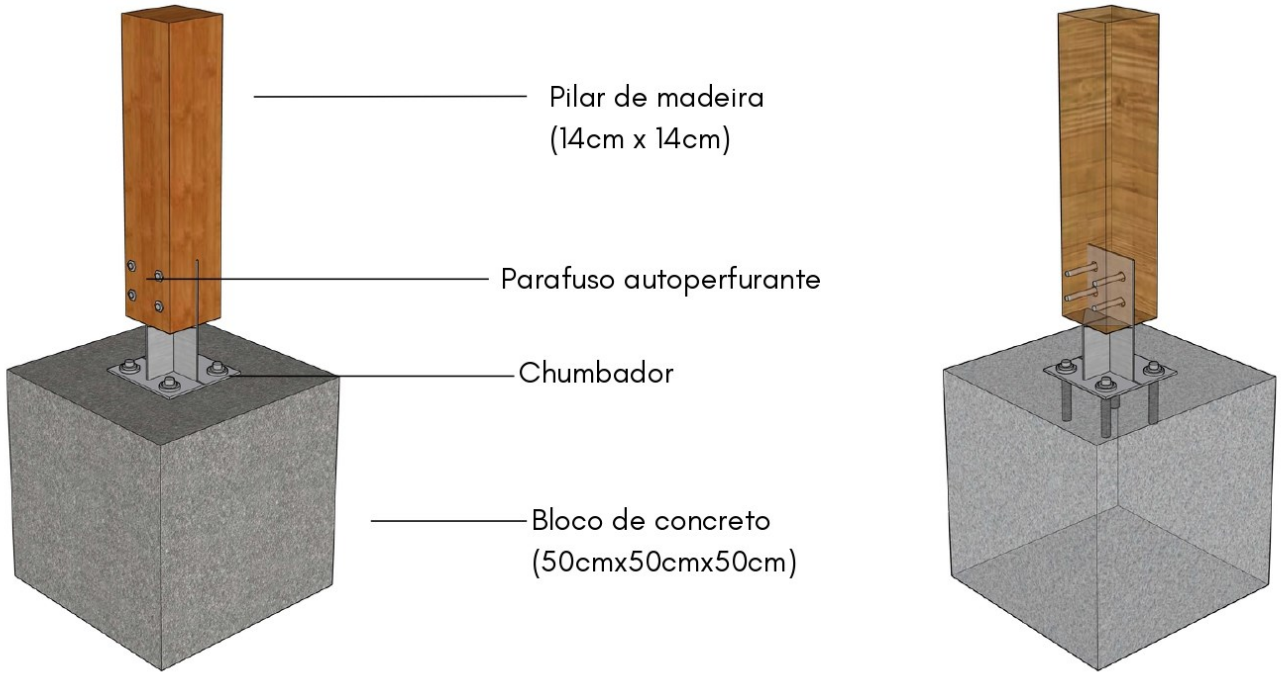


*Detalhe 3D



*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
Qtotal	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
Qtotal	1,56
Δmáx	0,18
δmáx	3,75
τmáx	0,24

1 PAVIMENTO

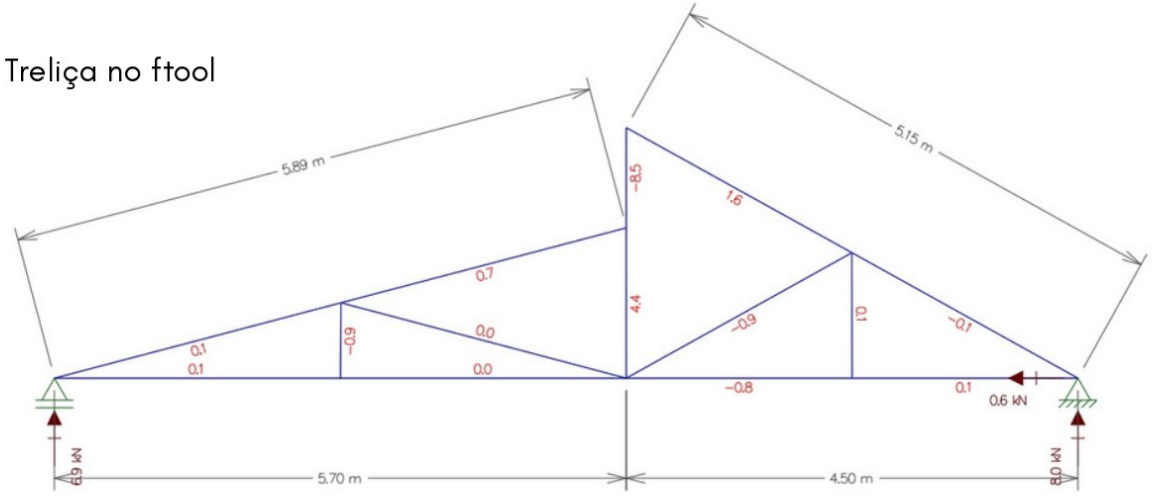
VIGAS TRECHO 01-02		VIGAS TRECHO C-D	
b	15	b	15
L viga (cm)	400	L viga (cm)	300
Hmin	28	Hmin	22
Hadotado	30	Hadotado	25
Ix	27440	Ix	13310
Qpp	0,52	Qpp	0,41
Qtotal	8,83	Qtotal	8,71
Δmáx	0,98	Δmáx	0,63
δmáx	9,02	δmáx	8,1
τmáx	0,01	τmáx	0,01
VIGAS TRECHO 02-03		**VIGAS TRECHO D-E**	
b	10	b	15
L viga (cm)	160	L viga (cm)	500
Hmin	14	Hmin	34
Hadotado	15	Hadotado	35
Ix	2287	Ix	49130
Qpp	0,17	Qpp	0,63
Qtotal	8,48	Qtotal	8,94
Δmáx	0,29	Δmáx	1,36
δmáx	8,31	δmáx	9,67
τmáx	0,01	τmáx	0,01
VIGAS TRECHO 03-04		**VIGAS TRECHO E-G**	
b	15	b	15
L viga (cm)	430	L viga (cm)	390
Hmin	30	Hmin	28
Hadotado	30	Hadotado	30
Ix	33750	Ix	27440
Qpp	0,56	Qpp	0,52
Qtotal	8,86	Qtotal	8,83
Δmáx	1,07	Δmáx	0,89
δmáx	9,11	δmáx	8,57
τmáx	0,01	τmáx	0,01
VIGAS TRECHO A-C		**VIGAS TRECHO G-H**	
b	15	b	10
L viga (cm)	400	L viga (cm)	200
Hmin	28	Hmin	16
Hadotado	30	Hadotado	20
Ix	27440	Ix	3413,33
Qpp	0,52	Qpp	0,20
Qtotal	8,83	Qtotal	8,50
Δmáx	0,98	Δmáx	0,48
δmáx	9,02	δmáx	9,97
τmáx	0,01	τmáx	0,01

COBERTURA

VIGAS TRECHO 01-02		VIGAS TRECHO C-D	
b	10	b	10
L viga (cm)	400	L viga (cm)	300
Hmin	22	Hmin	18
Hadotado	25	Hadotado	20
Ix	8873,33	Ix	4860
Qpp	0,27	Qpp	0,22
Qtotal	3,03	Qtotal	2,98
Δmáx	1,04	Δmáx	0,59
δmáx	7,52	δmáx	6,21
τmáx	0,01	τmáx	0,01
VIGAS TRECHO 02-03		**VIGAS TRECHO D-E**	
b	10	b	15
L viga (cm)	160	L viga (cm)	500
Hmin	10	Hmin	24
Hadotado	15	Hadotado	25
Ix	833,33	Ix	17280
Qpp	0,12	Qpp	0,45
Qtotal	2,88	Qtotal	3,20
Δmáx	0,27	Δmáx	1,38
δmáx	5,53	δmáx	6,95
τmáx	0,01	τmáx	0,01
VIGAS TRECHO 03-04		**VIGAS TRECHO E-G**	
b	10	b	15
L viga (cm)	430	L viga (cm)	390
Hmin	24	Hmin	20
Hadotado	25	Hadotado	20
Ix	11520	Ix	10000
Qpp	0,30	Qpp	0,37
Qtotal	3,05	Qtotal	3,13
Δmáx	1,08	Δmáx	0,86
δmáx	7,35	δmáx	5,96
τmáx	0,01	τmáx	0,01
VIGAS TRECHO A-C		**VIGAS TRECHO G-H**	
b	10	b	10
L viga (cm)	400	L viga (cm)	200
Hmin	22	Hmin	12
Hadotado	25	Hadotado	15
Ix	8873,33	Ix	1440,00
Qpp	0,27	Qpp	0,15
Qtotal	3,03	Qtotal	2,90
Δmáx	1,04	Δmáx	0,38
δmáx	7,52	δmáx	6,05
τmáx	0,01	τmáx	0,01

Cálculos estruturais

Treliça no ftool



TRELIÇA

ANÁLISE NO FTOOL	
Rt	3,26
Fx1	5,97
Fy1	2,62
Fx2	5,70
Fy2	3,17
Maior compressão	8,5
Maior tração	4,4
Comprimento barra	100
b adotado	7
h adotado	13
Ix	1281,58
Iy	371,583
λx	26,65
λy	49,4872

SAPATA

PIOR CENÁRIO		
Esforço normal (Nk)	182,06	kN
Tensão admissível do solo	274	kPa
Seção lado B do pilar (menor)	0,14	m
Seção lado a do pilar (maior)	0,14	m
Área seção do pilar	0,0196	m2
Fck	20	MPa
Fyk	500	MPa
Base da sapata lado "B" (menor)	0,90	m
Base da sapata lado "A" (maior)	0,90	m
Área de aço (Asy)	0,70	cm2
Área de aço (Asx)	0,71	cm2
Armadura mínima (Asy)	2,57	cm2
Armadura mínima (Asx)	2,57	cm2
Diâmetro adotado	8	mm

PILARES

PILAR CENTRAL	
Bitola	14x14
Reação treliça (kN)	3,26
Reação da viga principal (kN)	22,35
N° de vigas apoiadas	4
N° de pav.	2
Peso pilar (kN)	182,06
A	196
L pilar (cm)	300
Ix	3201,33
ix	4,04
λpeça	51,96
σpilar	9,29
PILAR DE CANTO	
Bitola	14x14
Reação treliça (kN)	4,8
Reação da viga principal (kN)	25,2
N° de vigas apoiadas	4
N° de pav.	2
Peso pilar (kN)	92,66
A	196
L pilar (cm)	300
Ix	3201,33
ix	4,04
λpeça	51,96
σpilar	4,73
PILAR INTERMEDIÁRIO	
Bitola	14x14
Reação treliça (kN)	4,8
Reação da viga principal (kN)	25,2
N° de vigas apoiadas	4
N° de pav.	2
Peso pilar (kN)	137,36
A	196
L pilar (cm)	300
Ix	3201,33
ix	4,04
λpeça	51,96
σpilar	7,01

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

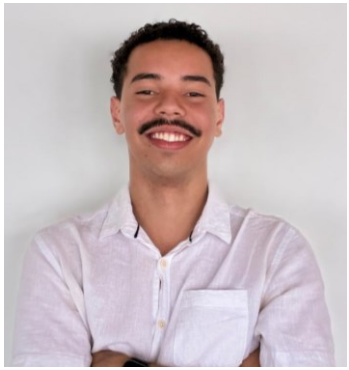
Lívia Tolentino de Araújo



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
CBL
9 786584 854710