

# Introdução à estruturas de concreto armado I

---

PROF.<sup>a</sup> ENG. CIVIL PATRÍCIA ANDRADE

# Primeira casa em C.A.: O Ward's Castle



Engenheiro Mecânico: William E. Ward

Arquiteto: Robert Mook

Ano: 1873

Tempo de construção: três anos para construir a casa

Objetivo: construir uma casa para Ward à prova de fogo

Materiais e métodos: Casa feita inteiramente de cimento Portland e vigas e hastes de ferro leve , mesmo no telhado. A madeira era usada apenas para caixilhos de portas e janelas e seus acabamentos decorativos

# Igreja de São Francisco de Assis | Oscar Niemeyer, 1943



# Edifício Copan | Oscar Niemeyer, 1961



# Como são as estruturas dos prédios

Concreto armado

Estrutura: pilares, vigas e lajes. As barras de aço ficam dentro do concreto, que ganha resistência com o passar dos anos



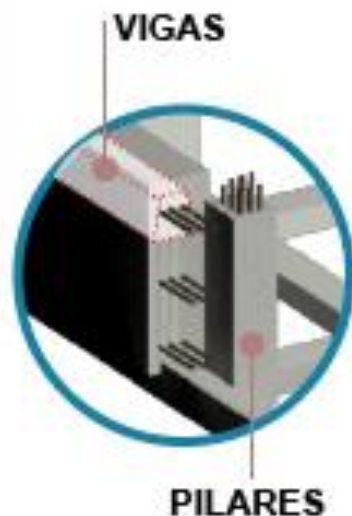
Técnica usada na construção do Edifício Liberdade



o limite no Brasil é de

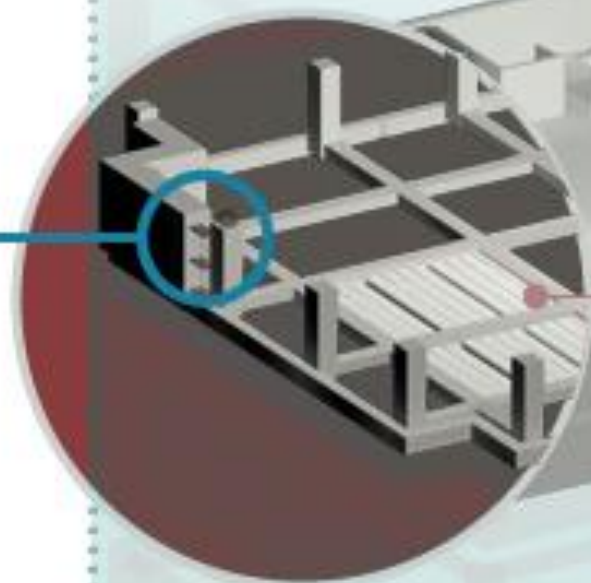
# 50

andares



VIGAS

PILARES



LAJES

## Manutenção/reforma

-Pode atingir mais de cem anos, desde que sejam realizadas vistorias na estrutura

## Pontos fracos

-Não deve receber modificações em elementos estruturais, como pilares de sustentação

-Deve ser evitada a exposição das vigas de aço ao ar e à água\*

\*rachaduras e infiltrações

# Vantagens

---

- Apresenta boa resistência a maioria das solicitações;
- O concreto tem boa trabalhabilidade;
- Permite ter obras monolíticas, devido a aderência entre o concreto já endurecido e o que é lançado posteriormente, facilitando a transmissão de esforços;
- As técnicas de execução são razoavelmente dominadas no país;
- Em diversas situações pode competir com estruturas de aço, em termos econômicos;
- É um material durável, desde que bem executado e que sejam realizadas manutenções;

- 
- Apresenta durabilidade e resistência ao fogo superiores em relação à madeira e ao aço, desde que os cobrimentos e a qualidade do concreto estejam em acordo com as condições do meio;
  - Possibilita a utilização de pré-moldagem;
  - É resistente a choques e vibrações, efeitos térmicos, atmosféricos e desgastes mecânicos.

# Desvantagens

---

- Resulta em elementos com maiores dimensões que o aço;
- As reformas e adaptações são, muitas vezes, de difícil execução;
- É bom condutor de calor e som, exigindo, em casos específicos, associação com outros materiais para sanar esses problemas;
- São necessários um sistema de fôrmas e a utilização de escoramentos (quando não se faz uso de pré-moldagem) que precisam permanecer no local até que o concreto alcance resistência adequada.

---

## ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO PRÉ- MOLDADAS

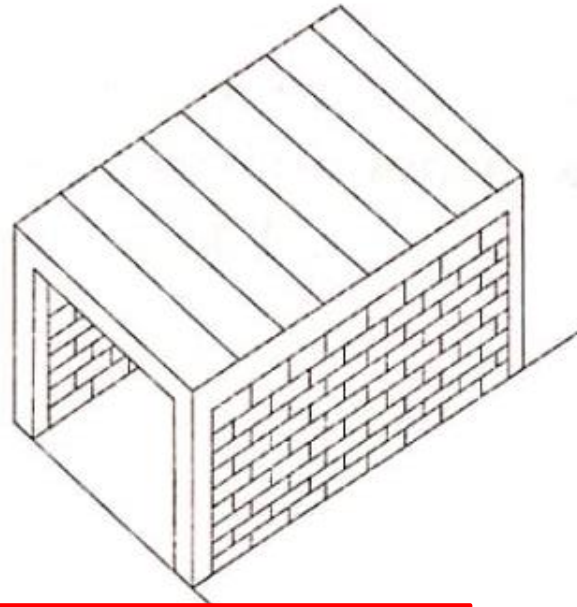
Não tem comportamento  
monolítico entre seus  
elementos



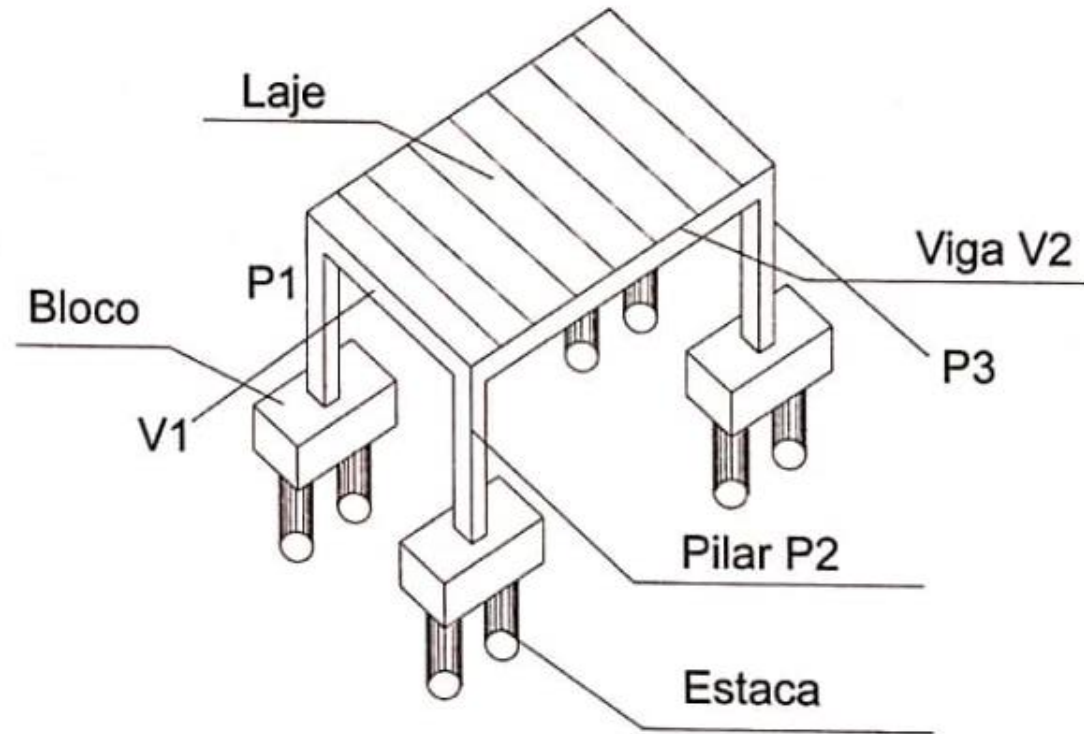
## ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO MOLDADAS *IN* *LOCO*

Apresenta comportamento  
monolítico entre seus elementos

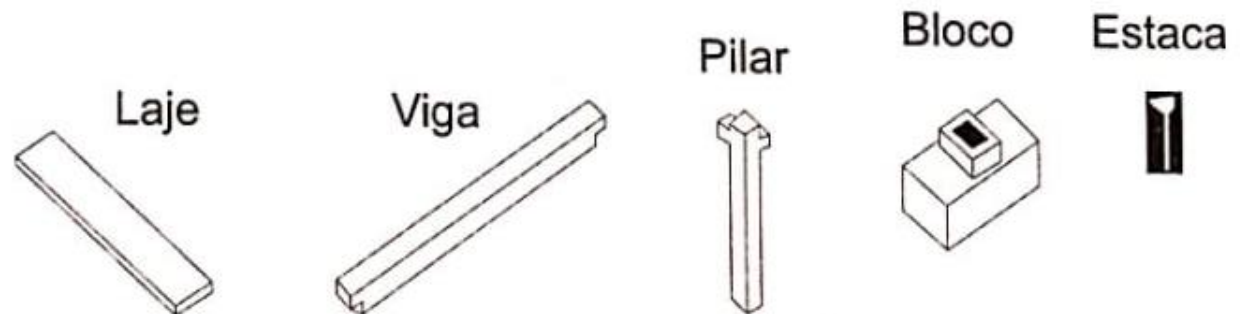
Edifício com estrutura em concreto armado moldado no local

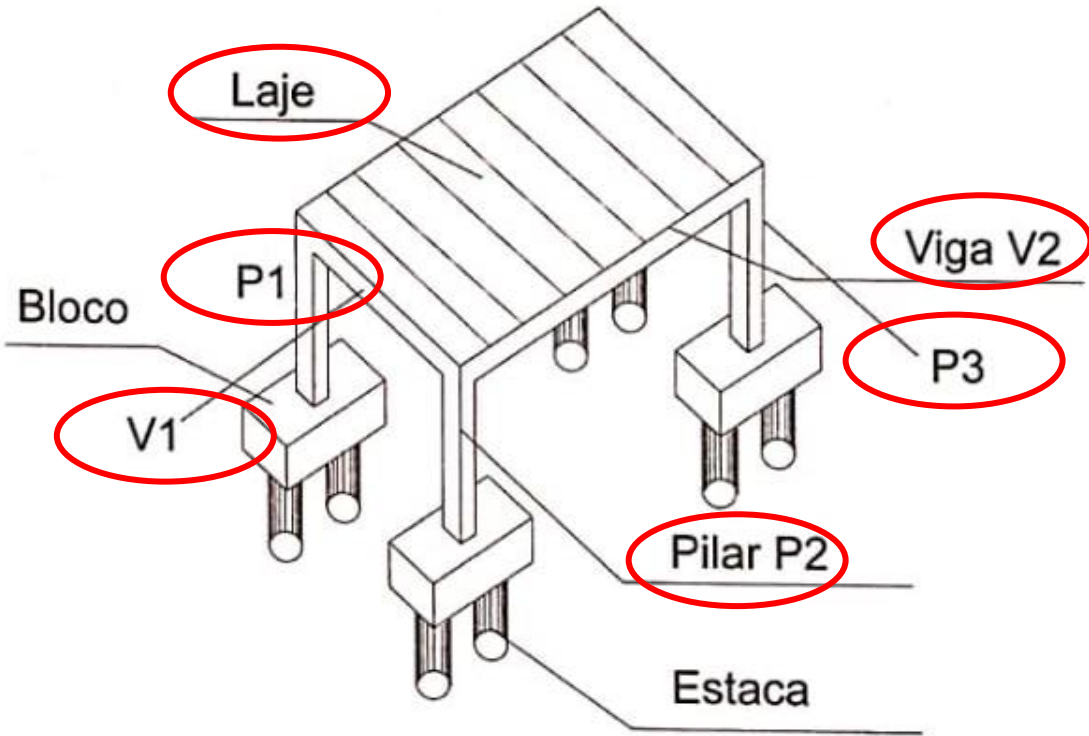


Estrutura com seus elementos pré-moldados



Por onde começar o dimensionamento de uma estrutura de concreto armado?

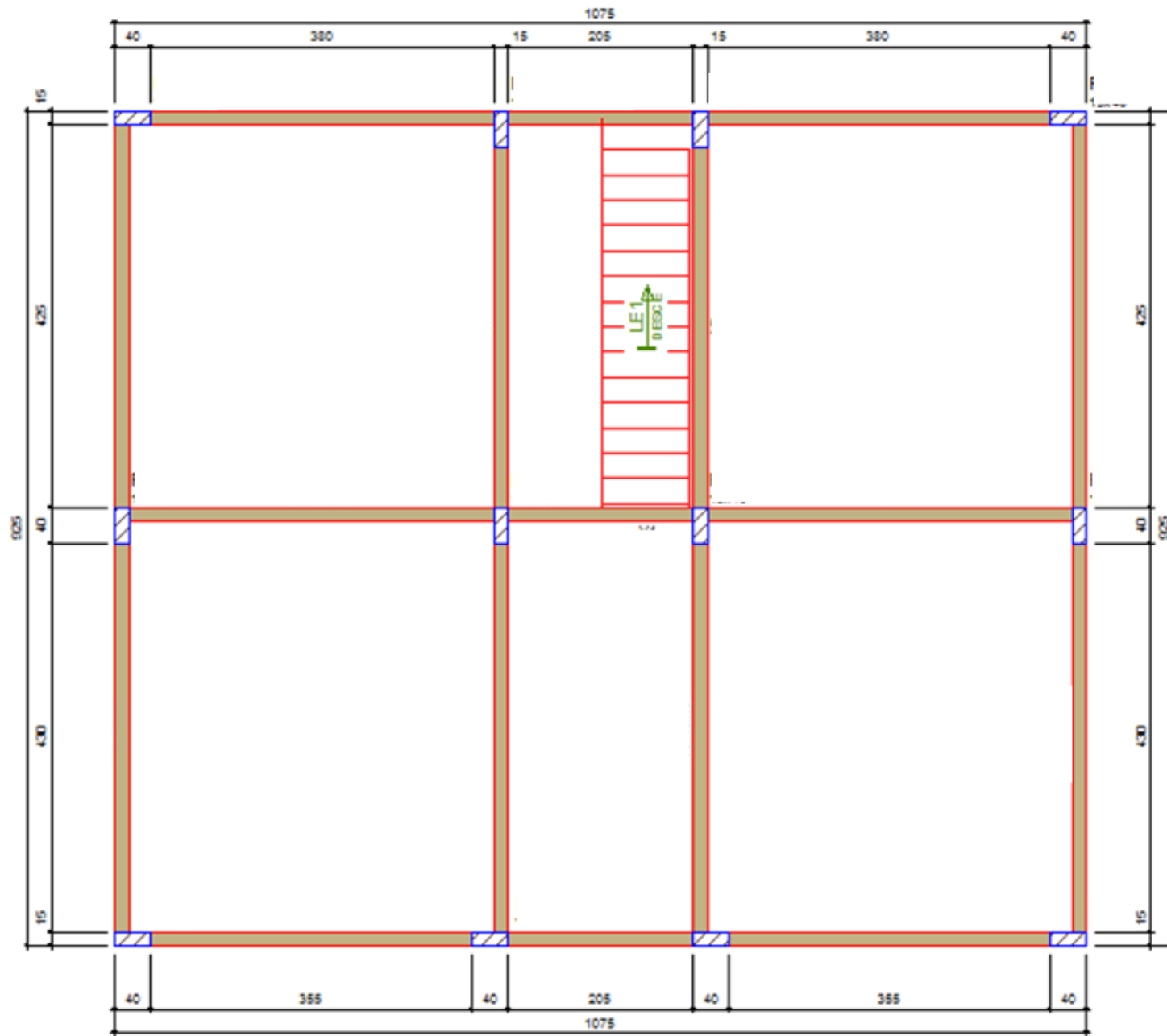




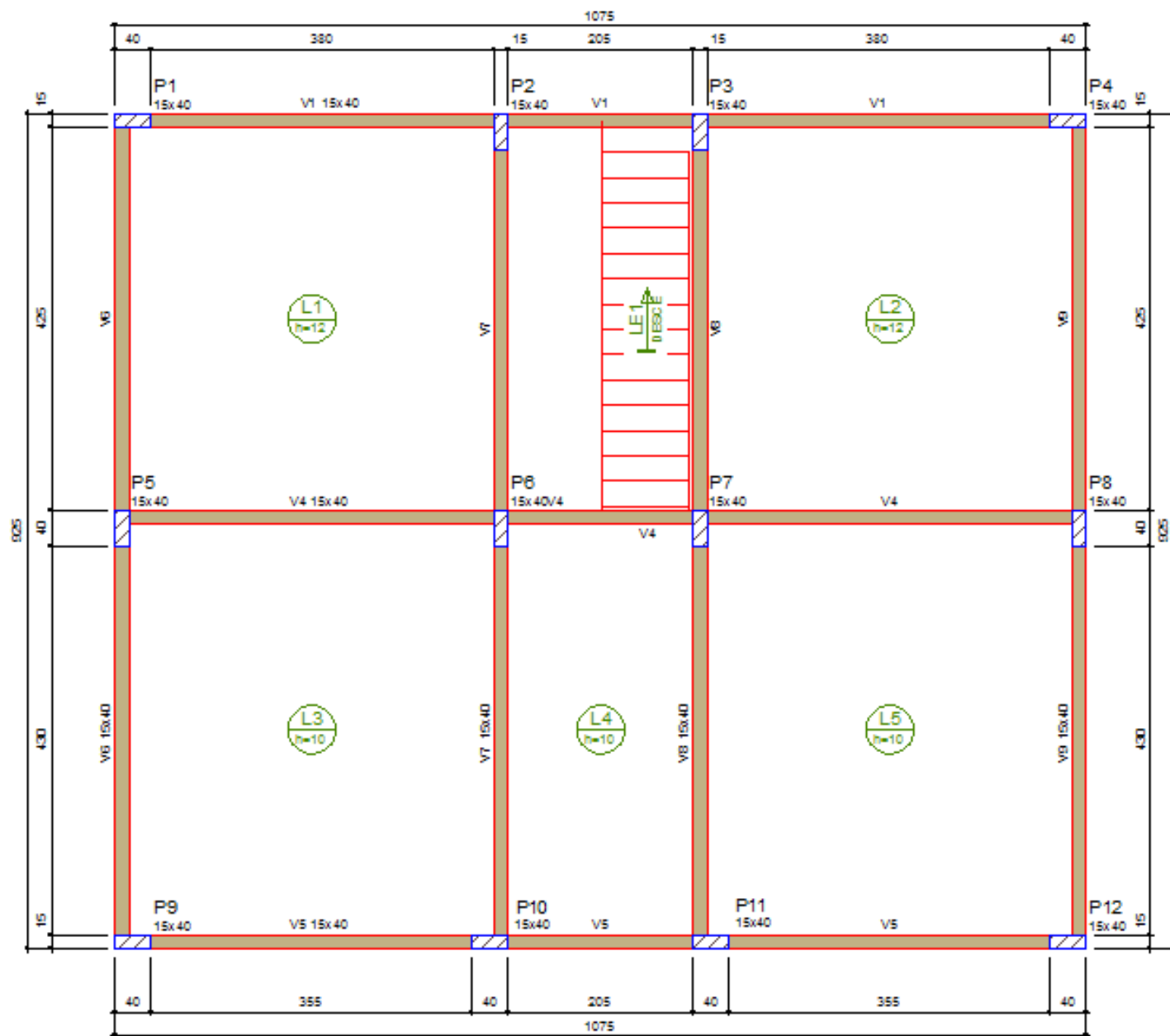
Laje de concreto suporta o seu peso, os revestimentos e mais alguma carga acidental para as vigas;

Vigas recebem os esforços da laje e os transmitem com o seu peso próprio para os pilares;

Pilares recebem todas as cargas e as transmitem com o seu peso próprio para as fundações;



Forma do pavimento Superior (Nível 280)  
escala 1:50



Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
V1	15x40	0	280
V4	15x40	0	280
V5	15x40	0	280
V6	15x40	0	280
V7	15x40	0	280
V8	15x40	0	280
V9	15x40	0	280

Lajes						
Nome	Tipo	Dados			Sobrecarga (kg/m²)	
		Atura (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)	Adicional	Acidental
L1	Meça	12	0	280	103	150
L2	Meça	12	0	280	103	150
L3	Meça	10	0	280	138	150
L4	Meça	10	0	280	103	300
L5	Meça	10	0	280	138	150
LE1	Meça	15	0	280	184	300

Área de lajes			
Tipo	Atura (cm)	Bloco de Enchimento	Área (m²)
Meça	10	-	4818
Meça	12	-	3443
Meça	15	-	412

Características dos materiais	
$f_{td}$ (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)
300	268384

Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P1	15x40	0	280
P2	15x40	0	280
P3	15x40	0	280
P4	15x40	0	280
P5	15x40	0	280
P6	15x40	0	280
P7	15x40	0	280
P8	15x40	0	280
P9	15x40	0	280
P10	15x40	0	280
P11	15x40	0	280
P12	15x40	0	280

Legenda dos pilares	
	Pilar que passe

Legenda das vigas e paredes	
	Viga

Forma do pavimento Superior (Nível 280)  
escala 1:50



# Normas

---

ABNT NBR 6118/2014: PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO –  
PROCEDIMENTO

ABNT NBR 6120/2019: AÇÕES E SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS –  
PROCEDIMENTO

ABNT NBR 6123/2013 FORÇAS DEVIDAS AO VENTO EM EDIFICAÇÕES