



MINISTÉRIO DA SAÚDE

SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA
COORDENAÇÃO-GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA
COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

SESAI

SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

**MSU (MSD) - MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR UNIFAMILIAR SEM
RESERVATÓRIO**

PROJETO EXECUTIVO

BRASÍLIA

2024



ÍNDICE		
NUMERAÇÃO	DESENHO	ESCALA
CAPA		
00/00	CAPA	1:100
ÍNDICE		
01/03	ÍNDICE	1:100
PLANTA DE LOCAÇÃO, PLANTAS DE FORMA, DETALHAMENTO DA FUNDAÇÃO, CORTES		
02/03	CORTE AA	1:100
02/03	CORTE BB	1:100
02/03	DETALHAMENTO SAPATAS	1:100
02/03	PLANTA DE FORMA DA FUNDAÇÃO	1:100
02/03	PLANTA DE FORMA PAV. COBERTURA	1:100
02/03	PLANTA DE FORMA PAV. TÉRREO	1:100
02/03	PLANTA DE LOCAÇÃO	1:100
02/03	QUANTITATIVOS	1:100
DETALHAMENTO DOS PILARES, DAS VIGAS BALDRAME E VIGAS SUPERIORES		
03/03	DETALHAMENTO PILARES	1:100
03/03	DETALHAMENTO VIGAS BALDRAME	1:100
03/03	DETALHAMENTO VIGAS SUPERIORES	1:100
03/03	ESCOVÓDROMO	1:100



SESAI
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA**

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA
COORDENAÇÃO-GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA
COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

OBRA: MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR UNIFAMILIAR		DISCIPLINA DO PROJETO: ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO	
ENDEREÇO:		CONTEÚDO: ÍNDICE	
PROPRIETÁRIO: MINISTÉRIO DA SAÚDE - SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA	AUTOR DO PROJETO: MARCELA MAGALHÃES CABRAL	CREA/CAU: MT042732	DATA: 21/02/2024
Nº: _____ / _____ - _____ .MSU.EST.DE.R00	PROJETO EXECUTIVO	TIPO: MSU	01/03

NOTAS

FCk = 25 Mpa

MÓDULO DE ELASTICIDADE MÍNIMO 23800MPa

COBRIMENTO DA PEÇAS ESTRUTURAIS (GARANTIDO POR ESPAÇADORES PLÁSTICOS)

LAJES = 2 cm

VIGAS = 3 cm

PILARES = 3 cm

FUNDAÇÕES = 3 cm

O CONCRETO DEVERÁ SER VIBRADO MECANICAMENTE

DIÂMETRO MÁXIMO CARACTERÍSTICO DO AGREGADO GRAUADO = 19mm

CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO POR m³ PARA CONCRETO ESTRUTURAL = 350 Kg

AÇO ESTRUTURAL CA50/CA60 - FY=500MPA - FY=600MPA (MARCA GERDAU, BELGO MINEIRA OU SIMILAR)

RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO MÁXIMA = 0,55

RETIRADA DE FORMAS

FUNDO DE VIGAS = 14 DIAS (REESCORAR ATÉ 28 DIAS)

LATERAIS DE VIGAS = 07 DIAS

PILARES = 14 DIAS

PAINEL DE LAJES = 14 DIAS (REESCORAR ATÉ 28 DIAS)

APÓS A VERIFICAÇÃO DO INÍCIO DA PEGA DO CONCRETO, AS PEÇAS DEVERÃO ESTAR SEMPRE MOLHADAS

NÃO USAR ADITIVOS A BASE DE CLORETO

TODA PEÇA EM CONTATO DIRETO COM O SOLO DEVERÁ TER BASE EM CONCRETO MAGRO COM A ESPESURA DE 5CM

TUDO O TERRENO DEVERÁ SER APOIADO SATISFATORIAMENTE ANTES DA APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO

AS FORMAS DE MADEIRA DEVERÃO SER MOLHADAS ATÉ O ENCHARCAMENTO INSTANTES ANTES DA CONCRETAGEM

PARA CONCRETO FORNECIDO POR USINA, DEVERÁ CONSTAR OBRIGATORIAMENTE NA NOTA FISCAL:

MÓDULO DE ELASTICIDADE

RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA DO CONCRETO (FCk)

CONSUMO DE CIMENTO POR m³

ESPECIFICAÇÕES DO TIPO DE CIMENTO E FABRICANTE

ABATIMENTO (SLUMP)

MARCA E DOSAGEM DOS ADITIVOS PARA CONCRETOS

RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO

DIMENSÃO MÁXIMA CARACTERÍSTICA DA BRITA

FIOS E BARRAS DE AÇO CA50 E CA60 DEVERÃO ATENDER ÀS SEGUINTE NORMAS: NBR7480, NBR7477, NBR 6152 E NBR 6153.

TODAS AS JUNTAS DE MOVIMENTAÇÃO E DILATAÇÃO DEVERÃO SER CONVENIENTEMENTE SELADAS.

NO PREPARO, CONTROLE E RECEBIMENTO DO CONCRETO DEVERÁ SER OBEDECIDO O DISPOSTO NA NBR 12655.

NO CONTROLE TECNOLÓGICO DOS MATERIAIS COMPONENTES DO CONCRETO DEVERÁ SER OBEDECIDO O DISPOSTO NA NBR 12654. O CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO DEVERÁ SER DO TIPO RIGOROSO

AS FORMAS E ESCORAMENTOS DEVERÃO SER DIMENSIONADAS E EXECUTADAS DE ACORDO COM AS PRESCRIÇÕES DA NBR 15696, DE MODO QUE NÃO SOFRAM DEFORMAÇÕES PREJUDICIAIS, QUER SOB A AÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS, QUER SOB A CARGA, ESPECIALMENTE A DO CONCRETO ANTES DO INÍCIO DO TEMPO DE PEGA.

CASO SE UTILIZE DESMOLDANTES, ESTES DEVERÃO SER APLICADOS ANTES DA DISPOSIÇÃO DAS ARMADURAS.

NO LANÇAMENTO DO CONCRETO NAS FORMAS, DEVE-SE TOMAR AS PRECAUÇÕES NECESSÁRIAS PARA QUE NÃO HAJA SEGREGAÇÃO DO MESMO. RECOMENDA-SE QUE A ALTURA DE QUEDA LIVRE NÃO ULTRAPASSE 2 METROS.

EM NENHUMA HIPÓTESE O LANÇAMENTO DO CONCRETO PODERÁ SER FEITO APÓS O INÍCIO DA PEGA.

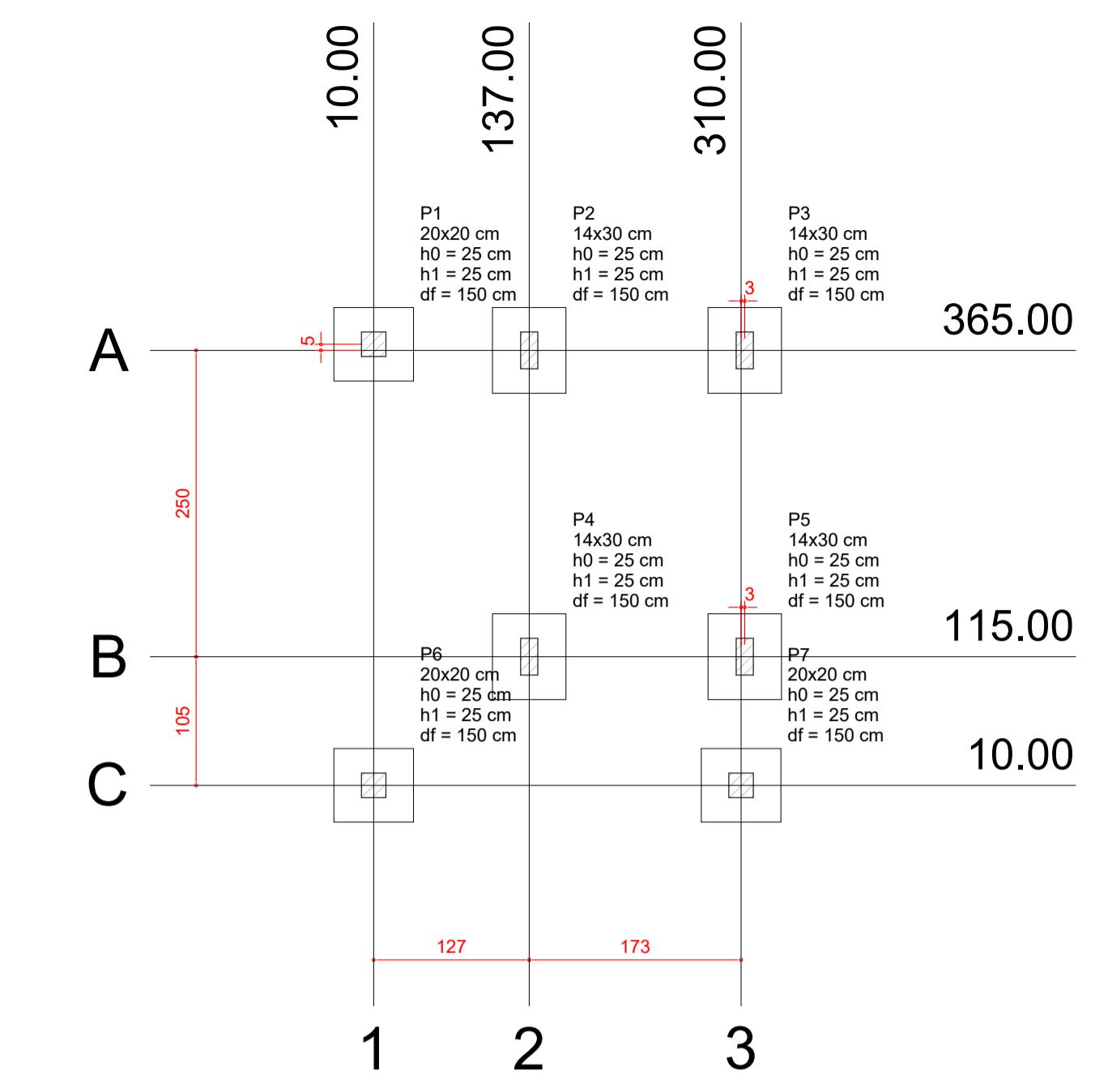
CASO SEJA NECESSÁRIO A REALIZAÇÃO DE JUNTA DE CONCRETAGEM POR INTERRUPTÃO DE LANÇAMENTO, DEVE-SE PROCEDER O TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE COM ESCOVAÇÃO DA NATA SUPERFÍCIE E LAVAGEM DO PÓ RESULTANTE DA OPERAÇÃO. CASO ESTA OPERAÇÃO SEJA EXECUTADA COM INTERVALO SUPERIOR A 14 DIAS CORRIDOS, DEVE-SE UTILIZAR ADESIVO ESTRUTURAL NA INTERFACIA DA JUNTA DE CONCRETAGEM. NÃO EXECUTAR FURROS PARA PASSAGEM DE TUBULAÇÃO SUPERIORES A 5 CM SEM PREVISÃO EM PROJETO

A EXECUÇÃO DEVERÁ SER ACOMPANHADA DOS DESENHOS DE ARQUITETURA

OS ENCHIMENTOS DEVERÃO SER EXECUTADOS COM CONCRETO LEVE OU MATERIAL INERTE DE PESO ESPECÍFICO EQUIVALENTE.

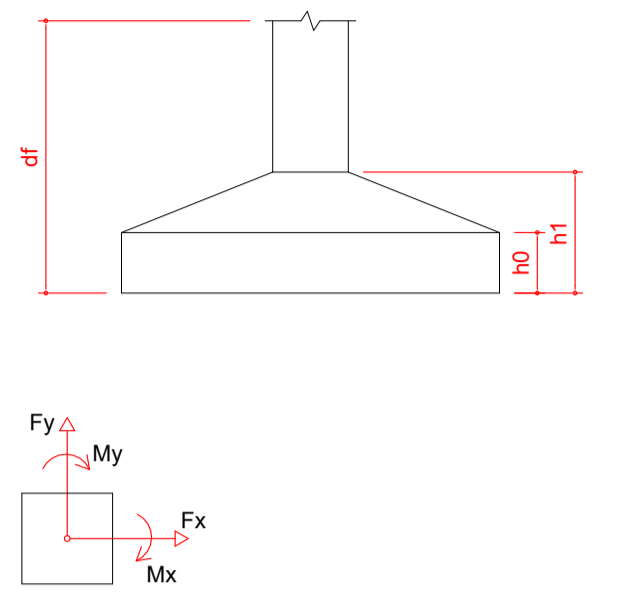
NENHUMA ALTERAÇÃO NO PROJETO ESTRUTURAL PODERÁ SER EFETUADA SEM A AUTORIZAÇÃO DO PROJETISTA.

ALTERAÇÕES NA DESTINAÇÃO DA ESTRUTURA OU PARTE DA MESMA DEVEM SER CONSULTADAS PREVIAMENTE AO PROJETISTA.



1 PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1:50

Pilar										Fundação				
Nome	Seção (cm)	X (cm)	Y (cm)	Carga Máx. (tf)	Carga Min. (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Fx (tf)	Fy (tf)	Lado B (cm)	Lado H (cm)	h / ha (cm)	h / hb (cm)	df (cm)
P1	20x20	10.00	370.00	1.3	0.4	200	200	0.2	0.2	65	60	25	25	150
P2	14x30	137.00	365.00	1.2	0.7	200	200	0.2	0.2	60	70	25	25	150
P3	14x30	313.00	365.00	1.3	0.5	200	100	0.1	0.1	60	70	25	25	150
P4	14x30	137.00	115.00	1.4	0.3	200	200	0.2	0.2	60	70	25	25	150
P5	14x30	313.00	115.00	1.6	0.4	200	200	0.2	0.2	60	70	25	25	150
P6	20x20	10.00	10.00	1.2	0.7	200	200	0.2	0.2	65	60	25	25	150
P7	20x20	310.00	10.00	1.2	0.2	100	200	0.3	0.1	65	60	25	25	150



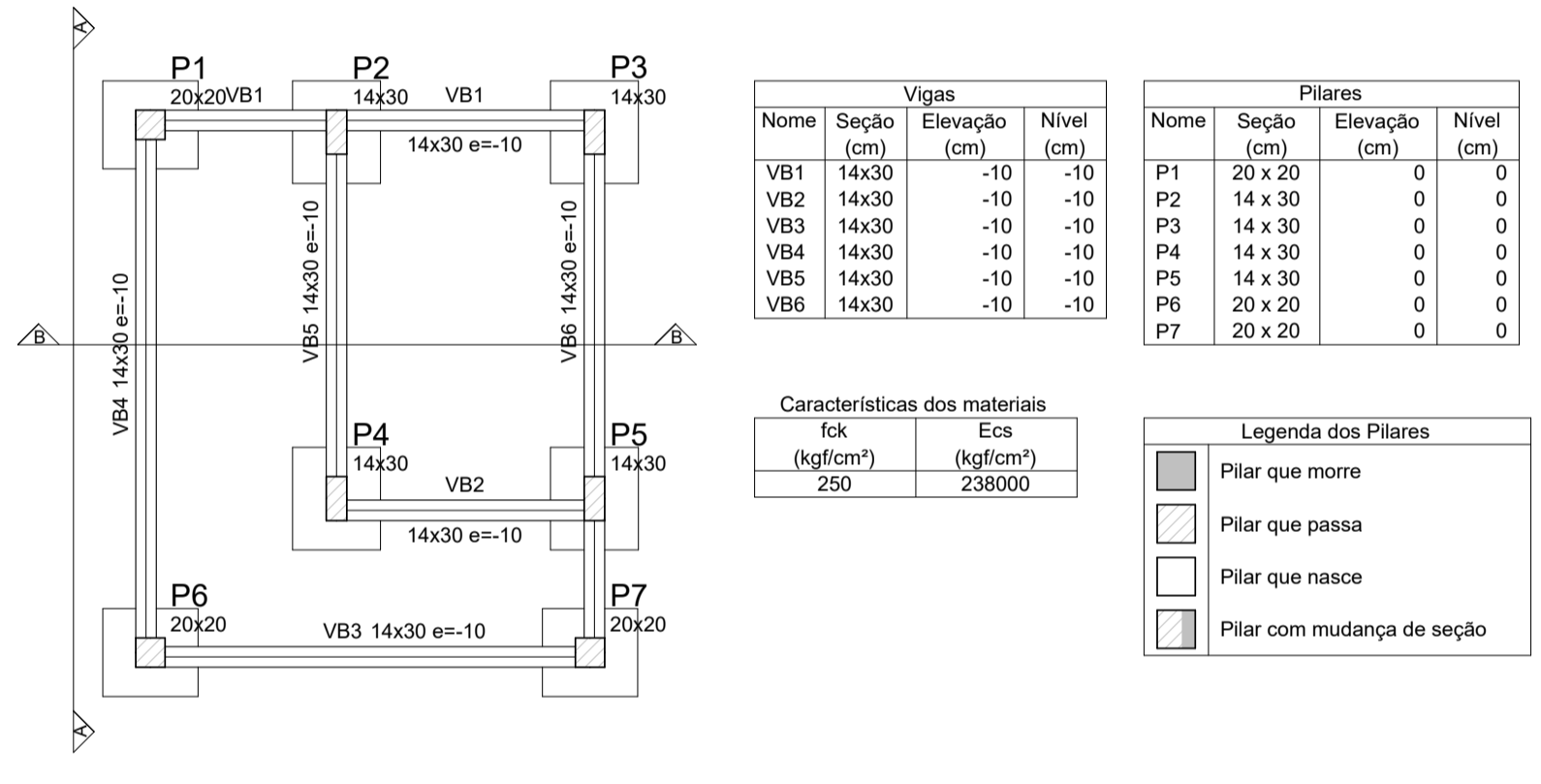
Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
VC1	14x30	0	335

Características dos materiais			
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)		
250	238000		

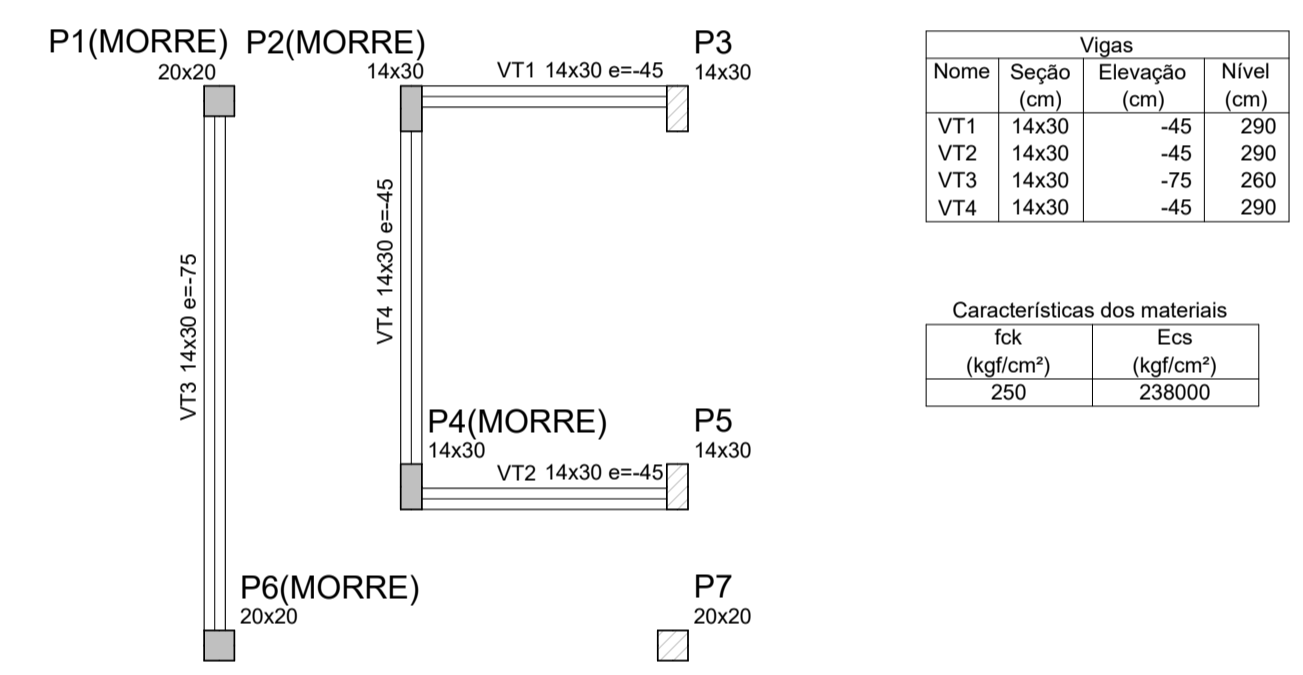
Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P3	14 x 30	0	335
P5	14 x 30	0	335
P7	20 x 20	0	335

Legenda dos Pilares			
	Pilar que morre		Pilar que passa
	Pilar que nasce		Pilar com mudança de seção

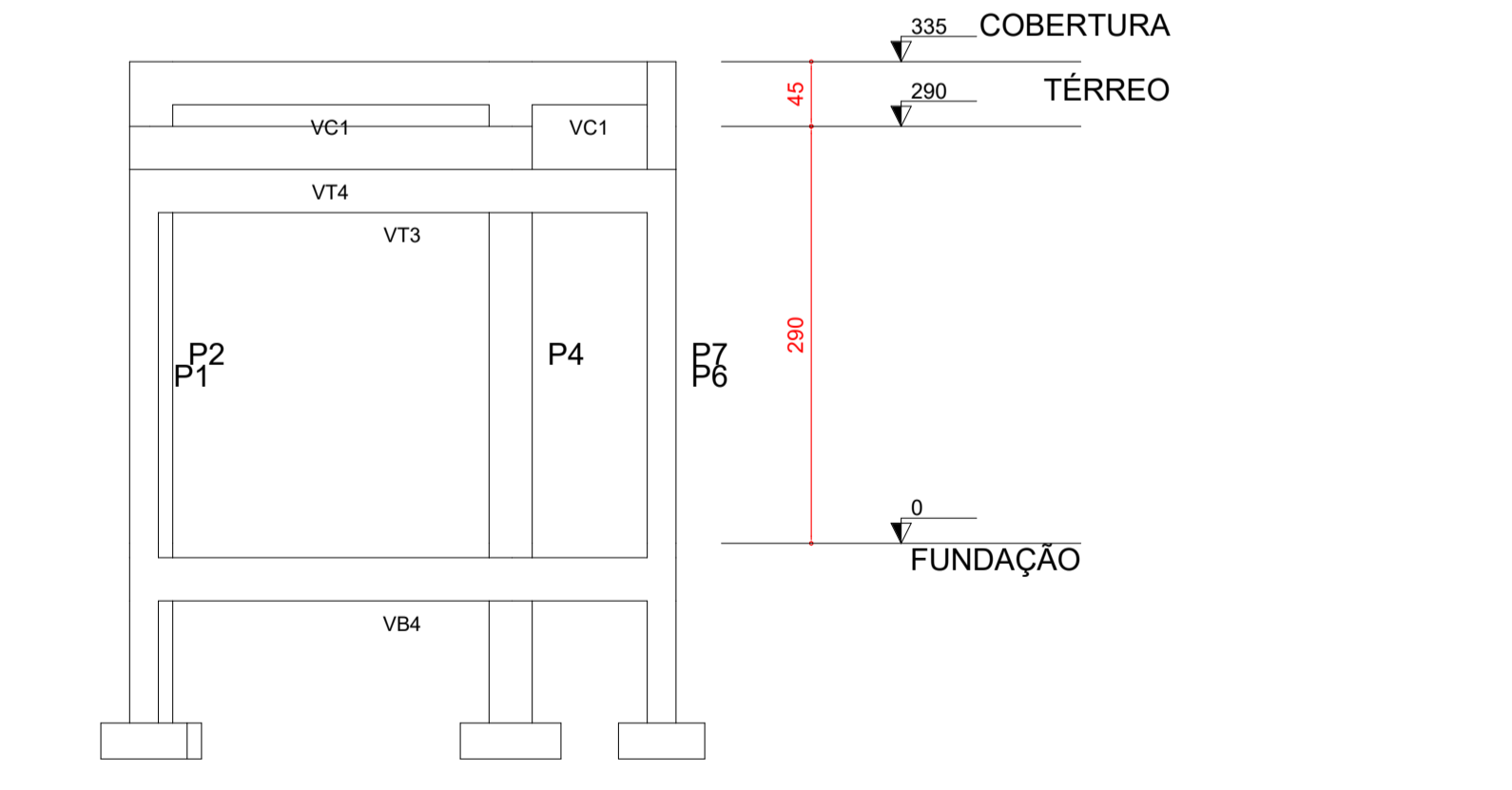
4 PLANTA DE FORMA PAV. COBERTURA
ESCALA 1:50



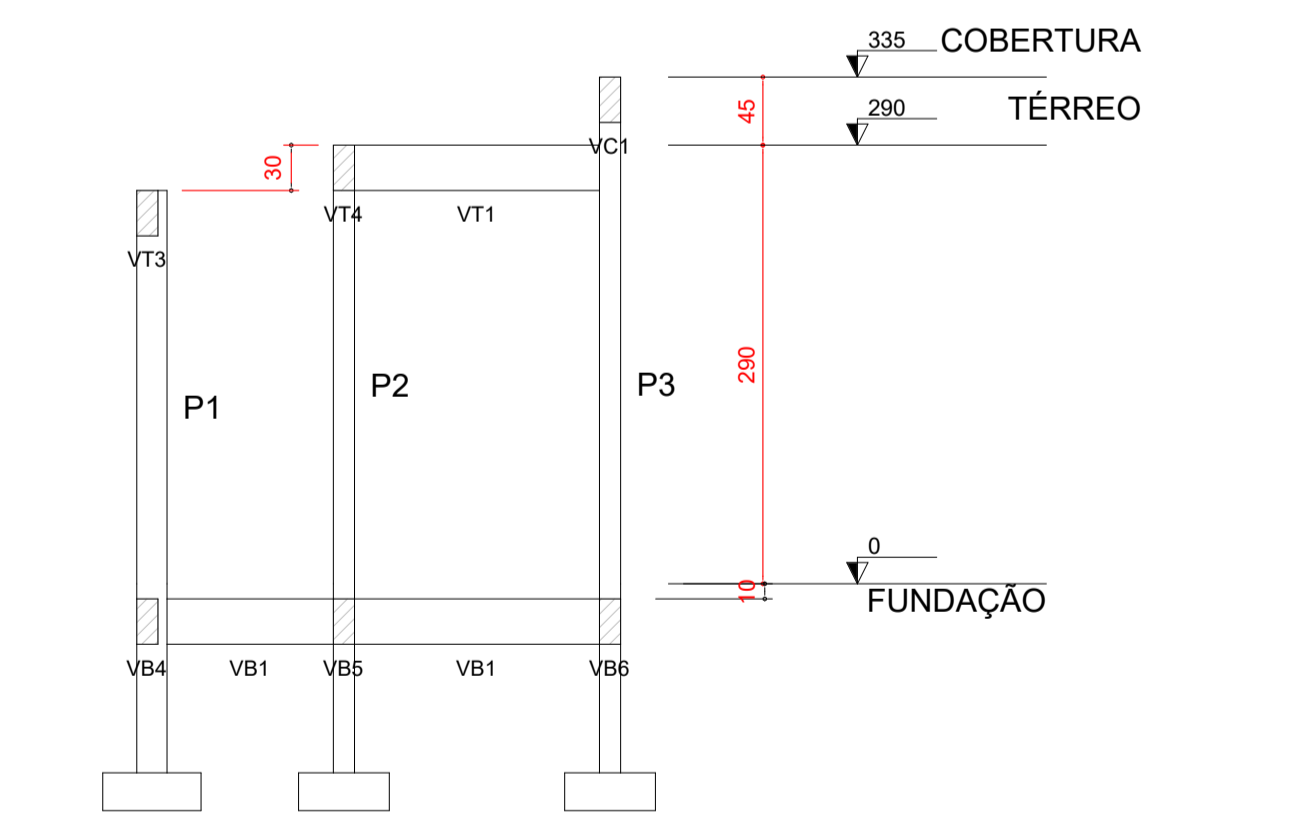
2 PLANTA DE FORMA DA FUNDAÇÃO
ESCALA 1:50



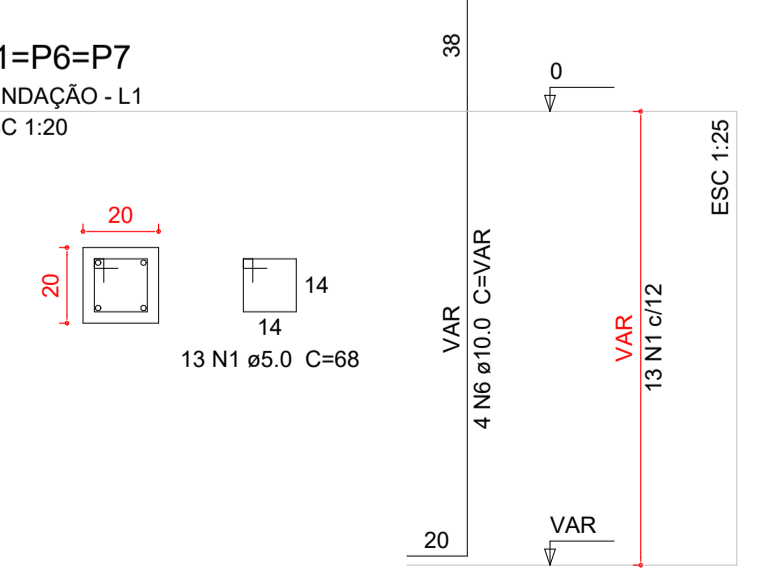
3 PLANTA DE FORMA PAV. TÉRREO
ESCALA 1:50



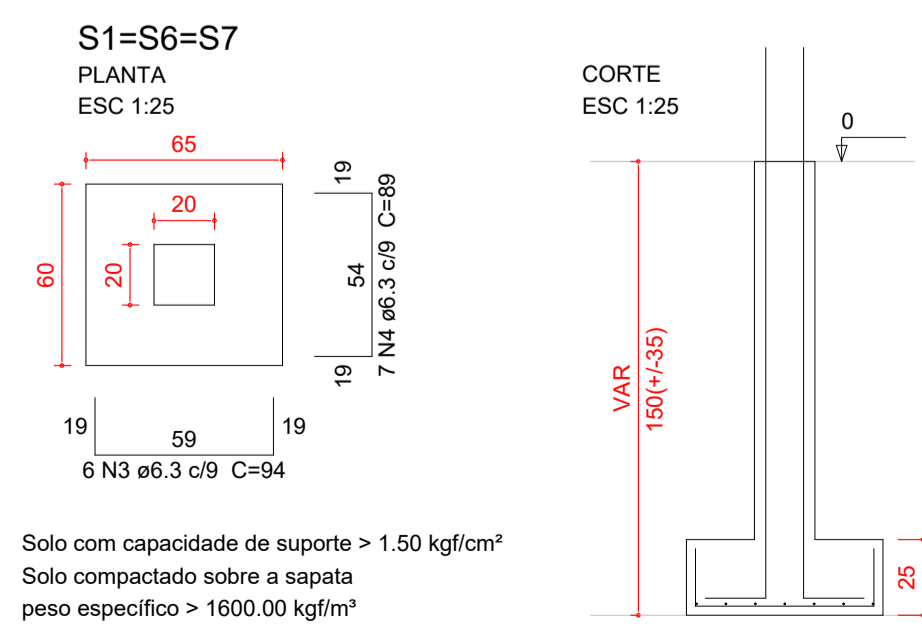
5 CORTE AA
ESCALA 1:50



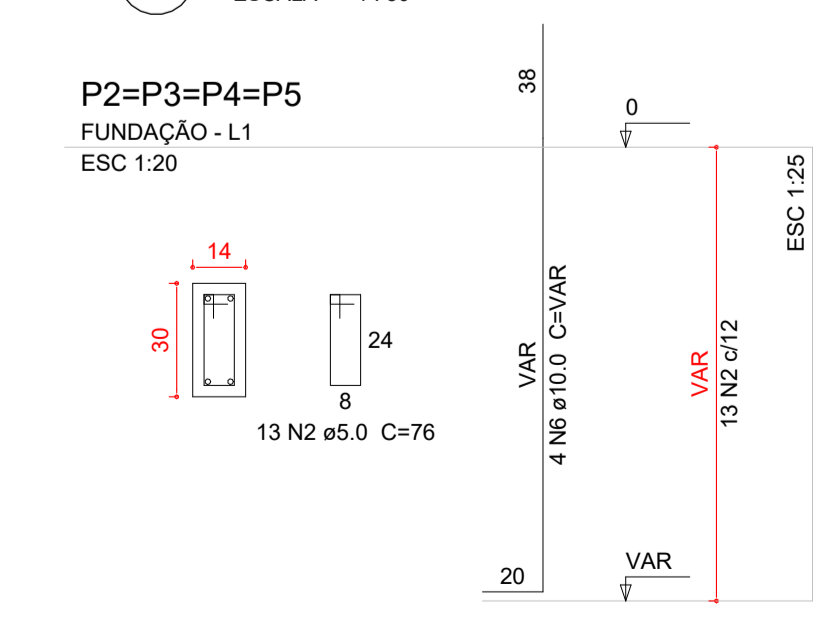
6 CORTE BB
ESCALA 1:50



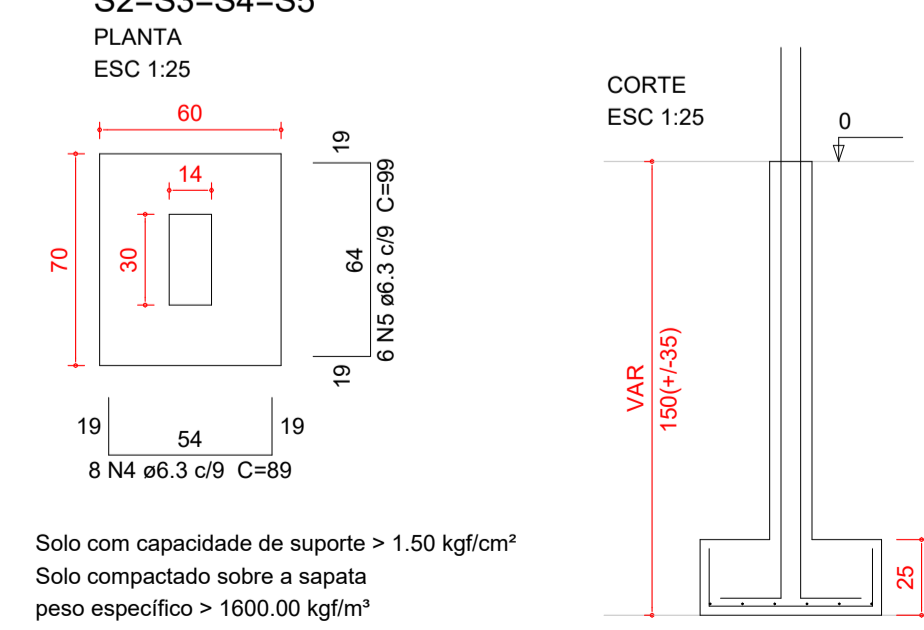
7 DETALHAMENTO SAPATAS
ESCALA 1:50



S1=S6=S7
PLANTA
ESC 1:25



P2=P3=P4=P5
FUNDAÇÃO - L1
ESC 1:20



S2=S3=S4=S5
PLANTA
ESC 1:25

Relação do aço Sapatas

3xS1	4xS2				
AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT (Barras)	UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	39	68	2652
CA50	2	5.0	52	76	3952
CA50	3	6.3	18	94	1692
CA50	4	6.3	53	89	4717
CA50	5	6.3	24	99	2376
CA50	6	10.0	28	VAR	VAR

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	6.3	87.9	23.6
CA60	5.0	57.7	39.1
CA60	5.0	66.1	11.2

PESO TOTAL (kg)

CA50	62.8
CA60	11.2

Volume de concreto (C-25) = 1.14 m³
Área de forma = 13.36 m²

REV	DATA	AUTOR	PROJETISTA	SETOR/DEPART.	ÓRGÃO
03					
02					
01					

REVISÕES

SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA
COORDENAÇÃO GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA
COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

PROJETO EXECUTIVO

OBRA: MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR UNIFAMILIAR

ENDEREÇO:

PROPRIETÁRIO: MINISTÉRIO DA SAÚDE - SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

AUTOR DO PROJETO: MARCELA MAGALHÃES CABRAL

DATA: 21/02/2024

CREA/CAU: MT042732

ASSINATURAS:

AUTOR DO PROJETO: _____ PROPRIETÁRIO: _____

DISCIPLINA DO PROJETO: ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

CONTEÚDO: PLANTA DE LOCAÇÃO, PLANTAS DE FORMA, DETALHAMENTO DA FUNDAÇÃO, CORTES

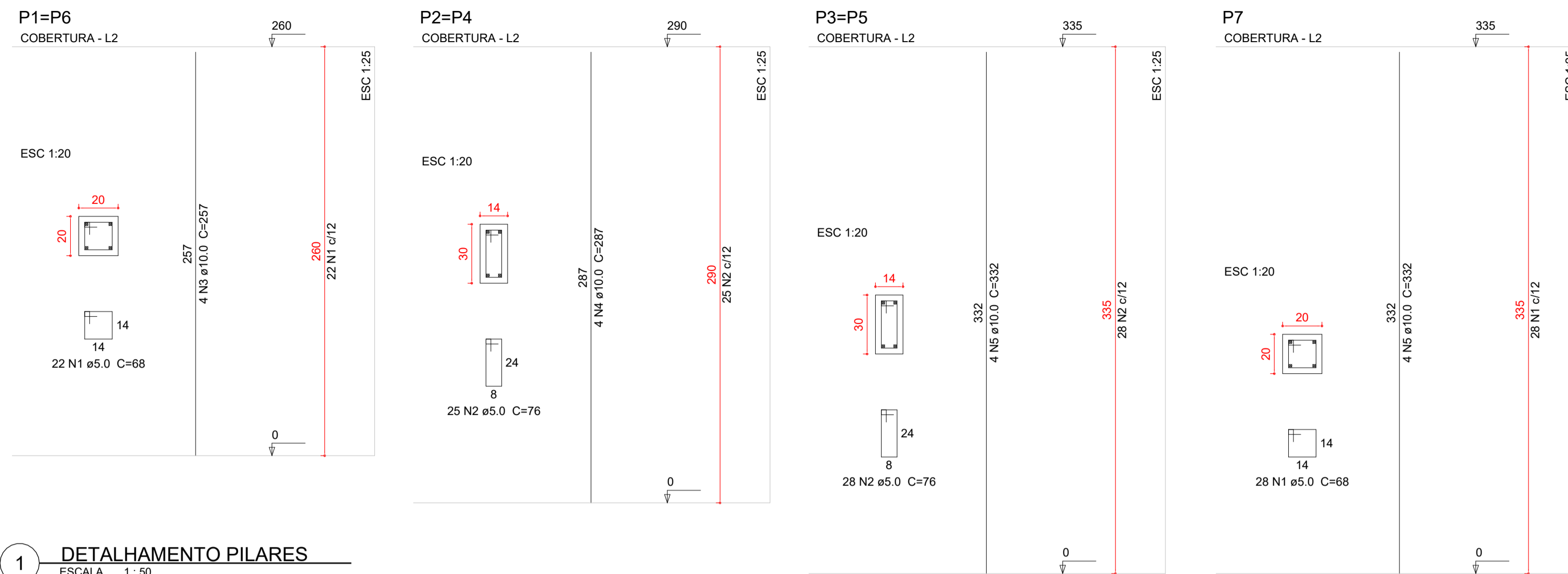
GR CODE PROJETO:

GR CODE ART/RRR:

GR CODE PROJETO:

02/03

O conteúdo deste documento é de propriedade da SESAI. É proibida a sua utilização ou reprodução parcial ou total sem o seu prévio consentimento.



1 DETALHAMENTO PILARES
ESCALA 1:50

Relação do aço Pilares

2xP1 P7	2xP2	2xP3			
CA60	1	5.0	72	68	4896
CA50	2	5.0	106	76	8056
	3	10.0	8	257	2056
	4	10.0	8	287	2296
	5	10.0	12	332	3984

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	10.0	83.4	56.5
CA60	5.0	129.6	22
PESO TOTAL (kg)			78.5
CA50	56.5		
CA60	22		

Volume de concreto (C-25) = 0.87 m³
Área de forma = 17.84 m²

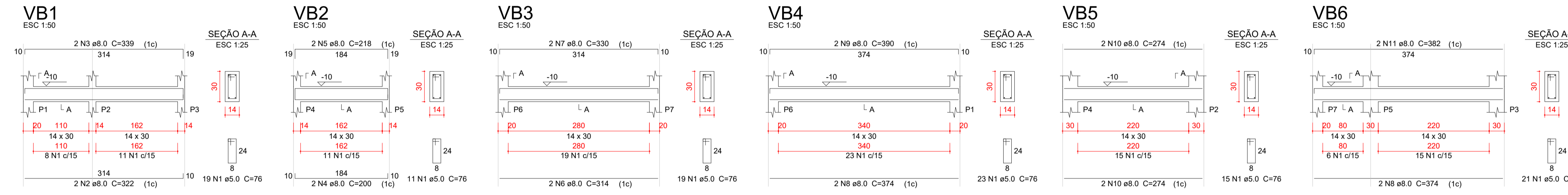
Relação do aço Vigas Baldrame

VB1 VB4	VB2 VB5	VB3 VB6			
CA60	1	5.0	108	76	8208
CA50	2	8.0	2	322	644
	3	8.0	2	359	400
	4	8.0	2	200	400
	5	8.0	2	218	436
	6	8.0	2	314	628
	7	8.0	2	330	660
	8	8.0	4	374	1496
	9	8.0	2	390	780
	10	8.0	4	274	1096
	11	8.0	2	382	764

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	8.0	75.9	32.9
CA60	5.0	82.1	13.9
PESO TOTAL (kg)			46.8
CA50	32.9		
CA60	13.9		

Volume de concreto (C-25) = 0.79 m³
Área de forma = 13.84 m²



2 DETALHAMENTO VIGAS BALDRAME
ESCALA 1:50

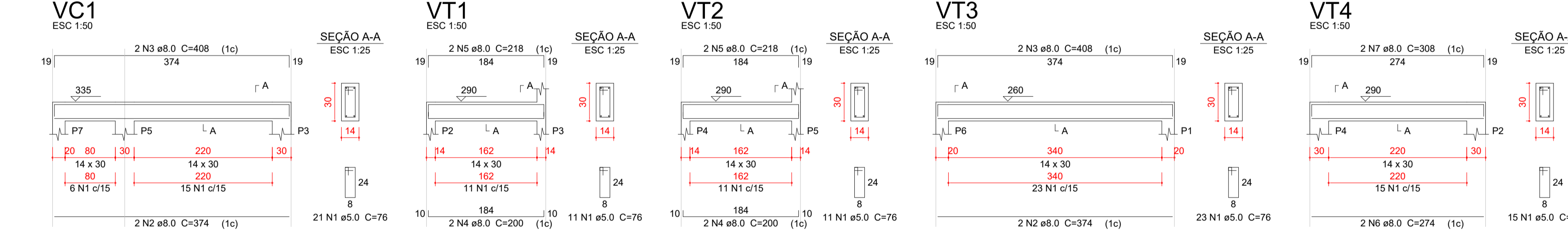
Relação do aço Vigas Superiores

VC1 VT3	VT1 VT4	VT2			
CA60	1	5.0	81	76	6156
CA50	2	8.0	4	374	1496
	3	8.0	4	408	1632
	4	8.0	4	200	800
	5	8.0	4	218	872
	6	8.0	2	274	548
	7	8.0	2	308	616

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	8.0	59.7	25.9
CA60	5.0	61.6	10.4
PESO TOTAL (kg)			36.3
CA50	25.9		
CA60	10.4		

Volume de concreto (C-25) = 0.6 m³
Área de forma = 10.51 m²



3 DETALHAMENTO VIGAS SUPERIORES
ESCALA 1:50

Relação do aço Escovódromo

Negativos X		Negativos Y		Positivos X	
CA60	1	5.0	4	144	576
	2	5.0	4	49	196
CA50	3	8.0	12	144	1728
	4	8.0	30	49	1470

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	8.0	32	13.9
CA60	5.0	7.8	1.3
PESO TOTAL (kg)			15.2
CA50	13.9		
CA60	1.3		

Volume de concreto (C-25) = 0.07 m³
Área de forma = 0.37 m²

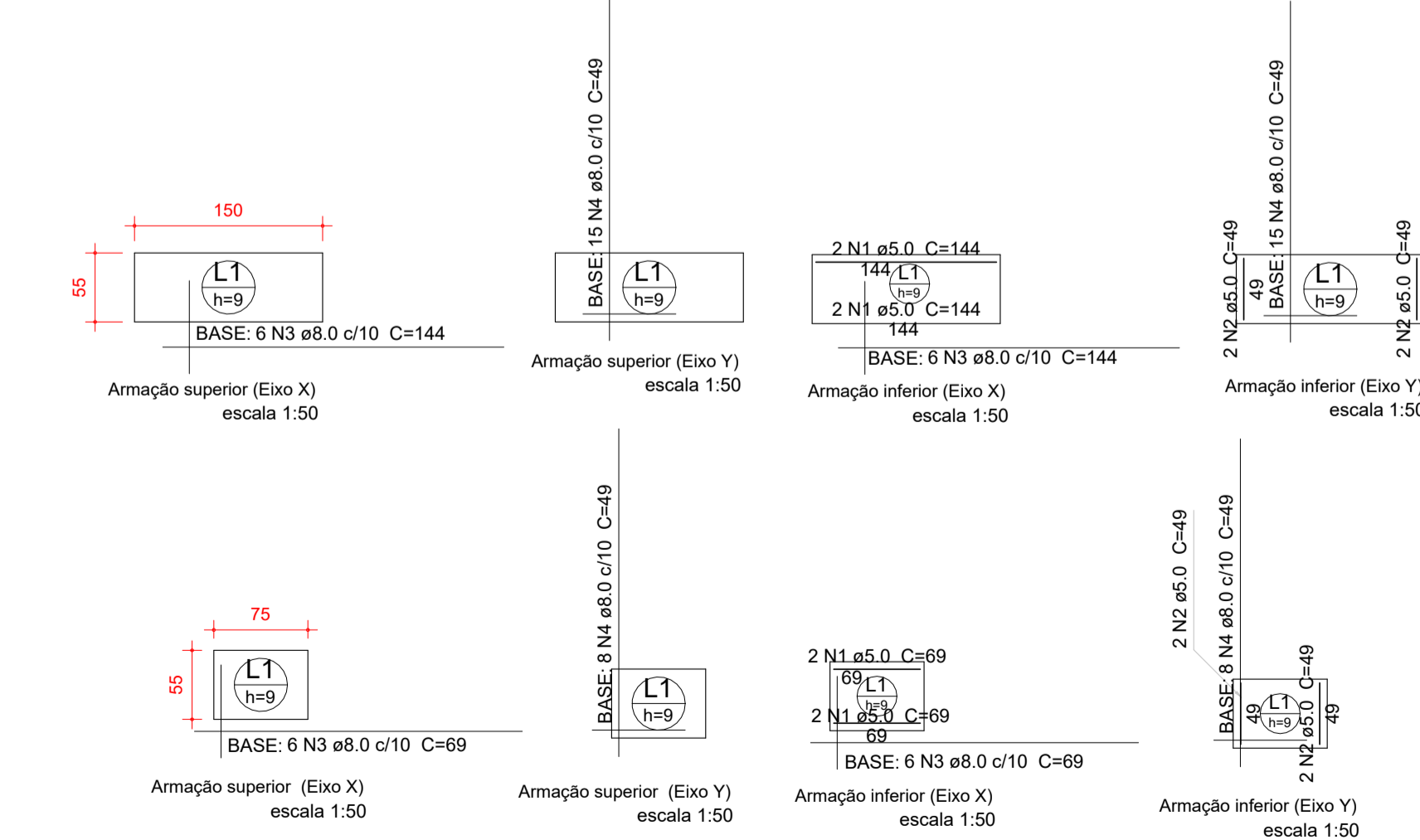
Relação do aço

Negativos X		Negativos Y		Positivos X	
CA60	1	5.0	4	69	276
	2	5.0	4	49	196
CA50	3	8.0	12	69	828
	4	8.0	16	49	784

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	8.0	16.2	7
CA60	5.0	4.8	0.8
PESO TOTAL (kg)			7.8
CA50	7		
CA60	0.8		

Volume de concreto (C-25) = 0.04 m³
Área de forma = 0.23 m²



4 ESCOVÓDROMO
ESCALA 1:50

NOTAS
 FCK = 25 Mpa
 MÓDULO DE ELASTICIDADE MÍNIMO 23800MPa
 COBRIMENTO DA PEÇAS ESTRUTURAIS (GARANTIDO POR ESPAÇADORES PLÁSTICOS)
 LAJES = 2 cm
 VIGAS = 3 cm
 PILARES = 3 cm
 FUNDAÇÕES = 3 cm
 O CONCRETO DEVERÁ SER VIBRADO MECANICAMENTE
 DIÂMETRO MÁXIMO CARACTERÍSTICO DO AGREGADO GRAUADO = 19mm
 CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO POR m³ PARA CONCRETO ESTRUTURAL = 350 Kg
 AÇO ESTRUTURAL CA50/CA60 - FY=500MPA - FY=600MPA (MARCA GERDAU, BELGO MINEIRA OU SIMILAR)
 RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO MÁXIMA = 0,55
 RETIRADA DE FORMAS
 FUNDO DE VIGAS = 14 DIAS (REESCORAR ATÉ 28 DIAS)
 LATERAIS DE VIGAS = 07 DIAS
 PILARES = 14 DIAS (REESCORAR ATÉ 28 DIAS)
 PAINEL DE LAJES = 14 DIAS (REESCORAR ATÉ 28 DIAS)
 APÓS A VERIFICAÇÃO DO INÍCIO DA PEGA DO CONCRETO, AS PEÇAS DEVERÃO ESTAR SEMPRE MOLHADAS
 NÃO USAR ADITIVOS A BASE DE CLORETOS
 TODA PEÇA EM CONTATO DIRETO COM O SOLO DEVERÁ TER BASE EM CONCRETO MAGRO COM A ESPESSURA DE 5CM
 TODO O TERRENO DEVERÁ SER APOIADO SATISFATORIAMENTE ANTES DA APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO
 AS FORMAS DE MADEIRA DEVERÃO SER MOLHADAS ATÉ O ENCHARCAMENTO INSTANTES ANTES DA CONCRETAGEM
 PARA CONCRETO FORNECIDO POR USINA, DEVERÁ CONSTAR OBRIGATORIAMENTE NA NOTA FISCAL:
 MÓDULO DE ELASTICIDADE
 RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA DO CONCRETO (FCK)
 CONSUMO DE CIMENTO POR m³
 ESPECIFICAÇÕES DO TIPO DE CIMENTO E FABRICANTE
 ABATIMENTO (SLUMP)
 MARCA E DOSAGEM DOS ADITIVOS PARA CONCRETOS
 RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO
 DIMENSÃO MÁXIMA CARACTERÍSTICA DA BRITA
 FIOS E BARRAS DE AÇO CA50 E CA60 DEVERÃO ATENDER ÀS SEGUINTES NORMAS: NBR7480, NBR7477, NBR 6152 E NBR 6153.

TODAS AS JUNTAS DE MOVIMENTAÇÃO E DILATAÇÃO DEVERÃO SER CONVENIENTEMENTE SELLADAS.
 NO PREPARO, CONTROLE E RECEBIMENTO DO CONCRETO DEVERÁ SER OBEDECIDO O DISPOSTO NA NBR 12655.
 NO CONTROLE TECNOLÓGICO DOS MATERIAIS COMPONENTES DO CONCRETO DEVERÁ SER OBEDECIDO O DISPOSTO NA NBR 12654. O CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO DEVERÁ SER DO TIPO RIGOROSO
 AS FORMAS E ESCORAMENTOS DEVERÃO SER DIMENSIONADAS E EXECUTADAS DE ACORDO COM AS PRESCRIÇÕES DA NBR 15696, DE MODO QUE NÃO SOFRA DEFORMAÇÕES PREJUDICIAIS, QUER SOB A AÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS, QUER SOB A CARGA, ESPECIALMENTE A DO CONCRETO ANTES DO INÍCIO DO TEMPO DE PEGA.
 CASO SE UTILIZE DESMOLDANTES, ESTES DEVERÃO SER APLICADOS ANTES DA DISPOSIÇÃO DAS ARMADURAS.
 O LANÇAMENTO DO CONCRETO NAS FORMAS, DEVE-SE TOMAR AS PRECAUÇÕES NECESSÁRIAS PARA QUE NÃO HAJA SEGREGAÇÃO DO MESMO. RECOMENDA-SE QUE A ALTURA DE QUEDA LIVRE NÃO ULTRAPASSE 2 METROS.
 EM NENHUMA HIPÓTESE O LANÇAMENTO DO CONCRETO PODERÁ SER FEITO APÓS O INÍCIO DA PEGA.
 CASO SEJA NECESSÁRIO A REALIZAÇÃO DE JUNTA DE CONCRETAGEM POR INTERRUÇÃO DE LANÇAMENTO, DEVE-SE PROCEDER O TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE COM ESCOVAÇÃO DA NATA SUPERFICIAL E LAVAGEM DO PÓ RESULTANTE DA OPERAÇÃO. CASO ESTA OPERAÇÃO SEJA EXECUTADA COM INTERVALO SUPERIOR A 14 DIAS CORRIDOS, DEVE-SE UTILIZAR ADESIVO ESTRUTURAL NA INTERFACIA DA JUNTA DE CONCRETAGEM NÃO EXECUTAR FURROS PARA PASSAGEM DE TUBULAÇÃO SUPERIORES A 5 CM SEM PREVISÃO EM PROJETO
 A EXECUÇÃO DEVERÁ SER ACOMPANHADA DOS DESENHOS DE ARQUITETURA
 OS ENCHIMENTOS DEVERÃO SER EXECUTADOS COM CONCRETO LEVE OU MATERIAL INERTE DE PESO ESPECÍFICO EQUIVALENTE.
 NENHUMA ALTERAÇÃO NO PROJETO ESTRUTURAL PODERÁ SER EFETUADA SEM A AUTORIZAÇÃO DO PROJETISTA.
 ALTERAÇÕES NA DESTINAÇÃO DA ESTRUTURA OU PARTE DA MESMA DEVEM SER CONSULTADAS PRÉVIAMENTE AO PROJETISTA.

03					
02					
01					
REV	DATA	AUTOR	PROJETISTA	SETOR/DEPART.	ÓRGÃO



SESAI SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA
COORDENAÇÃO GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA
COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

PROJETO EXECUTIVO

OBRA: MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR UNIFAMILIAR
 ENDEREÇO:

PROPRIETÁRIO: MINISTÉRIO DA SAÚDE - SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA
 DATA: 21/02/2024
 AUTOR DO PROJETO: MARCELA MAGALHÃES CABRAL
 CREA/CAU: MT042732

AUXILIAR TÉCNICO: REVISADO POR: CREA/CAU:

ASSINATURAS: GR CODE ART/RRR:

DISCIPLINA DO PROJETO: ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO
 GR CODE PROJETO:

CONTEÚDO: DETALHAMENTO DOS PILARES, DAS VIGAS BALDRAME E VIGAS SUPERIORES

TIPO: MSU
 Nº: _____ / _____.MSU. EST. DE. R00

O conteúdo deste documento é de propriedade da SESA. É proibida a sua utilização ou reprodução parcial ou total sem o seu prévio consentimento.



MINISTÉRIO DA SAÚDE

SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

COORDENAÇÃO-GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA

COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E
SANEAMENTO

SESAI

SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

MSU (MSD) - MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR UNIFAMILIAR SEM RESERVATÓRIO

CADERNO MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DE ESTRUTURA

PROJETO DE EXECUTIVO

BRASÍLIA – DF

2024



MINISTÉRIO DA
SAÚDE





ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	5
1.1	Responsável técnico.....	5
2	NORMAS TÉCNICAS	5
3	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	5
3.1	Materiais e procedimentos	5
3.1.1	Concreto	5
3.1.2	Aço	6
3.1.3	Fôrmas	6
	Figura 1 – Tipos de espaçadores de armaduras.....	7
3.1.4	Limpeza do terreno	7
3.1.5	Locação da obra	7
3.1.6	Montagem das armaduras	7
3.1.7	Lançamento e adensamento do concreto	8
3.1.8	Cura.....	8
3.2	Elementos estruturais	8
3.2.1	Sapatas	8
3.2.2	Baldrames	8
3.2.3	Pilares.....	9
3.2.4	Vigas superiores	9
4	MEMÓRIA DE CÁLCULO.....	10
4.1	Verificação da Estabilidade Global da Estrutura	11
4.2	Deslocamentos Horizontais	12
4.3	Análise da Não Linearidade Geométrica pelo Processo P-Delta.....	12
4.4	Quadro de Cargas dos Pilares	14
4.5	Pavimento FUNDAÇÃO	15
4.5.1	Relatório das Sapatas	15
4.5.2	Relatório de cálculo das sapatas.....	16
4.5.3	Resultados dos Pilares.....	17
4.5.4	Vigas do pavimento FUNDAÇÃO	18
4.5.5	Esforços da Viga VB1.....	18
4.5.6	Esforços da Viga VB2.....	19
4.5.7	Esforços da Viga VB3.....	19
4.5.8	Esforços da Viga VB4.....	19
4.5.9	Esforços da Viga VB5.....	20
4.5.10	Esforços da Viga VB6.....	20
4.5.11	Resultados da Viga VB1.....	21



4.5.12	Resultados da Viga VB2.....	22
4.5.13	Resultados da Viga VB3.....	22
4.5.14	Resultados da Viga VB4.....	22
4.5.15	Resultados da Viga VB5.....	23
4.5.16	Resultados da Viga VB6.....	24
4.6	Pavimento COBERTURA.....	25
4.6.1	Resultados dos Pilares.....	25
4.6.2	Vigas do pavimento COBERTURA.....	26
4.6.3	Esforços da Viga VC1	26
4.6.4	Esforços da Viga VT1.....	27
4.6.5	Esforços da Viga VT2.....	27
4.6.6	Esforços da Viga VT3.....	28
4.6.7	Esforços da Viga VT4.....	28
4.6.8	Resultados da Viga VC1	29
4.6.9	Resultados da Viga VT1.....	30
4.6.10	Resultados da Viga VT2.....	30
4.6.11	Resultados da Viga VT3.....	30
4.6.12	Resultados da Viga VT4.....	31



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos de espaçadores de armaduras 7



1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial tem como objetivo apresentar as premissas utilizadas no cálculo do projeto de estruturas de concreto armado do Módulo Sanitário Domiciliar Individual, além das especificações técnicas.

1.1 Responsável técnico

- Marcela Magalhães Cabral – CREA MT042732
- Endereço: SRTV 702, Via W 5 Norte, CEP: 70723-040, Brasília - DF, Edifício PO700, 4º Andar, Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI/MS).
- E-mail: marcela.cabral@saude.gov.br

2 NORMAS TÉCNICAS

A lista de normas abaixo e suas eventuais substitutas ou atualizações, não é exaustiva, dada a dinâmica de modificação dos normativos e sua grande gama de orientações.

- NBR ABNT 6118/2023 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- NBR ABNT 6120/2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR ABNT 6123/1988 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR ABNT 6122/2019 – Projeto e execução de fundações;
- NBR ABNT 7480/2022 – Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos;
- NBR ABNT 14931/2004 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- NBR ABNT 15696/2009 – Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos.

3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1 Materiais e procedimentos

3.1.1 Concreto

Para o correto adensamento do concreto entre as armaduras e no interior das fôrmas, deverá ser feito o teste de tronco de cone para cada concretagem, recomenda-se um slump de 10+/-2.

Para os elementos estruturais, deverá ser utilizado concreto com resistência à compressão de 25 MPa, traço 1:2,3:2,7 (massa seca de cimento/ areia média/ brita 1), preparado mecanicamente em betoneira.



3.1.2 Aço

As armaduras das peças estruturais deverão atender a NBR 7480/2022, não deverão conter ferrugem, ondulações e qualquer defeito de fabricação.

As armaduras deverão ser armazenadas de modo que fiquem deitadas sobre apoios de madeira ou em superfícies não úmidas. Em hipótese alguma as barras devem ser armazenadas em contato com o solo, ser expostas às intempéries ou entrar contato com qualquer umidade, conforme figura abaixo.

Antes da montagem das armaduras, as barras deverão ser limpas de qualquer substância prejudicial à aderência (barro, óleos, graxa ou outros elementos inconvenientes), é expressamente proibida a utilização de barras em oxidação.

3.1.3 Fôrmas

As fôrmas e escoramentos deverão ser executados atendendo à NBR 15696/2009. O material das fôrmas das sapatas e vigas baldrame deverá ser em madeira serrada 25mm e para os demais elementos estruturais deverá ser em chapa de madeira resinada 17mm, podendo ser utilizadas por no máximo 4 vezes.

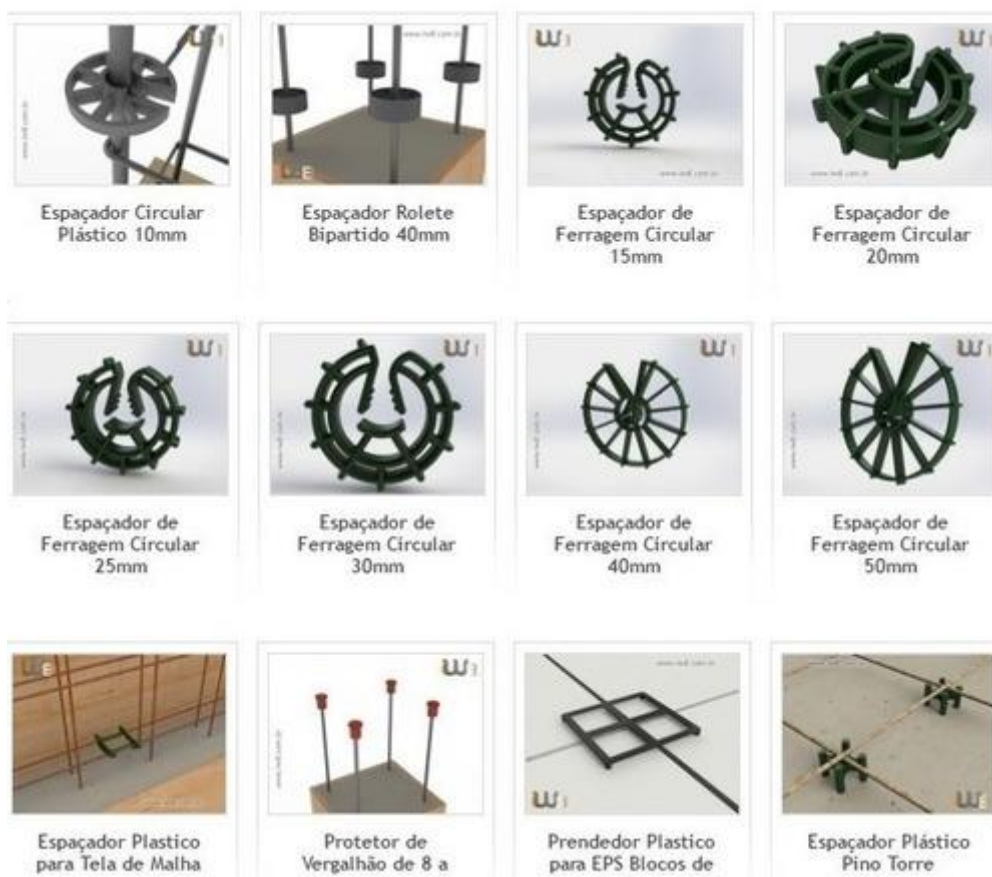
Antes da montagem das fôrmas, as chapas deverão ser limpas para que seja aplicado o desmoldante, sendo vedada a utilização de óleo.

As fôrmas deverão ser executadas de forma que não extravase concreto por aberturas, devendo estar bem fixadas para que aberturas sejam evitadas durante o processo de concretagem.

Deverão ser utilizados espaçadores nas armaduras dentro das fôrmas para que os cobrimentos especificados em projeto sejam garantidos, conforme a figura abaixo. É expressamente vedada a utilização de espaçadores de ferro, pois poderão provocar oxidação nas armaduras.



Figura 1 – Tipos de espaçadores de armaduras



Os escoramentos serão em madeira, contraventadas, sem emendas e deverão ser espaçados em no máximo a cada um metro, conforme detalhado em projeto.

3.1.4 Limpeza do terreno

Os serviços de roçado e destocamento deverão ser executados de modo a não deixar raízes ou tocos de árvore que possam prejudicar os trabalhos ou a própria obra e serão feitos manualmente.

3.1.5 Locação da obra

Para a correta execução da locação da obra, um engenheiro responsável por ela deverá acompanhar todo o processo, seguindo a locação indicada em projeto.

3.1.6 Montagem das armaduras

As armaduras deverão ser montadas conforme projeto estrutural, seguindo o correto cobrimento, espaçamentos de estribos, bitolas, comprimentos e dobras.

Deverá ser evitada a circulação de pessoas sobre as armaduras após a montagem, afim de garantir sua correta posição junto às fôrmas.

Durante a concretagem e montagem das armaduras nas fôrmas, deverão ser utilizadas plataformas para circulação das pessoas, para a garantia da correta posição das armaduras.



Serão utilizados protetores para ponta de vergalhão, afim de evitar acidentes. Além disso, as esperas deverão ser revestidas com nata de cimento para evitar oxidação e, antes de iniciar a concretagem, estas esperas deverão ser limpas para garantia da aderência.

3.1.7 Lançamento e adensamento do concreto

O lançamento e adensamento do concreto deverá atender à NBR 14931/2004. Antes do início da concretagem, as fôrmas, escoramentos e armaduras deverão estar todas prontas e montadas de acordo com o projeto, os mesmos deverão estar limpos e livres de elementos que possam contaminar o concreto.

A concretagem das vigas e lajes superiores deverá ser feita em uma única etapa. O lançamento deverá ser feito por camadas não superiores a 50 cm, para que seja utilizado um vibrador que garanta a homogeneidade do concreto, evitando vazios nas peças estruturais.

3.1.8 Cura

As peças estruturais deverão ser umedecidas por 7 dias, após o endurecimento do concreto, para que não percam sua umidade e atrapalhe seu processo de cura.

3.2 Elementos estruturais

3.2.1 Sapatas

Para a execução das sapatas, primeiramente deverá ser realizada escavação, incluindo volume necessário para a colocação das fôrmas. Em seguida, deverá ser feito o apiloamento manual do solo, utilizando maço de 30kg. Sobre o fundo apilado deverá ser executado o lastro de concreto magro, com espessura de 5 cm e traço 1:4,5:4,5 (cimento/ areia média/ brita 1). As armaduras já montadas de acordo com o detalhe das sapatas em projeto, deverão ser posicionadas junto à fôrma, respeitando o cobrimento de 5 cm com a utilização de espaçadores. Os arranques dos pilares deverão ser posicionados conforme detalhe dos pilares em projeto.

O concreto das sapatas deverá ser preparado mecanicamente em betoneira, lançado manualmente, ter traço 1:2,3:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1) e resistência de 25 MPa. Deverá ser realizado reaterro manual apilado com soquete, após o concreto adquirir a resistência necessária para suportar a pressão do apiloamento.

3.2.2 Baldrames

Para a execução das vigas baldrames, deverá ser realizada escavação, incluindo volume necessário para a colocação das fôrmas. Em seguida, deverá ser feito o preparo do fundo de vala, com lançamento manual de camada de brita 0 com espessura de 5 cm. As armaduras já montadas de acordo com o detalhe das vigas baldrames em projeto, deverão ser posicionadas junto à fôrma, respeitando o cobrimento de 3 cm com a utilização de espaçadores.

O concreto das vigas baldrames deverá ser preparado mecanicamente em betoneira, lançado manualmente, ter traço 1:2,3:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1) e resistência de 25 MPa. Após a cura do concreto das vigas baldrames, deverá ser aplicada 3 demãos de argamassa sintética/membrana acrílica impermeabilizante sobre o topo e laterais das mesmas. A superfície a receber a argamassa sintética deverá estar limpa, livre de



impurezas e desmoldantes. Por fim, deverá ser realizado reaterro manual apilado com soquete após a secagem da argamassa sintética.

3.2.3 Pilares

Após a correta cura do concreto das fundações (Sapatas e vigas baldrames) ou do nível abaixo (Lajes e vigas), as armaduras já montadas de acordo com o detalhe dos pilares em projeto, deverão ser posicionadas junto aos arranques, em seguida as fôrmas deverão ser montadas respeitando o cobrimento de 3 cm com a utilização de espaçadores utilizados alternadamente junto aos estribos. O concreto dos pilares deverá ser preparado mecanicamente em betoneira, ter traço 1:2,3:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1) e resistência de 25 MPa.

3.2.4 Vigas superiores

O escoramento das vigas deverá ser feito utilizando escoras tipo garfo de madeira. As fôrmas deverão ser em chapa de madeira resinada, com espessura de 17mm. Deverá ser utilizado desmoldante protetor de madeira, de base oleosa emulsionada em água, a fim de impedir a aderência entre as fôrmas e o concreto, garantindo o reaproveitamento das fôrmas, que poderão ser utilizadas por no máximo 4 vezes. As armaduras já montadas de acordo com o detalhe das vigas em projeto, deverão ser posicionadas junto à fôrma, respeitando o cobrimento de 3 cm com a utilização de espaçadores.

Para a execução das vigas superiores, deverá ser utilizado concreto com resistência de 25 MPa, traço 1:2,3:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1), preparado mecanicamente em betoneira.



4 MEMÓRIA DE CÁLCULO

Análise de 1ª ordem:

Processo de pórtico espacial

Cargas verticais:

Peso próprio = 6.45 tf

Adicional = 3.50 tf

Total = 9.95 tf

Deslocamento horizontal:

Direção X = 0.07 cm (limite 0.29)

Direção Y = 0.02 cm (limite 0.29)

Coefficiente Gama-Z:

Direção X = 1.00 (limite 1.10)

Direção Y = 1.00 (limite 1.10)

Análise de 2ª ordem:

Processo P-Delta

Deslocamentos no topo da edificação:

Vento X+: 0.24 »» 0.25 (+0.79%)

Vento X-: 0.24 »» 0.25 (+0.79%)

Vento Y+: 0.08 »» 0.08 (+0.33%)

Vento Y-: 0.08 »» 0.08 (+0.33%)

4.1 Verificação da Estabilidade Global da Estrutura

Eixo X (1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.4V1)						
Pavimento	Altura Relativa (cm)	Carga Vertical (tf)	Carga Horizontal (tf)		Desloc. Horizontal (cm)	
			Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	485	4.57	0.90	0.70	0.35	0.01
FUNDAÇÃO	150	8.72	0.21	0.17	0.04	0.00

Eixo Y (1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+0.84V4)						
Pavimento	Altura Relativa (cm)	Carga Vertical (tf)	Carga Horizontal (tf)		Desloc. Horizontal (cm)	
			Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	485	4.00	0.54	0.42	0.01	0.07
FUNDAÇÃO	150	9.28	0.13	0.10	0.00	0.01

Coeficiente Gama-Z		
	Eixo X	Eixo Y
Momento de tombamento de cálculo (tf.m)	4.66	2.19
Momento de 2a. ordem de cálculo (tf.m)	0.02	0.00
Gama-Z	1.00	1.00

Valor limite: 1.10

Gama-Z por Combinação						
Combinação	Momento de tombamento de cálculo (tf.m)		Momento de 2a. ordem de cálculo (tf.m)		Gama-Z	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.4V1	4.66	3.65	0.02	0.00	1.00	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.4V2	4.66	3.65	0.02	0.00	1.00	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.4V3	4.66	3.65	0.00	0.01	1.00	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.4V4	4.66	3.65	0.00	0.01	1.00	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+0.84V1	2.80	2.19	0.01	0.00	1.00	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+0.84V2	2.80	2.19	0.01	0.00	1.00	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+0.84V3	2.80	2.19	0.00	0.00	1.00	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+0.84V4	2.80	2.19	0.00	0.00	1.00	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4V1	4.66	3.65	0.02	0.00	1.00	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4V2	4.66	3.65	0.02	0.00	1.00	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4V3	4.66	3.65	0.00	0.01	1.00	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4V4	4.66	3.65	0.00	0.01	1.00	1.00
G1+G2+S+0.98Q+1.2A+1.4V1	4.66	3.65	0.02	0.00	1.00	1.00
G1+G2+S+0.98Q+1.2A+1.4V2	4.66	3.65	0.01	0.00	1.00	1.00
G1+G2+S+0.98Q+1.2A+1.4V3	4.66	3.65	0.00	0.00	1.00	1.00
G1+G2+S+0.98Q+1.2A+1.4V4	4.66	3.65	0.00	0.00	1.00	1.00



Gama-Z por Combinação						
Combinação	Momento de tombamento de cálculo (tf.m)		Momento de 2a. ordem de cálculo (tf.m)		Gama-Z	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
G1+G2+S+1.4Q+1.2A+0.84V1	2.80	2.19	0.01	0.00	1.00	1.00
G1+G2+S+1.4Q+1.2A+0.84V2	2.80	2.19	0.01	0.00	1.00	1.00
G1+G2+S+1.4Q+1.2A+0.84V3	2.80	2.19	0.00	0.00	1.00	1.00
G1+G2+S+1.4Q+1.2A+0.84V4	2.80	2.19	0.00	0.00	1.00	1.00
G1+G2+S+1.4V1	4.66	3.65	0.02	0.00	1.00	1.00
G1+G2+S+1.4V2	4.66	3.65	0.01	0.00	1.00	1.00
G1+G2+S+1.4V3	4.66	3.65	0.00	0.00	1.00	1.00
G1+G2+S+1.4V4	4.66	3.65	0.00	0.00	1.00	1.00

4.2 Deslocamentos Horizontais

Verificações	X+	X-	Y+	Y-
Altura total da edificação (cm)	485.00			
Deslocamento limite (cm)	0.29			
Deslocamento característico (cm)	0.25	-0.25	0.08	-0.08
y1	0.30	0.30	0.30	0.30
Deslocamento freqüente (cm)	0.07	-0.07	0.02	-0.02

Pavimento	Altura (cm)	Deslocamento freqüente (cm)				Diferença (cm)				Limite (cm)
		X+	X-	Y+	Y-	X+	X-	Y+	Y-	
COBERTURA	335.00	0.07	-0.07	0.02	-0.02	0.06	-0.06	0.02	-0.02	0.39
FUNDAÇÃO	150.00	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.18

4.3 Análise da Não Linearidade Geométrica pelo Processo P-Delta

Caso 6 Vento X+									
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)				
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem		
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo Y
COBERTURA	0.24	0.01	0.25	0.01	0.27	0.00	0.28	0.00	0.00
FUNDAÇÃO	0.03	0.00	0.03	0.00	0.15	0.00	0.15	0.00	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 0.79%



Caso 7 Vento X-								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	-0.24	-0.01	-0.25	-0.01	-0.27	0.00	-0.28	0.00
FUNDAÇÃO	-0.03	0.00	-0.03	0.00	-0.15	0.00	-0.15	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 0.79%

Caso 8 Vento Y+								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	0.00	0.08	0.00	0.08	0.00	0.21	0.00	0.22
FUNDAÇÃO	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.12	0.00	0.12

Variação no deslocamento do topo da edificação: 0.33%

Caso 9 Vento Y-								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	0.00	-0.08	0.00	-0.08	0.00	-0.21	0.00	-0.22
FUNDAÇÃO	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.12	0.00	-0.12

Variação no deslocamento do topo da edificação: 0.33%

Caso 10 Desaprumo X+								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
FUNDAÇÃO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 0.82%

Caso 11 Desaprumo X-								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
FUNDAÇÃO	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 0.82%



Caso 12 Desaprumo Y+								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
FUNDAÇÃO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01

Varição no deslocamento do topo da edificação: 0.33%

Caso 13 Desaprumo Y-								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
COBERTURA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01
FUNDAÇÃO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01

Varição no deslocamento do topo da edificação: 0.33%

4.4 Quadro de Cargas dos Pilares

Pilares	FUNDAÇÃO		COBERTURA	
	NPos (tf)	NNeg	NPos (tf)	NNeg
P1	2.30	0.00	1.59	0.00
P2	1.18	0.00	0.72	0.00
P3	1.95	0.00	1.44	0.00
P4	1.37	0.00	0.74	0.00
P5	1.63	0.00	0.92	0.00
P6	2.17	0.00	1.59	0.00
P7	1.80	0.00	1.20	0.00

4.5 Pavimento FUNDAÇÃO

4.5.1 Relatório das Sapatas

FUNDAÇÃO $f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$ $E = 238000 \text{ kgf/cm}^2$ $\text{Peso Espec} = 2500.00 \text{ kgf/m}^3$
Lance 1 $\text{cobr} = 3.00 \text{ cm}$

Nome	Dados						Resultados			
	Esforços			Solo			Dimensões (cm)		Armadura	
	MB MH (kgf.m)	FB FH (tf)	Carga Carga total (tf)	Padm	E Solo (kgf/m ³) Coesão (kgf/cm ²)	Ângulo atrito (graus)	B H	H0 H1	AsB inf AsB sup	AsH inf AsH sup
S1	- 139.40 105.74	0.12 0.09	2.30 3.17	1.50	1600.00 0.50	30	60.00 60.00	25.00 25.00	6 ø 6.3 c/9 (1.87 cm ²)	6 ø 6.3 c/9 (1.87 cm ²)
S2	122.80 - 143.50	0.16 0.12	1.18 2.19	1.50	1600.00 0.50	30	60.00 70.00	25.00 25.00	8 ø 6.3 c/9 (2.49 cm ²)	6 ø 6.3 c/9 (1.87 cm ²)
S3	85.83 - 106.65	0.09 0.08	1.95 2.96	1.50	1600.00 0.50	30	60.00 70.00	25.00 25.00	8 ø 6.3 c/9 (2.49 cm ²)	6 ø 6.3 c/9 (1.87 cm ²)
S4	111.01 140.65	0.12 0.12	1.37 2.39	1.50	1600.00 0.50	30	60.00 70.00	25.00 25.00	8 ø 6.3 c/9 (2.49 cm ²)	6 ø 6.3 c/9 (1.87 cm ²)
S5	- 109.54 146.84	0.12 0.15	1.63 2.65	1.50	1600.00 0.50	30	60.00 70.00	25.00 25.00	8 ø 6.3 c/9 (2.49 cm ²)	6 ø 6.3 c/9 (1.87 cm ²)
S6	138.60 - 104.31	0.10 0.09	2.17 3.03	1.50	1600.00 0.50	30	60.00 60.00	25.00 25.00	6 ø 6.3 c/9 (1.87 cm ²)	6 ø 6.3 c/9 (1.87 cm ²)
S7	- 185.22 66.19	0.20 0.07	1.80 2.66	1.50	1600.00 0.50	30	60.00 60.00	25.00 25.00	6 ø 6.3 c/9 (1.87 cm ²)	6 ø 6.3 c/9 (1.87 cm ²)

4.5.2 Relatório de cálculo das sapatas

FUNDAÇÃO $f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$ $E = 238000 \text{ kgf/cm}^2$ $\text{Peso Espec} = 2500.00 \text{ kgf/m}^3$
Lance 1 $\text{cobr} = 3.00 \text{ cm}$

No me	Esforços			Pressões(kgf/cm ²)		Estabilidade					Dimensionamento	
	MB MH (kgf. m)	FB FH (tf)	Car ga Car ga total (tf)	Pad m	Psolo Sig1 Sig2 Sig3 Sig4	Tombamen to		Deslizame nto		Arran c. Nt Ns Ns>N t	Dir. B Md As (cm ² / m) A's (cm ² / m)	Dir. H Md As (cm ² / m) A's (cm ² / m)
						Dir. B Msd Mrd Con d. (1.5)	Dir. H Msd Mrd Con d. (1.5)	Dir. B Fsd Frd Con d. (1.5)	Dir. H Fsd Frd Con d. (1.5)			
S1	139.40 105.74	0.12 0.09	2.30 3.17	1.50	0.46 1.22 1.30 0.54	139.40 718.53 5.15	105.74 795.41 7.52	0.12 0.87 7.26	0.09 0.97 10.29		1984.79 3.63 0.00	1984.79 3.63 0.00
S2	122.80 143.50	0.16 0.12	1.18 2.19	1.50	0.22 0.24 0.83 0.80	122.80 594.43 4.84	123.83 641.80 5.18	0.16 0.72 4.52	0.12 0.80 6.84		1984.79 3.63 0.00	1984.79 3.63 0.00
S3	85.83 106.65	0.09 0.08	1.95 2.96	1.50	0.46 0.87 0.95 0.54	85.83 681.93 7.95	106.65 968.58 9.08	0.08 0.83 9.75	0.08 1.01 12.33		1984.79 3.63 0.00	1984.79 3.63 0.00
S4	111.01 140.65	0.12 0.12	1.37 2.39	1.50	0.28 0.80 0.86 0.33	97.86 438.38 4.48	125.54 610.39 4.86	0.10 0.53 5.32	0.12 0.77 6.61		1984.79 3.63 0.00	1984.79 3.63 0.00
S5	109.54 146.84	0.12 0.15	1.63 2.65	1.50	0.34 0.86 0.93 0.40	104.41 492.77 4.72	146.84 657.40 4.48	0.11 0.60 5.46	0.15 0.68 4.49		1984.79 3.63 0.00	1984.79 3.63 0.00
S6	138.60 104.31	0.10 0.09	2.17 3.03	1.50	0.42 1.19 1.27 0.50	138.60 910.47 6.57	104.31 829.60 7.95	0.10 1.10 11.14	0.09 1.01 10.82		1984.79 3.63 0.00	1984.79 3.63 0.00
S7	185.22 66.19	0.20 0.07	1.80 2.66	1.50	0.11 1.14 1.20 0.17	185.22 705.69 3.81	62.83 546.07 8.69	0.20 0.86 4.28	0.07 0.66 9.49		1984.79 3.63 0.00	1984.79 3.63 0.00

4.5.3 Resultados dos Pilares

FUNDAÇÃO $f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$ $E = 238000 \text{ kgf/cm}^2$ $\text{Peso Espec} = 2500.00 \text{ kgf/m}^3$
Lance 1 $\text{cofr} = 3.00 \text{ cm}$

Dados							Resultados		
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vinc lih vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Ferros As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:20	20.00 X 20.00	0.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	3.14 1.23	58 195	54 150	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	25.95 25.95
P2 1:20	14.00 X 30.00	0.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	1.55 0.59	163 172	43 200	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	37.07 17.30
P3 1:20	14.00 X 30.00	0.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	2.63 0.96	66 120	41 148	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	37.07 17.30
P4 1:20	14.00 X 30.00	0.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	1.83 0.10	103 155	45 196	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	37.07 17.30
P5 1:20	14.00 X 30.00	0.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	2.18 0.26	105 153	112 205	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	37.07 17.30
P6 1:20	20.00 X 20.00	0.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	2.94 1.67	101 192	55 148	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	25.95 25.95
P7 1:20	20.00 X 20.00	0.00 150.00	150.00 RR 150.00 RR	2.45 0.64	156 257	59 92	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	25.95 25.95

4.5.4 Vigas do pavimento FUNDAÇÃO

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (kgf.m)	As	Als	Md (kgf.m)	As	Als	
VB1	419.75	2 ø 8.0		-442.46	2 ø 8.0		
	225.15	2 ø 8.0		-285.68	2 ø 8.0		
				-248.38	2 ø 8.0		
VB2	298.32	2 ø 8.0		-347.33	2 ø 8.0		
				-329.01	2 ø 8.0		
VB3	260.42	2 ø 8.0		-414.41	2 ø 8.0		
				-363.47	2 ø 8.0		
VB4	96.68	2 ø 8.0		-324.42	2 ø 8.0		
				-319.81	2 ø 8.0		
VB5	115.36	2 ø 8.0		-220.00	2 ø 8.0		
				-223.93	2 ø 8.0		
VB6	165.78	2 ø 8.0		-171.00	2 ø 8.0		
	94.66	2 ø 8.0		-209.92	2 ø 8.0		
				-179.64	2 ø 8.0		

4.5.5 Esforços da Viga VB1

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados					Envoltória							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída		Esforço axial			Rmá x (tf)	Mdmá x (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)					
P1		20.00						0.17				
1	126.00	110.00	105.00	0.00	0.00	-0.01	0.64			419.75	-442.46	
	110.00									218.30	-285.68	
P2		14.00						0.26				
2	176.00	162.00	105.00	0.00	0.03	-0.04	0.35			103.68	-190.75	
	162.00									225.15	-248.38	
P3		14.00						0.12				

4.5.6 Esforços da Viga VB2

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados					Envoltória							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída		Esforço axial			Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf. m)	Md+ (kgf. m)	Md- (kgf. m)	flecha (cm)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)					
P4		14.00						0.17				
1	176.00	162.00	105.00	0.00	0.04	-0.03	0.48			294.73	-347.33	
	162.00									298.32	-329.01	
P5		14.00						0.16				

4.5.7 Esforços da Viga VB3

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados					Envoltória							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída		Esforço axial			Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf. m)	Md+ (kgf. m)	Md- (kgf. m)	flecha (cm)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)					
P6		20.00						0.20				
1	298.00	280.00	105.00	0.00	0.13	-0.04	0.41			260.42	-414.41	-0.02
	280.00									224.00	-363.47	
P7		20.00						0.20				

4.5.8 Esforços da Viga VB4

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³



Dados					Envoltória							
			Carga distribuída		Esforço axial							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 10 (cm)	Larg Barra (cm)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)	Rmá x (tf)	Mdmá x (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
P6		20.00						0.21				
1	358.00 340.00	340.00	105.00	0.00	0.00	-0.23	0.34		96.68	48.24 51.25	-324.42 -319.81	-0.01
P1		20.00						0.21				

4.5.9 Esforços da Viga VB5

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados					Envoltória							
			Carga distribuída		Esforço axial							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 10 (cm)	Larg Barra (cm)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)	Rmá x (tf)	Mdmá x (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
P4		30.00						0.15				
1	238.00 220.00	220.00	105.00	0.00	0.01	-0.02	0.30			115.36 112.75	-220.00 -223.93	
P2		30.00						0.16				

4.5.10 Esforços da Viga VB6

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³



Dados					Envoltória							
			Carga distribuída		Esforço axial							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)	Rmá x (tf)	Mdmá x (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
P7		20.00						0.11				
1	98.00 80.00	80.00	105.00	0.00	0.01	0.00	0.45			162.81	-171.00	
										165.78	-209.92	
P5		30.00						0.25				
2	238.00 220.00	220.00	105.00	0.00	0.04	-0.01	0.28		94.66	59.78	-187.67	
										94.13	-179.64	
P3		30.00						0.14				

4.5.11 Resultados da Viga VB1

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P1	20.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	
1	110.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.00
P2	14.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	
2	162.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.00
P3	14.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	

4.5.12 Resultados da Viga VB2

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P4	14.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	
1	162.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.00
P5	14.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	

4.5.13 Resultados da Viga VB3

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P6	20.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	
1	280.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P7	20.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	

4.5.14 Resultados da Viga VB4

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P6	20.00			2 ø 8.0 0.63					0.01	



Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
1	340.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P1	20.00			2 ø 8.0 0.63					0.01	

4.5.15 Resultados da Viga VB5

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P4	30.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	
1	220.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.00
P2	30.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	



4.5.16 Resultados da Viga VB6

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$
Cobrimento = 3.00 cm

$E_{cs} = 238000 \text{ kgf/cm}^2$
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P7	20.00			2 \emptyset 8.0 0.63					0.00	
1	80.00	14.00 x 30.00	2 \emptyset 8.0 0.63			\emptyset 5.0 c/ 15			0.00	0.00
P5	30.00			2 \emptyset 8.0 0.63					0.00	
2	220.00	14.00 x 30.00	2 \emptyset 8.0 0.63			\emptyset 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P3	30.00			2 \emptyset 8.0 0.63					0.00	

4.6 Pavimento COBERTURA

4.6.1 Resultados dos Pilares

COBERTURA $f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$ $E = 238000 \text{ kgf/cm}^2$ $\text{Peso Espec} = 2500.00 \text{ kgf/m}^3$
Lance 2 $\text{cobr} = 3.00 \text{ cm}$

Dados							Resultados			
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vinc lih vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Ferros As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h	
P1 1:20	20.00 X 20.00	260.00 260.00	260.00 EL 260.00 RR	2.17 1.15	24 406	546 327	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	89.96 44.98	
P2 1:20	14.00 X 30.00	290.00 290.00	290.00 RR 290.00 RR	0.95 -0.05	229 235	203 179	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	71.67 33.45	
P3 1:20	14.00 X 30.00	335.00 335.00	290.00 RR 335.00 RR	1.95 0.68	1 183	175 166	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	71.67 38.64	
P4 1:20	14.00 X 30.00	290.00 290.00	290.00 RR 290.00 RR	0.98 -0.07	261 246	205 184	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	71.67 33.45	
P5 1:20	14.00 X 30.00	335.00 335.00	290.00 RR 335.00 RR	1.23 0.05	11 224	276 257	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	71.67 38.64	
P6 1:20	20.00 X 20.00	260.00 260.00	260.00 EL 260.00 RR	2.17 1.15	25 401	546 325	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	89.96 44.98	
P7 1:20	20.00 X 20.00	335.00 335.00	335.00 EL 335.00 RR	1.64 0.47	13 211	118 112	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	115.91 57.95	



Dados							Resultados		
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vinc lih vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Ferros As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
							0.8 4 ø 10.0		

4.6.2 Vigas do pavimento COBERTURA

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (kgf.m)	As	Als	Md (kgf.m)	As	Als	
VC1	115.76 114.91	2 ø 8.0 2 ø 8.0		-104.64 -195.92 -160.75	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0		
VT1	228.58	2 ø 8.0		-229.53 -248.87	2 ø 8.0 2 ø 8.0		
VT2	299.63	2 ø 8.0		-260.46 -314.82	2 ø 8.0 2 ø 8.0		
VT3	707.72	2 ø 8.0		-537.91 -537.50	2 ø 8.0 2 ø 8.0		
VT4	108.27	2 ø 8.0		-198.25 -196.59	2 ø 8.0 2 ø 8.0		

4.6.3 Esforços da Viga VC1

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados					Envoltória							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída		Esforço axial			Rmá x (tf)	Mdmá x (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)					
P7		20.00						0.05				
1	98.00 80.00	80.00	105.0 0	0.00	0.0 3	- 0.0 4	0.3 7			115.7 6 72.29	- 104.6 4 - 177.2 1	
P5		30.00						0.27				
2	238.0 0 220.0 0	220.0 0	105.0 0	0.00	0.0 2	0.0 0	0.2 9			41.39 114.9 1	- 195.9 2	



Dados					Envoltória							
			Carga distribuída		Esforço axial							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)	Rmá x (tf)	Mdmá x (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
P3		30.00						0.13			-160.75	

4.6.4 Esforços da Viga VT1

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados					Envoltória							
			Carga distribuída		Esforço axial							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)	Rmá x (tf)	Mdmá x (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
P2		14.00						0.15				
1	176.00 162.00	162.00	105.00	0.00	0.02	-0.01	0.38			204.13 228.58	-229.53 -248.87	
P3		14.00						0.15				

4.6.5 Esforços da Viga VT2

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados					Envoltória							
			Carga distribuída		Esforço axial							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)	Rmá x (tf)	Mdmá x (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
P4		14.00						0.16				



Dados					Envoltória							
			Carga distribuída		Esforço axial							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 10 (cm)	Larg Barra (cm)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)	Rmá x (tf)	Mdmá x (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
1	176.00 162.00	162.00	105.00	0.00	0.06	-0.04	0.44			227.45 299.63	-260.46 -314.82	
P5		14.00						0.15				

4.6.6 Esforços da Viga VT3

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados					Envoltória							
			Carga distribuída		Esforço axial							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 10 (cm)	Larg Barra (cm)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)	Rmá x (tf)	Mdmá x (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
P6		20.00						0.56				
1	358.00 340.00	170.00 0.00	105.00	0.00	0.20	0.00	0.82			707.72	-537.91	
2		170.00	105.00	0.00	0.20	0.00	0.82			707.72	-537.50	-0.14
P1		20.00						0.56				

4.6.7 Esforços da Viga VT4

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³



Dados					Envoltória							
			Carga distribuída		Esforço axial							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 10 (cm)	Larg Barra (cm)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)	Rmá x (tf)	Mdmá x (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
P4		30.00						0.15				
1	238.00	220.00	105.00	0.00	0.03	0.00	0.29			107.16	-198.25	
	220.00									108.27	-196.59	
P2		30.00						0.15				

4.6.8 Resultados da Viga VC1

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 10 (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P7	20.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	
1	80.00	14.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
		x 30.00								
P5	30.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	
2	220.00	14.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
		x 30.00								
P3	30.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	

4.6.9 Resultados da Viga VT1

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P2	14.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	
1	162.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P3	14.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	

4.6.10 Resultados da Viga VT2

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P4	14.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	
1	162.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P5	14.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	

4.6.11 Resultados da Viga VT3

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P6	20.00			2 ø 8.0 0.63					0.03	



Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
1	340.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.64			ø 5.0 c/ 15			0.07	0.14
P1	20.00			2 ø 8.0 0.63					0.03	

4.6.12 Resultados da Viga VT4

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P4	30.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	
1	220.00	14.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.63			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P2	30.00			2 ø 8.0 0.63					0.00	