

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURA DE CONCRETO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE
DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA

ESTAÇÃO ELEVATORIA DE ESGOTO
CASA DO GERADOR

JUNHO/2023



SUMÁRIO

1. OBJETIVOS	2
2. NORMAS E SOFTWARE UTILIZADO	2
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
4. MATERIAIS / PARÂMETROS	3
5. AÇÕES E COMBINAÇÕES	4
7. DIMENSIONAMENTO GEOTÉCNICO	7
8. PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA	9
9. ANEXO: MEMÓRIAS DE CÁLCULO	13

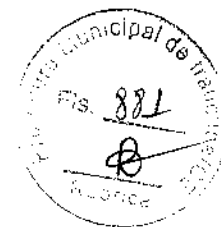
1. OBJETIVOS

O presente documento tem por objetivo apresentar e descrever o projeto estrutural da SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA-ESTAÇÃO ELEVATORIA DE ESGOTO-CASA DO GERADOR, contendo a sua descrição e dimensionamento.

2. NORMAS E SOFTWARE UTILIZADO

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais desta estrutura foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

- NBR 6118 (2014) – Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;
- NBR 12655 (2015) – Concreto de Cimento Portland-Preparo, Controle, Recebimento e Aceitação;
- NBR 14931 (2004) – Execução de estrutura de concreto;
- NBR 15696 (2009) – Formas e Escoramentos para estrutura de Concreto;
- NBR 6120 (2019) – Cargas para o cálculo de Estruturas;
- NBR 6122 (2019) – Projeto e execução de Fundações;
- NBR 16055(2015) – Paredes de Concreto;



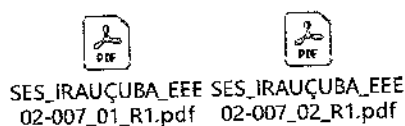
SOFTWARE UTILIZADO

Para a análise estrutural, dimensionamento e detalhamento estrutural foi utilizado o sistema TQS na versão V21.18.5.

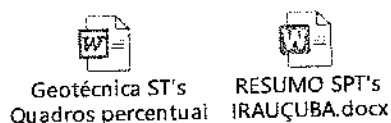
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

A seguir está relacionada os documentos utilizados como referência para o desenvolvimento do projeto estrutural:

- ARQUIVOS HIDRAULICOS:



- RELATORIO GEOTECNICO:



4. MATERIAIS / PARÂMETROS

- CONCRETO

Para toda estrutura foi utilizado o concreto CLASSE C25(25Mpa)

Peso específico=2.500kgf/m³

- MODULO DE ELASTICIDADE

O módulo de elasticidade, em tf/m², utilizado para cada um dos concretos utilizados é listado a seguir:

	AlfaE	Ecs(GPa)	Eci	Gc
C30	1	24150	28000	10063

- AÇO ARMADURA PASSIVA

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

Tipo de barra	Es(GPa)	fyk(MPa)	Massa especifica(kg/m ³)	n1
CA-50	210	500	7.850	2,25
CA-60	210	600	7.850	1,40



4.1 PARÂMETRO DE DURABILIDADE

CLASSE DE AGRESSIVIDADE

Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foi considerada a seguinte Classe de Agressividade Ambiental no projeto: **III – MODERADA URBANA**.

COBRIMENTOS GERAIS

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente.

A seguir são apresentados os valores de cobrimento utilizados para os diversos elementos estruturais existentes no projeto:

<i>Elemento Estrutural</i>	<i>Cobrimento (cm)</i>
<i>Lajes convencionais (superior / inferior)</i>	<i>2,5 / 2,5</i>
<i>Vigas</i>	<i>3,0</i>
<i>Pilares</i>	<i>3,0</i>
<i>Fundações</i>	<i>4,0</i>

5. AÇÕES E COMBINAÇÕES

5.1 Carga vertical

A seguir são apresentadas as cargas médias utilizadas para o dimensionamento da estrutura.

<i>Pavimento</i>	<i>Peso Próprio (tf/m²)</i>	<i>Permanente (tf/m²)</i>	<i>Acidental (tf/m²)</i>
<i>FORRO</i>	<i>0,25</i>	<i>0,10</i>	<i>0,05</i>
<i>TERREO</i>	<i>0,25</i>	<i>0,10</i>	<i>0,30</i>
<i>Fundacao</i>	<i>0,25</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>



6. DIMENSIONAMENTO GEOTÉCNICO

Para a estrutura em questão, o dimensionamento geotécnico foi realizado de acordo com as sondagens realizadas próximas ao local, conforme resumo de SPT a seguir a seguir:

RESUMO SPT's SES IRAUÇUBA

Nº	Profundidade	Nível Estático	Longitude	Latitude
S 01	1,15m	Não Identificado	412.307	9.586.244
S 02	1,45m	Não Identificado	412.929	9.586.264
S 03	1,05m	Não Identificado	411.449	9.587.235

1.

Tabela 01: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADOS				
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT) para a sondagem S 01				
Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível	Profundidade
Rocha alterada	Rija	01	3,24(Kgf/cm ²)	1,15m

Tabela 02: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADOS				
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT) para a sondagem S 02				
Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível	Profundidade
Rocha alterada	Rija	01	3,12(Kgf/cm ²)	1,45m

Tabela 03: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADOS				
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT) para a sondagem S 03				
Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível	Profundidade
Rocha alterada	Rija	01	3,35(Kgf/cm ²)	1,05m



$$T_{admin} = \sqrt{SPT} - 1 \longrightarrow \text{Tensão Admissível.}$$

7. PROCEDIMENTOS A SEREM SEGUIDOS PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DE CONCRETO

FORMAS

- As formas deverão ser limpas, removendo concreto velho, gesso, graxa, ou outra sujeira, bem como pregos e parafusos.
- As formas deverão apresentar superfície lisa e plana, perfeita estanqueidade, rigidez, e resistência necessária para resistir aos esforços oriundos da concretagem sem apresentar deformações, vazamentos de nata ou outro efeito que venha a provocar defeitos ao concreto.
- Será aplicado sobre toda a superfície de contato com o concreto um desmoldante adequado para permitir a desforma sem provocar danos ao concreto.
- A desforma só se processará quando a estrutura tiver resistência necessária para absorver aos esforços oriundos da retirada das formas conforme estabelece o item 14.2 da NBR 6118.
- As formas para as paredes do reservatório serão do tipo trepante. Caso em fase de execução se opte por utilizar formas do tipo deslizante o projetista deverá ser consultado.

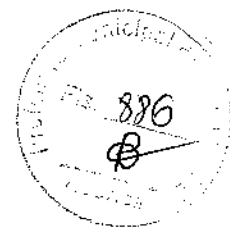
ARMADURAS

- As armaduras serão posicionadas conforme as indicações de projeto, com cobrimentos rigorosamente garantidos através de espaçadores externos de plástico ou argamassa e espaçadores internos de arame (suportes de metal) de forma a não permitir que as armaduras sejam deslocadas durante a concretagem.
- Não poderão ser empregados na obra aços de qualidades diferentes das especificadas no projeto, sem aprovação do projetista.
- As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à sua aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas pela oxidação.

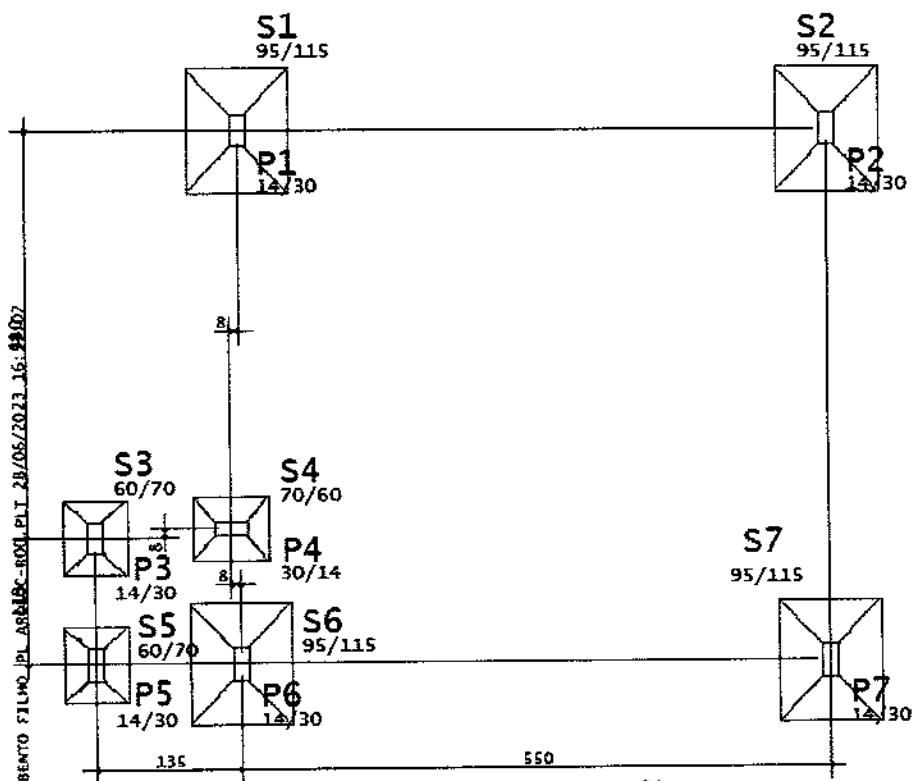
- O dobramento das barras deverá ser feito respeitando-se os raios mínimos preconizados nos itens 6.3.4.1. e 6.3.4.2. da NBR 6118.
- As emendas de barras da armadura deverão ser feitos de acordo com o previsto no projeto; as não previstas deverão atender ao item 6.3.5. da NBR 6118.

CONCRETO

- O concreto deverá ser dosado para atender a resistência característica especificada no projeto e possuir trabalhabilidade adequada para permitir o lançamento e adensamento de forma a não ocorrerem desagregações, nichos ou cavernas. Não será permitido o amassamento manual do concreto.
- O concreto deverá ser lançado logo após o amassamento, não sendo permitido um intervalo maior que uma hora entre o final do amassamento e o início do lançamento. Com o uso de retardadores de pega o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo.
- Em nenhuma hipótese se fará lançamento após o início da pega.
- O concreto deverá ser transportado do local de seu amassamento até o local de lançamento sem que acarrete segregação ou desagregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer um deles por vazamento ou evaporação.
- Quando o lançamento do concreto for interrompido e, assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o novo trecho. Antes de reiniciar-se o lançamento, deverá ser removida a nata e saturada a superfície da emenda.
- Enquanto não atingir o endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como, mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, águas torrenciais, agentes químicos, bem como contrachocos e vibrações de intensidade tal que possam provocar fissuração na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência a armadura.
- A proteção contra a secagem prematura, pelo menos nos sete primeiros dias após o lançamento do concreto, poderá ser feita mantendo umedecida a superfície ou protegendo-a com uma película impermeável.

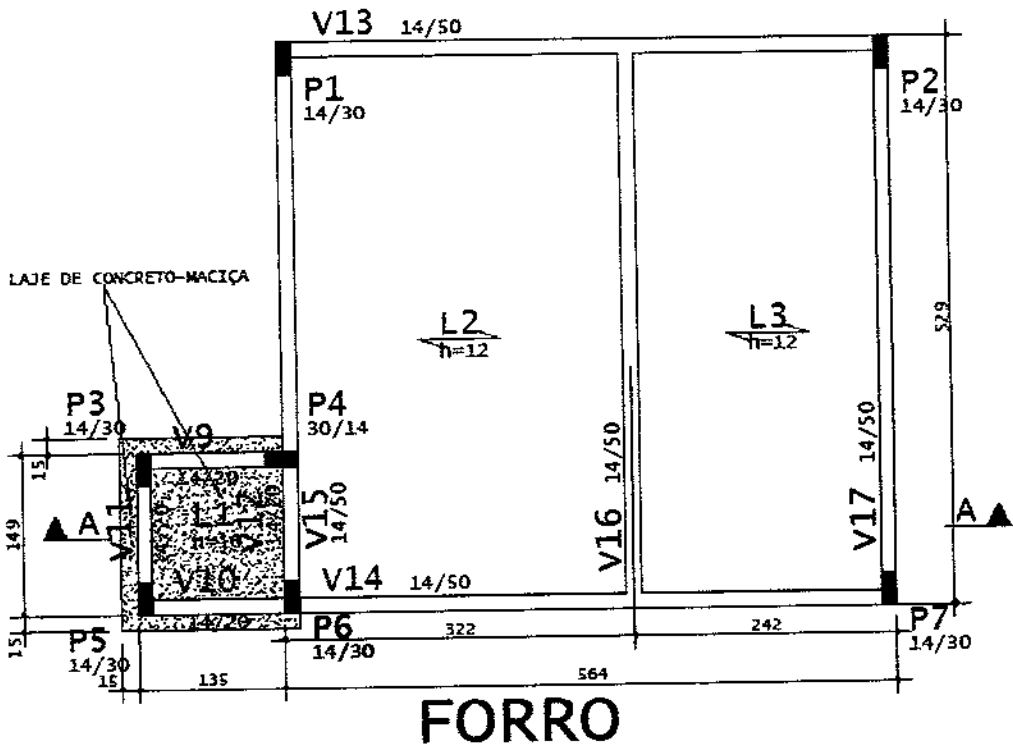
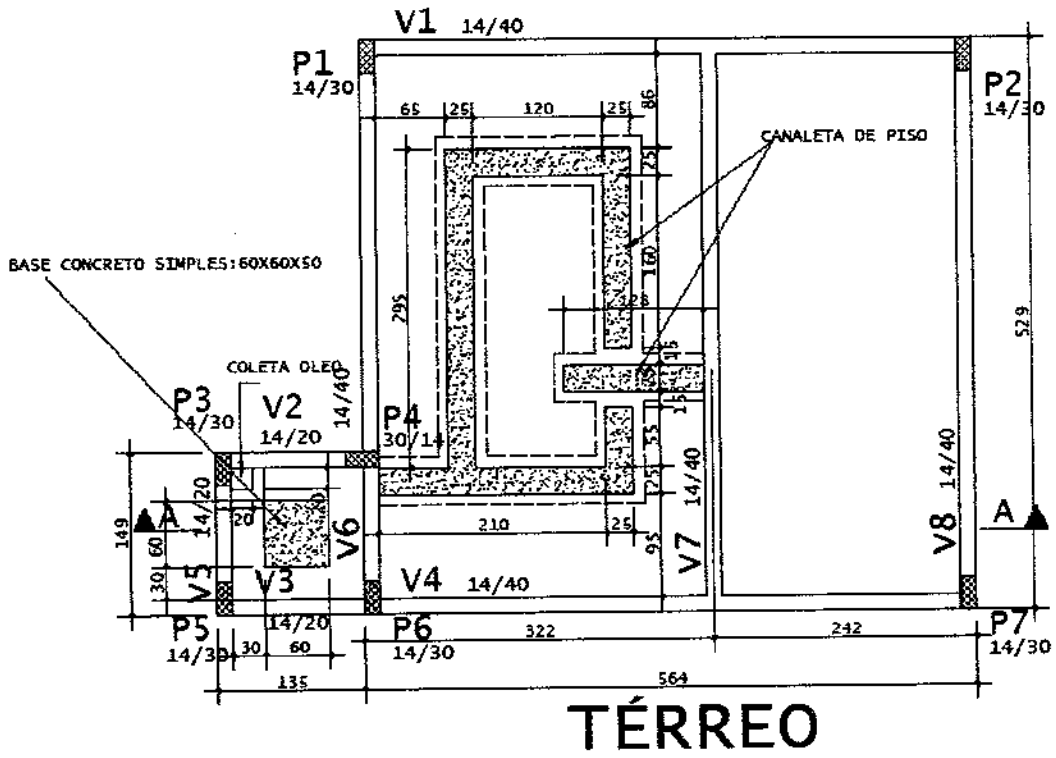


ANEXO: MEMORIAL DE CÁLCULO

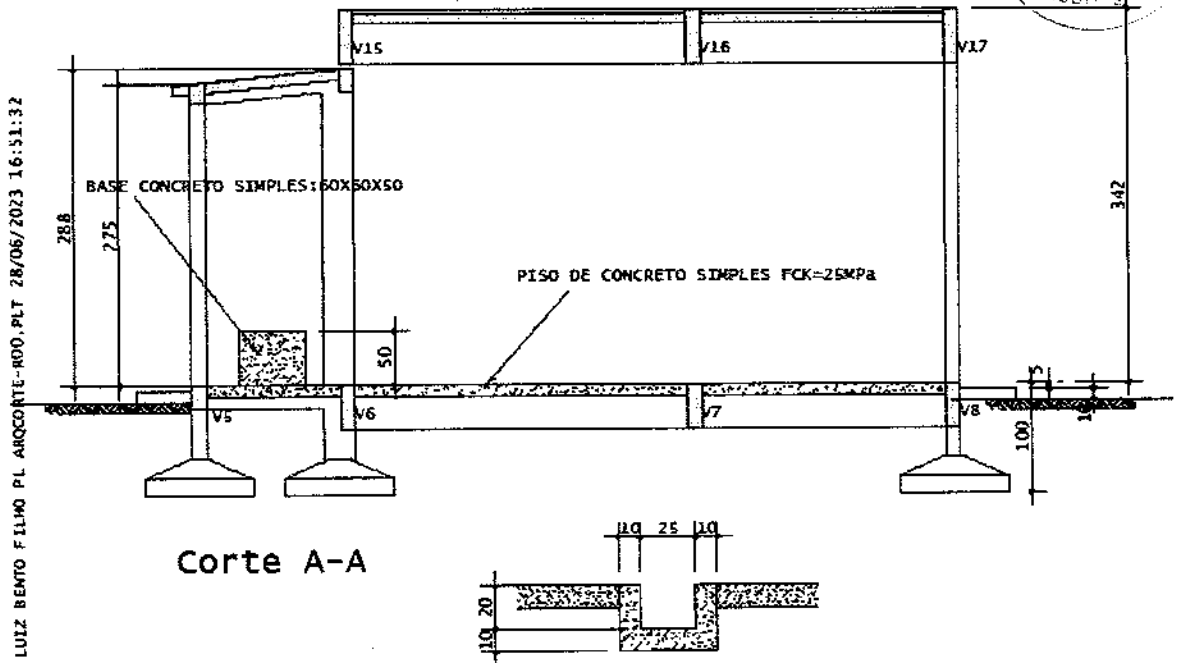
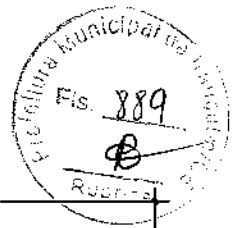


LUIZ BENTO FILHO BR ARB/BC-ROXI P/LT. 2B/05/2023. 16: 93.007

LOCAÇÃO



LUIZ BENTO FILHO PL. FORMARQ-RQ0. PLT 28/05/2023 16:52:41

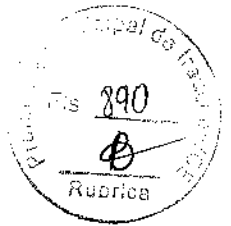


1. INTRODUÇÃO

Este memorial tem por objetivo o dimensionamento da estrutura da Sala do operador EEE - IRAUÇUBA.

2. DADOS E PREMISSAS DE CÁLCULO

DADOS DO SOLO		
Peso específico do solo (γ)		1.800,00 kg/m ³
Tensão admissível do solo (Considerado para cálculo)		3,00 kgf/cm ²
DADOS DO CONCRETO		
fck		250,00 kgf/cm ²
Peso específico do concreto		2.500,00 kg/m ³
AÇO		
Aço estrutural CA-50		Fyk = 5.000,00 kgf/cm ²
Aço estrutural CA-60		fyk = 6.000,00 kgf/cm ²



MEMORIAL DE CÁLCULO DAS FUNDAÇÕES

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento das fundações

Legenda

OBSERVAÇÃO:

Este programa utiliza o MÉTODO SIMPLIFICADO DAS BIELAS EM BLOCOS CONSIDERADOS RÍGIDOS (com um ângulo ótimo entre 45 e 55 graus). Nos casos com Momentos Fletores atuantes, Considera-se para o dimensionamento do bloco, a Força normal Equivalente (FE), mais crítica, dentre os casos de carregamentos transferidos. Cabe ao engenheiro o cálculo e o detalhamento de armaduras complementares para esforços de TRACÇÃO em pontos localizados do bloco e estaca(s), se houver, em função da geometria do bloco e das solicitações.

OBSERVAÇÃO:

Este programa utiliza o MÉTODO SIMPLIFICADO DAS BIELAS EM BLOCOS CONSIDERADOS RÍGIDOS (com um ângulo ótimo entre 45 e 55 graus). Nos casos com Momentos Fletores atuantes, Considera-se para o dimensionamento do bloco, a Força normal Equivalente (FE), mais crítica, dentre os casos de carregamentos transferidos. Cabe ao engenheiro o cálculo e o detalhamento de armaduras complementares para esforços de TRACÇÃO em pontos localizados do bloco e estaca(s), se houver, em função da geometria do bloco e das solicitações.

LEGENDA:

FE: Força normal Equivalente total para dimensionamento, que provoca o mesmo efeito das ações (compressão e flexões concomitantes), na estaca mais solicitada, dentre todos os casos de carregamento;
 Fl: FE/Estaca (esforço crítico p/ simples conferência, para a estaca mais solicitada);
 AsXfdZ, AsYfdZ: a SOMA de armaduras necessárias para fendilhamento e cintamento (quando houver);
 AscIn: Armadura necessária para cintamento;
 OBS: Observar possíveis conversões entre armaduras e tipos de aço (ex: CA50 para CA60)

S1

Sapata: S1 Número = 1 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:

Xpil: 14.00 Ypil: 30.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00

Sapata (Dimensões fixas, cm):

Xsap: 95.00 Ysap: 115.00 Altura: 30.00
 H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
 Altura (Carga horiz. da fundação): 30.00
 Volume: 0.26 m3
 Área de Formas: 0.84 m2
 Peso próprio: 0.66 tf.
 Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	1	9	7.71	0.1	-0.5	0.0	-1.58	-0.01
FzMin	2	14	7.70	0.1	-0.5	0.0	-1.58	-0.02
MxMax	1	9	7.71	0.1	-0.5	0.0	-1.58	-0.01
MxMin	1	9	7.71	0.1	-0.5	0.0	-1.58	-0.01
MyMax	1	9	7.71	0.1	-0.5	0.0	-1.58	-0.01
MyMin	1	9	7.71	0.1	-0.5	0.0	-1.58	-0.01
FxMax	1	9	7.71	0.1	-0.5	0.0	-1.58	-0.01
FxMin	1	9	7.71	0.1	-0.5	0.0	-1.58	-0.01
FyMax	1	9	7.71	0.1	-0.5	0.0	-1.58	-0.01
FyMin	2	14	7.70	0.1	-0.5	0.0	-1.58	-0.02

RESULTADOS:

Flexão (tf.m):

Sentido	ds	Caso
+X	0.42	1
-X	1.91	1
+Y	1.13	1
-Y	1.28	2

Compressão Diagonal (kgf/cm2, cm):

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	25.0	30.0	2.08	1	43.39	
-X	25.0	30.0	6.95	1	43.39	
+Y	25.0	14.0	7.61	1	43.39	
-Y	25.0	14.0	8.59	2	43.39	

Força Cortante (tf, cm):

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	21.9	55.0	1.09	1	14.43	
-X	21.9	55.0	4.45	1	14.43	
+Y	22.1	39.0	2.27	1	10.30	
-Y	22.1	39.0	2.59	2	10.30	



Fundilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Ted	Caso	Limite	Aviso
pilar	420.0	3318.9	30.84	1	151.79	
seção X	420.0	3318.9	3.90	1	35.71	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

rho(%): 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	1.91	3.60	3.50	3.50	3025.0	4.54	1.50	4.5
Y	1.28	3.00	3.20	3.20	2445.0	3.67	1.50	3.7

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	4.5	3.9	11	8.0	10.0	
Y	3.7	3.9	9	8.0	10.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	8.4	22.1	
Y	5.5	16.7	

82

Sapata: S2 Número - 2 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:

Xpil: 14.00 Ypil: 30.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00

Sapata (Dimensões fixas, cm):

Xsap: 95.00 Ysap: 115.00 Altura: 30.00

H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00

Altura (Carga horiz. da fundação): 30.00

Volume: 0.26 m3

Área de Formas: 0.84 m2

Peso próprio: 0.66 tf.

Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Ex	Fy
FzMax	1	9	8.43	-0.2	0.5	0.0	1.55	0.79
FzMin	1	9	8.43	-0.2	0.5	0.0	1.55	0.79
MxMax	1	9	8.43	-0.2	0.5	0.0	1.55	0.79
MxMin	1	9	8.43	-0.2	0.5	0.0	1.55	0.79
MyMax	1	9	8.43	-0.2	0.5	0.0	1.55	0.79
MyMin	1	9	8.43	-0.2	0.5	0.0	1.55	0.79
FxMax	1	9	8.43	-0.2	0.5	0.0	1.55	0.79
FxMin	1	9	8.43	-0.2	0.5	0.0	1.55	0.79
FyMax	1	9	8.43	-0.2	0.5	0.0	1.55	0.79
FyMin	1	9	8.43	-0.2	0.5	0.0	1.55	0.79

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	1.98	1
-X	0.65	1
+Y	1.61	1
-Y	1.05	1

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	25.0	30.0	7.20	1	43.39	
-X	25.0	30.0	2.67	1	43.39	
+Y	25.0	14.0	10.67	1	43.39	
-Y	25.0	14.0	7.04	1	43.39	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	21.9	35.0	4.59	1	14.43	
-X	21.9	35.0	1.47	1	14.43	
+Y	22.1	35.0	3.24	1	10.30	
-Y	22.1	39.0	2.07	1	10.30	

Fundilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Ted	Caso	Limite	Aviso
pilar	420.0	3318.9	33.72	1	151.79	
seção X	420.0	3318.9	4.27	1	35.71	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

rho(%): 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	1.98	3.60	3.50	3.50	3025.0	4.54	1.50	4.5
Y	1.61	3.00	3.20	3.20	2445.0	3.67	1.50	3.7

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	4.5	3.9	11	8.0	10.0	
Y	3.7	3.9	9	8.0	10.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	8.8	22.1	
Y	6.7	16.7	



53

Sapata: S3 Número = 3 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:
 Xpil: 14.00 Ypil: 30.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00
 Sapata (Dimensões fixas, cm):
 Xsap: 60.00 Ysap: 70.00 Altura: 35.00
 H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
 Altura (Carga horiz. da fundação): 35.00
 Volume: 0.11 m3
 Área de Formas: 0.52 m2
 Peso próprio: 0.28 tf.
 Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	1	9	1.36	-0.1	-0.0	0.0	-0.02	0.07
FzMin	1	9	1.36	-0.1	-0.0	0.0	-0.02	0.07
MxMax	1	9	1.36	-0.1	-0.0	0.0	-0.02	0.07
MxMin	1	9	1.36	-0.1	-0.0	0.0	-0.02	0.07
MyMax	1	9	1.36	-0.1	-0.0	0.0	-0.02	0.07
MyMin	2	14	1.36	-0.0	-0.0	0.0	-0.02	0.07
FxMax	1	9	1.36	-0.1	-0.0	0.0	-0.02	0.07
FxMin	1	9	1.36	-0.1	-0.0	0.0	-0.02	0.07
FyMax	1	9	1.36	-0.1	-0.0	0.0	-0.02	0.07
FyMin	1	9	1.36	-0.1	-0.0	0.0	-0.02	0.07

RESULTADOS:

Flexão (tf.m):

Sentido	Msd	Caso
+X	0.08	1
-X	0.10	1
+Y	0.10	1
-Y	0.04	2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tad	Caso	Limite	Aviso
+X	30.0	30.0	0.67	2	43.39	
-X	30.0	30.0	0.90	2	43.39	
+Y	30.0	14.0	1.20	1	43.39	
-Y	30.0	14.0	0.61	2	43.39	

Força Cortante (tf, cm):

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	12.0	60.0	0.25	2	8.62	
-X	12.0	60.0	0.31	2	8.62	
+Y	7.5	44.0	0.19	1	3.95	
-Y	7.5	44.0	0.08	2	3.95	

Fendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	420.0	2333.1	5.44	1	151.79	
seção X	420.0	2333.1	0.98	1	35.71	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas (tf.m, cm2):

Sentido	Msd	Mdmín	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rbc	As,min,crit	As,det
X	0.10	2.95	2.60	2.60	2150.0	3.23	1.50	3.2
Y	0.10	2.55	2.70	2.10	1755.0	2.63	1.50	2.6

Armaduras Detalhadas (cm2, cm):

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bil	esp	Observação
X	3.2	4.6	6	10.0	12.0	
Y	2.6	4.4	5	10.0	13.0	

Aderência (tf):

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	1.0	16.8	
Y	1.0	14.5	

54

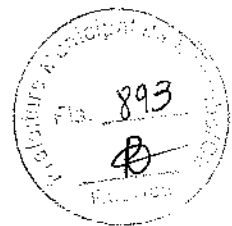
Sapata: S4 Número = 4 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:
 Xpil: 30.00 Ypil: 14.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00
 Sapata (Dimensões fixas, cm):
 Xsap: 70.00 Ysap: 60.00 Altura: 35.00
 H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
 Altura (Carga horiz. da fundação): 35.00
 Volume: 0.11 m3
 Área de Formas: 0.52 m2
 Peso próprio: 0.28 tf.
 Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	2	14	2.94	0.1	0.0	0.0	0.01	-0.19
FzMin	1	9	2.91	0.1	0.0	0.0	0.01	-0.19
MxMax	2	14	2.94	0.1	0.0	0.0	0.01	-0.19



MxMin	1	9	2.91	0.1	0.0	0.0	0.01	-0.19
MyMax	1	9	2.91	0.1	0.0	0.0	0.01	-0.19
MzMin	1	9	2.91	0.1	0.0	0.0	0.01	-0.19
FxMax	1	9	2.91	0.1	0.0	0.0	0.01	-0.19
FxMin	1	9	2.91	0.1	0.0	0.0	0.01	-0.19
FyMax	1	9	2.91	0.1	0.0	0.0	0.01	-0.19
FyMin	1	9	2.91	0.1	0.0	0.0	0.01	-0.19

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	0.19	2
-X	0.17	1
+Y	0.13	2
-Y	0.32	2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	30.0	14.0	2.01	2	43.39	
-X	30.0	14.0	1.83	1	43.39	
+Y	30.0	30.0	1.02	2	43.39	
-Y	30.0	30.0	2.15	2	43.39	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	7.5	44.0	0.30	2	3.95	
-X	7.5	44.0	0.27	1	3.95	
+Y	12.0	60.0	0.33	2	8.62	
-Y	12.0	60.0	0.89	2	8.62	

Fendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tod	Caso	Limite	Aviso
pilar	420.0	2159.8	11.76	2	151.79	
seção X	420.0	2159.8	2.29	2	35.71	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	0.19	2.31	2.10	2.10	1755.0	2.63	1.50	2.6
Y	0.32	2.70	2.20	2.20	2150.0	3.23	1.50	3.2

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	2.6	4.4	3	10.0	13.0	
Y	3.2	4.6	6	10.0	12.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	1.8	14.0	
Y	2.7	18.0	

5 \$5

Sapata: S5 Número = 5 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar: Xpil: 14.00 Ypil: 30.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00
 Sapata (Dimensões Fixas, cm):
 xsap: 60.00 ysap: 70.00 Altura: 35.00
 H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
 Altura (Carga horiz. da fundação): 35.00
 Volume: 0.11 m3
 Área de Formas: 0.52 m2
 Peso próprio: 0.28 tf.
 Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	2	14	1.02	-0.0	-0.0	0.0	-0.02	-0.02
FzMin	1	9	1.01	-0.0	-0.0	0.0	-0.01	-0.02
FxMax	1	9	1.01	-0.0	-0.0	0.0	-0.01	-0.02
MxMin	1	9	1.01	-0.0	-0.0	0.0	-0.01	-0.02
MyMax	1	9	1.01	-0.0	-0.0	0.0	-0.01	-0.02
MyMin	1	9	1.01	-0.0	-0.0	0.0	-0.01	-0.02
FzMax	1	9	1.01	-0.0	-0.0	0.0	-0.01	-0.02
FxMin	2	14	1.02	-0.0	-0.0	0.0	-0.02	-0.02
FyMax	1	9	1.01	-0.0	-0.0	0.0	-0.01	-0.02
FyMin	1	9	1.01	-0.0	-0.0	0.0	-0.01	-0.02

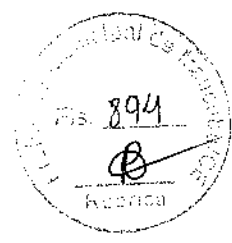
RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	0.03	1
-X	0.09	2
+Y	0.65	2
-Y	0.04	2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	30.0	30.0	0.39	1	43.39	
-X	30.0	30.0	0.72	2	43.39	
+Y	30.0	14.0	0.72	2	43.39	
-Y	30.0	14.0	0.61	2	43.39	



Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	12.0	60.0	0.13	1	8.62	
-X	12.0	60.0	0.30	2	8.62	
+Y	7.5	44.0	0.11	2	3.95	
-Y	7.5	44.0	0.09	2	3.95	

Pendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	420.0	2333.1	4.08	2	151.79	
seção X	420.0	2333.1	0.73	2	35.71	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

rho(%) : 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	0.09	2.95	2.40	2.40	2150.0	3.23	1.50	3.2
Y	0.05	2.55	2.20	2.20	1755.0	2.63	1.50	2.6

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	3.2	4.6	6	10.0	12.0	
Y	2.6	4.4	5	10.0	13.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	0.9	18.0	
Y	0.6	14.0	

S6

Sapata: S6 Número = 6 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:

Xpil: 14.00 Ypil: 30.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00

Sapata (Dimensões fixas, cm):

Xsap: 95.00 Ysap: 115.00 Altura: 30.00
 HDx: 20.00 HDy: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
 Altura (Carga horiz. da fundação): 30.00
 Volume: 0.26 m3
 Área de Formas: 0.84 m2
 Peso próprio: 0.66 tf.
 Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	M	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	1	9	7.66	0.1	-0.5	0.0	-1.41	0.16
FzMin	2	14	7.63	0.1	-0.5	0.0	-1.41	0.17
MxMax	1	9	7.66	0.1	-0.5	0.0	-1.41	0.16
MxMin	1	9	7.66	0.1	-0.5	0.0	-1.41	0.16
MyMax	1	9	7.66	0.1	-0.5	0.0	-1.41	0.16
MyMin	1	9	7.66	0.1	-0.5	0.0	-1.41	0.16
FxMax	1	9	7.66	0.1	-0.5	0.0	-1.41	0.16
FxMin	1	9	7.66	0.1	-0.5	0.0	-1.41	0.16
FyMax	2	14	7.63	0.1	-0.5	0.0	-1.41	0.17
FyMin	1	9	7.66	0.1	-0.5	0.0	-1.41	0.16

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	0.54	1
-X	1.84	1
+Y	1.18	1
-Y	1.22	1

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tcd	Caso	Limite	Aviso
+X	25.0	30.0	2.27	1	43.39	
-X	25.0	30.0	6.70	1	43.39	
+Y	25.0	14.0	7.92	1	43.39	
-Y	25.0	14.0	8.18	1	43.59	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	21.9	55.0	1.23	1	14.43	
-X	21.9	55.0	4.28	1	14.43	
+Y	22.1	39.0	2.37	1	10.30	
-Y	22.1	39.0	2.46	1	10.30	

Pendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	420.0	3318.9	30.64	1	151.79	
seção X	420.0	3318.9	3.88	1	35.71	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

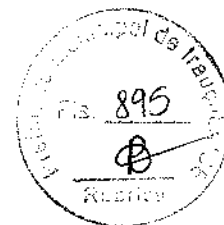
rho(%) : 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	1.84	3.60	3.50	3.50	3025.0	4.54	1.50	4.5
Y	1.22	3.00	3.20	3.20	2445.0	3.67	1.50	3.7

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	4.5	3.9	11	8.0	10.0	
Y	3.7	3.9	9	8.0	10.0	

Aderência [tf]:



Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	8.1	22.1	
Y	5.3	16.7	

57

Sapata: S7 Número - 7 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:

Xpil: 14.00 Ypil: 30.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00

Sapata (Dimensões fixas, cm):

Xsap: 95.00 Ysap: 115.00 Altura: 30.00

H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00

Altura (Carga horiz. da fundação): 30.00

Volume: 0.26 m3

Área de Formas: 0.84 m2

Peso próprio: 0.66 tf.

Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	1	9	8.43	0.2	0.4	0.0	1.46	-0.80
FzMin	1	9	8.43	0.2	0.4	0.0	1.46	-0.80
MxMax	1	9	8.43	0.2	0.4	0.0	1.46	-0.80
MxMin	1	9	8.43	0.2	0.4	0.0	1.46	-0.80
MyMax	1	9	8.43	0.2	0.4	0.0	1.46	-0.80
MyMin	1	9	8.43	0.2	0.4	0.0	1.46	-0.80
FzMax	1	9	8.43	0.2	0.4	0.0	1.46	-0.80
FzMin	1	9	8.43	0.2	0.4	0.0	1.46	-0.80
FyMax	1	9	8.43	0.2	0.4	0.0	1.46	-0.80
FyMin	1	9	8.43	0.2	0.4	0.0	1.46	-0.80

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	1.93	1
-X	0.70	1
+Y	1.03	1
-Y	1.62	1

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	25.0	30.0	7.04	1	43.39	
-X	25.0	30.0	2.83	1	43.39	
+Y	25.0	14.0	6.95	1	43.39	
-Y	25.0	14.0	10.76	1	43.39	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	21.9	55.0	4.48	1	14.43	
-X	21.9	55.0	1.58	1	14.43	
+Y	22.1	39.0	2.04	1	10.30	
-Y	22.1	39.0	3.27	1	10.30	

Fendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	420.0	3318.9	33.72	1	151.79	
seção X	420.0	3318.9	4.27	1	35.71	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

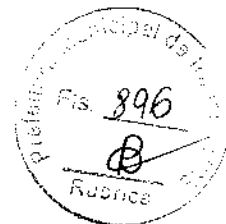
Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Área,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	1.93	3.60	3.80	3.80	3025.0	4.54	1.50	4.5
Y	1.62	3.00	2.90	2.90	2445.0	3.67	1.50	3.7

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	4.5	3.9	11	8.0	10.0	
Y	3.7	3.9	9	8.0	10.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	8.6	20.4	
Y	6.8	18.1	



MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PILARES

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento dos pilares:

- Montagem de carregamentos de pilares
- Legenda

Nota A

Os valores apresentados equivalem a carregamentos de esforços finais de cálculo para o dimensionamento após a envoltória.

Legenda

FdzT - FORÇA NORMAL DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SEÇÃO
 MdxT = MOMENTO DE CÁLCULO P/DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SEÇÃO, MOMENTO x
 MdyT - MOMENTO DE CÁLCULO P/DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SEÇÃO, MOMENTO y
 CARR = NÚMERO DO CARREGAMENTO NA ENVOLTÓRIA
 COMB = NÚMERO DA COMBINAÇÃO DE ORIGEM DO CARREGAMENTO

o P1

LANCE: 1
 CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3
MdxT	25.5	-25.5	0.0	0.0	125.7	50.3	-65.1	18.1	-18.1	-18.1
MdyT	0.0	0.0	31.9	-31.9	14.2	-22.2	-22.2	22.6	22.6	-22.6
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(2)	(2)	(0)	(0)	(0)

CARR 11
 FdzT 13.3
 MdxT 18.1
 MdyT -22.6
 COMB (0)

LANCE: 2
 CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8
FdzT	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
MdxT	35.2	-35.2	0.0	0.0	91.0	-76.0	24.9	-24.9
MdyT	0.0	0.0	21.8	-21.8	-102.0	44.1	15.4	-15.4
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(0)	(0)

o P2

LANCE: 1
 CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8
MdxT	28.3	-28.3	0.0	0.0	-131.6	56.2	20.0	-20.0	20.0
MdyT	0.0	0.0	35.4	-35.4	-42.5	16.3	25.1	25.1	-25.1
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(2)	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2
 CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8
FdzT	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
MdxT	35.7	-35.7	0.0	0.0	-87.3	73.3	-25.3	25.3
MdyT	0.0	0.0	22.1	-22.1	-97.8	58.8	15.6	-15.6
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(2)	(0)	(0)

o P3

LANCE: 1
 CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
MdxT	4.7	-4.7	0.0	0.0	3.3	3.3	-1.4	2.4	-3.3	-3.3
MdyT	0.0	0.0	5.8	-5.8	-4.1	4.1	0.2	3.3	4.1	-4.1
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(2)	(0)	(0)

LANCE: 2
 CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8
FdzT	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
MdxT	5.0	-5.0	0.0	0.0	3.9	-4.7	3.5	-3.5
MdyT	0.0	0.0	2.9	-2.9	-7.4	7.7	2.0	-2.0
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(0)	(0)



• P4

LANCE: 1
 CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	5.5	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
MdxT	12.1	-10.7	0.0	0.0	-16.8	12.2	7.6	-7.6	-7.6	7.6
MdyT	0.0	0.0	13.4	-13.4	2.5	3.7	9.5	9.5	-9.5	-9.5
COMB	(1)	(0)	(0)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2
 CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
MdxT	4.7	-4.7	0.0	0.0	-1.2	8.4	-3.3	6.2	3.3	-3.3
MdyT	0.0	0.0	2.6	-2.6	0.9	-10.0	1.8	-9.6	1.8	-1.8
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(0)	(2)	(0)	(0)

• P5

LANCE: 1
 CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9
MdxT	3.6	-3.6	0.0	0.0	-1.8	-4.2	-3.8	-1.6	-4.1	-5.8
MdyT	0.0	0.0	4.5	-4.5	6.1	5.3	4.0	6.1	5.2	3.9
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)
CARR	11	12	13							
FdzT	1.9	1.9	1.9							
MdxT	2.5	-2.5	2.5							
MdyT	3.2	-3.2	-3.2							
COMB	(0)	(0)	(0)							

LANCE: 2
 CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
MdxT	5.1	5.4	-3.8	0.0	0.0	-7.0	-7.2	2.7	-2.7	-2.7
MdyT	0.0	0.0	0.0	2.2	-2.2	1.2	1.1	1.6	1.6	-1.6
COMB	(1)	(2)	(0)	(0)	(0)	(1)	(2)	(0)	(0)	(0)
CARR	11									
FdzT	0.9									
MdxT	2.7									
MdyT	-1.6									
COMB	(0)									

• P6

LANCE: 1
 CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
MdxT	25.0	-25.0	0.0	0.0	108.1	-59.2	17.7	-17.7	-17.7	-17.7
MdyT	0.0	0.0	31.2	-31.2	-54.6	3.0	22.1	22.1	-22.1	-22.1
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2
 CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.3	7.3	7.3
MdxT	31.9	-31.9	0.0	0.0	46.6	-22.8	-57.1	46.9	-22.9	-57.2
MdyT	0.0	0.0	17.7	-17.7	83.5	33.5	-41.5	83.0	33.3	-41.1
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)
CARR	11									
FdzT	7.4									
MdxT	22.6									
MdyT	-12.5									
COMB	(0)									

LANCE: 3
 CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3
MdxT	12.1	-12.1	0.0	0.0	95.9	95.5	-8.6	-8.6	8.6	8.6
MdyT	0.0	0.0	15.1	-15.1	120.6	121.3	10.7	-10.7	-10.7	-10.7
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(2)	(0)	(0)	(0)	(0)

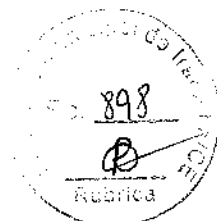
• P7

LANCE: 1
 CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8
MdxT	28.3	-28.3	0.0	0.0	-127.4	52.2	20.0	-20.0	20.0	20.0
MdyT	0.0	0.0	35.4	-35.4	40.9	-19.6	25.1	-25.1	-25.1	-25.1
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)

LANCE: 2
 CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FdzT	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
MdxT	35.8	-35.8	0.0	0.0	-90.1	76.5	-90.3	76.7	25.3	-25.3



MdyT	0.0	0.0	22.1	-22.1	101.2	-61.6	101.0	-61.4	15.7	-15.7
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(2)	(0)	(0)

• Seleção de bitolas de pilares

• Legenda

- Seção : Dimensões da seção transversal (seção retangular)
- Nome da seção (seção qualquer)
- Área : Área de concreto da seção transversal
- NFer : Número de ferros
- PDD : Pé-Direito Duplo (direções 'x' e 'y')
- S: Sim N: Não
- As : Área total de armadura utilizada
- Taxa : Taxa de Armadura da seção
- Estr : Bitola do estribo
- C/ : Espaçamento do estribo
- fck : fck utilizado no lance
- Cobr : Cobrimento utilizado no lance
- PP : Pilar-Parede: (S) Sim (N)Não
- PP* : S* :Pilar-Parede (Sim), mas Ast não atende o item 18.5 da NBR6118
- T : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS Pilar) (kgf/cm2)
- Lbd : Índice de Esbeltez (Maior Lambda)
- Ni : Força Normal Adimensional (Ned / Ac*Fcd) (Carga Vertical: Combinação 1 TQS Pilar)
- 2OrdM : Método utilizado cálculo momento 2ºOrdem
- ELOL : Efeito Local (15.8.3)
- ELZO : Efeito Localizado (15.9.3)
- KAPA : Pilar Padrão com Rigidez Kapa Aproximada (15.8.3.3.3)
- CURV : Pilar Padrão com Curvatura Aproximada (15.8.3.3.2)
- N,M,1/R : Pilar Padrão Acoplado ao Diagrama N,M,1/r (15.8.3.3.4)
- MetGerl : Método Geral (15.8.3.2)

• P1

PILAR:P1 num: 1 Lances: 1 à 3

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm] x y	PDD	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck [MPa]	Cobr [cm]	T	Lbd	Ni	2OrdM
3	FORRO	14.x 30.	420.0	0	12.5 N N		4.9	1.17	6.3			25.0	3.0				
2	FORRO1	14.x 30.	420.0	4	12.5 S S		4.9	1.17	6.3	14.0 N		25.0	3.0	16.1	83.	0.0920	----
1	TERREO	14.x 30.	420.0	4	12.5 N N		4.9	1.17	6.3	14.0 N		25.0	3.0	31.7	20.	0.1774	----

• P2

PILAR:P2 num: 2 Lances: 1 à 3

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm] x y	PDD	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck [MPa]	Cobr [cm]	T	Lbd	Ni	2OrdM
3	FORRO	14.x 30.	420.0	0	10.0 N N		3.1	0.75	5.0			25.0	3.0				
2	FORRO1	14.x 30.	420.0	4	10.0 S S		3.1	0.75	5.0	12.0 N		25.0	3.0	16.3	83.	0.0913	----
1	TERREO	14.x 30.	420.0	4	12.5 N N		4.9	1.17	6.3	14.0 N		25.0	3.0	35.1	20.	0.1968	----

• P3

PILAR:P3 num: 3 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm] x y	PDD	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck [MPa]	Cobr [cm]	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	FORRO1	14.x 30.	420.0	4	10.0 N N		3.1	0.75	5.0	12.0 N		25.0	3.0	2.9	71.	0.0160	ELOL KAPA
1	TERREO	14.x 30.	420.0	4	10.0 N N		3.1	0.75	5.0	12.0 N		25.0	3.0	5.8	22.	0.0324	----

• P4

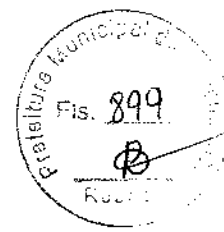
PILAR:P4 num: 4 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm] x y	PDD	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck [MPa]	Cobr [cm]	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	FORRO1	14.x 30.	420.0	4	10.0 N N		3.1	0.75	5.0	12.0 N		25.0	3.0	2.5	74.	0.0142	ELOL KAPA
1	TERREO	14.x 30.	420.0	4	10.0 N N		3.1	0.75	5.0	12.0 N		25.0	3.0	13.2	20.	0.0738	----

• P5

PILAR:P5 num: 5 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm] x y	PDD	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck [MPa]	Cobr [cm]	T	Lbd	Ni	2OrdM
2	FORRO1	14.x 30.	420.0	4	10.0 N N		3.1	0.75	5.0	12.0 N		25.0	3.0	2.1	71.	0.0121	----
1	TERREO	14.x 30.	420.0	4	10.0 N N		3.1	0.75	5.0	12.0 N		25.0	3.0	4.4	22.	0.0247	----



• P6

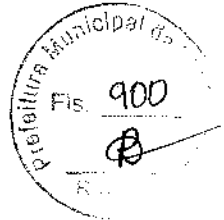
PILAR: P6 num: 6 Lances: 1 à 3

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NPer	Bitola [mm]	PDD x y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck [MPa]	Cobr [cm]	T	Lbd	Ni	2OrdM
3	FORRO	14.x 30.	420.0	4	12.5	N N	4.9	1.17	6.3	14.0	N	25.0	3.0	15.0	10.	0.0840	----
2	FORRO1	14.x 30.	420.0	4	10.0	N N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	3.0	17.5	74.	0.0983	----
1	FERREO	14.x 30.	420.0	4	10.0	N N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	3.0	31.0	20.	0.1733	----

• P7

PILAR: P7 num: 7 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NPer	Bitola [mm]	PDD x y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck [MPa]	Cobr [cm]	T	Lbd	Ni	2OrdM
3	FORRO	14.x 30.	420.0	0	12.5	N N	4.9	1.17	6.3			25.0	3.0				
2	FORRO1	14.x 30.	420.0	4	12.5	S S	4.9	1.17	6.3	14.0	N	25.0	3.0	16.3	83.	0.0914	----
1	FERREO	14.x 30.	420.0	4	12.5	N N	4.9	1.17	6.3	14.0	N	25.0	3.0	35.1	20.	0.1968	----



MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento das vigas:

- Relatório geral de vigas
- Legenda

GEOMETRIA
 Eng.E : Engastamento a Esquerda / Eng.D : Engastamento a Direita / Repet : Repeticoes
 NAnd : N.de Andares / Red V Ext : Reducao de Cortante no Extremo / Pat.Alt : Fator de Alternancia de Cargas
 Cob : Cobrimento / Tps : Tipo da Secao / BCs : Mesa Colaborante Superior
 BCI : Mesa Colaborante Inferior / Esp.LS : Espessura Laje Superior / Esp.LI : Espessura Laje Inferior
 FSp.Ex : Distancia Face Superior Eixo / Flt.Ex : Distancia Face Lateral ao Eixo / Cob/S : Cobrim/Cobr.superior adicional

CARGAS
 MEsq : Momento Adicional a Esquerda / MDir : Momento Adicional a Direita / Q : Cortante Adicional (valor unico)
 ARMADURAS - FLEXAO
 SRAS : Secao Retangular Armad.Simples / SRAD : Secao Retangular Armad.Dupla / STAS : Secao Te Armadura Simples
 STAD : Secao Te Armadura Dupla / x/d : Profund. relativa da Linha Neutra / x/dMx : Profund. relativa da LN Maxima
 AsL : Armadura de Compressao / Bit.de Fiss.: Bitola de fissuracao / Asapo : Armadura e/d que chega no extremo

ARMADURAS - CISA LHAMENTO
 MdC : Modelo de Calculo (I ou II) / Ang. : Angulo da biela de compressao / Aswmin : Armad.transv.minima-cisalhamento
 Asw(C+T) : Arm.trans.calcuad.a cisalh+torcao / Bit : Bitola selecionada / Esp : Espacamento selecionado
 NR : Numero de ramos do estribo / AsTrt : Armadura transversal de Tirante / AsSus : Armadura transversal-Suspensao

ARMADURAS - TORCAO
 hdt : % limite de TkD2 para desprezar o M de torcao / he : Espessura do nucleo de torcao
 b-nuc : Largura do nucleo / h-nuc : Altura do nucleo
 Asw-LR : Armadura de torcao calculada para 1 ramo de estribo / AswNR : Armad.transv.minima-torcao p/NR estribos selecionado
 AsL-B : Armadura longitudinal de torcao no lado b / AsL-h : Armadura longitudinal de torcao no lado h
 ComDia : Valor da compressao diagonal (cisalhamento+torcao) / AdPla : Capacida/ adaptacao plastica no vac - S[sim] N[nao]

REAC OES DE APOIO
 DEPEV : Distancia do eixo do pilar ao eixo efetivo de apoio -viga / Morte :Codigo se pilar morre / segue / vigas
 M.I.Mx : Momento Imposto Maximo / M.I.Mn : Momento Imposto Minimo

TERREO

V1

Viga- 1 V1 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Pat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao- 1 /L= 5.50 /B= 0.14 /H= 0.40 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /Tps= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /Flt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. NôS FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO- [E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 1.6 tf* m | M.[+] Max= 3.1 tf* m - Abcis.= 320 | M.[-] = 1.6 tf* m
 {tf,cm} | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 | As = 1.51 -SRAS- [2 B 10.0mm]
 | AsL= 0.00 | x/d =0.11 | As = 3.17 -SRAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 | x/d =0.11
 | | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 8.1 | | x/dMx=0.45
 [tf,cm] | M[-]Min = 70.4 | M[+]Min = 70.4 | M[-]Min = 70.4
 [cm2] | Asapo[+] = 0.79 | | Asapo[+] = 0.79

CISA LHAMENTO- X1 Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw(C+T) Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N S A G E M
 [tf,cm] 0.- 536. 3.91 21.72 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 20.0 2 0.0 1.1

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
 1 2.539 2.539 0.14 0.00 0 P1 0.00 0.00 1 0 0 0 0 0
 2 2.790 2.790 0.14 0.00 0 P2 0.00 0.00 2 0 0 0 0 0

V2

Viga- 2 V2 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Pat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao- 1 /L= 1.17 /B= 0.14 /H= 0.20 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /Tps= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.10 /Flt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. NôS FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO- [E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 117 | M.[-] = 0.1 tf* m
 {tf,cm} | As = 0.42 -SRAS- [2 B 6.3mm] | AsL= 0.00 | As = 0.42 -SRAS- [2 B 6.3mm]
 | AsL= 0.00 | x/d =0.06 | As = 0.46 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 | x/d =0.06
 | | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.2 | | x/dMx=0.45
 [tf,cm] | M[-]Min = 17.6 | M[+]Min = 17.6 | M[-]Min = 17.6
 [cm2] | Asapo[+] = 0.12 | | Asapo[+] = 0.12

CISA LHAMENTO- X1 Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw(C+T) Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N S A G E M
 [tf,cm] 0.- 105. 3.49 9.57 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 8.0 2 0.0 0.0



REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	0.263	0.282	0.14	0.01	0	P3	0.00	0.00	3	0	0	0	0	0
2	0.349	0.349	0.30	0.03	0	P4	0.00	0.00	4	0	0	0	0	0

• V3

Viga= 3 V3 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /Rand= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 1.33 /B= 0.14 /H= 0.20 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /Tps= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.10 /FLt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 133 | M.[-] = 0.3 tf* m
 [tf,cm] | As = 0.14 -SRAS- [2 B 8.3mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 0.69 -SRAS- [2 B 8.0mm]
 | AsL= 0.00 ----- | As = 0.46 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- | x/d = 0.11
 | | x/d = 0.01 | | x/dMx=0.45 | | x/dMx=0.45
 | | | | | |
 [tf,cm] | M[-]Min = 17.6 | M[+]Min = 17.6 | M[-]Min = 17.6
 [cm2] | Asapo[+] = 0.12 | | | Asapo[+] = 0.12

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTtrt AsSus M E N S A G E M
 [tf,cm] 0.- 121. 0.84 9.57 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 8.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	0.118	0.115	0.14	0.01	0	P5	0.00	0.00	5	0	0	0	0	0
2	0.603	0.600	0.14	0.01	0	P6	0.00	0.00	6	0	0	0	0	0

• V4

Viga= 4 V4 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /Rand= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 5.50 /B= 0.14 /H= 0.40 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /Tps= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 1.7 tf* m | M.[+] Max= 3.0 tf* m - Abcis.= 320 | M.[-] = 1.6 tf* m
 [tf,cm] | As = 1.59 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 1.49 -SRAS- [2 B 10.0mm]
 | AsL= 0.00 ----- | As = 3.15 -SRAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | x/d = 0.11
 | | x/d = -0.11 | | x/dMx=0.45 | | x/dMx=0.45
 | | | | | |
 [tf,cm] | M[-]Min = 70.4 | M[+]Min = 70.4 | M[-]Min = 70.4
 [cm2] | Asapo[+] = 0.79 | | | Asapo[+] = 0.79

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTtrt AsSus M E N S A G E M
 [tf,cm] 0.- 536. 3.88 21.72 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 20.0 2 0.0 1.1

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	2.559	2.559	0.14	0.00	0	P6	0.00	0.00	6	0	0	0	0	0
2	2.771	2.771	0.14	0.00	0	P7	0.00	0.00	7	0	0	0	0	0

• V5

Viga= 5 V5 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /Rand= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 1.01 /B= 0.14 /H= 0.20 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /Tps= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.10 /FLt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 101 | M.[-] = 0.1 tf* m
 [tf,cm] | As = 0.42 -SRAS- [2 B 6.3mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 0.42 -SRAS- [2 B 6.3mm]
 | AsL= 0.00 ----- | As = 0.46 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- | x/d = 0.06
 | | x/d = -0.06 | | x/dMx=0.45 | | x/dMx=0.45
 | | | | | |
 [tf,cm] | M[-]Min = 17.6 | M[+]Min = 17.6 | M[-]Min = 17.6
 [cm2] | Asapo[+] = 0.12 | | | Asapo[+] = 0.12

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTtrt AsSus M E N S A G E M
 [tf,cm] 0.- 89. 0.43 9.57 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 8.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	0.241	0.239	0.30	0.09	0	P5	0.00	0.00	5	0	0	0	0	0
2	0.306	0.305	0.30	0.09	0	P3	0.00	0.00	3	0	0	0	0	0



* V6

Viga= 6 V6

Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 1.24 /B= 0.14 /H= 0.40 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /Tps= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 Esp.Ex= 0.20 /Flt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. NôS FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---
 - - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 0.2 tf* m | M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 124 | M.[+] = 0.5 tf* m
 [tf,cm] | As = 0.84 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 | As = 0.84 -SRAS- [2 B 8.0mm]
 | AsL= 0.00 | x/d =0.05 | As = 0.84 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 | x/d =0.05
 | | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.1 | | x/dMx=0.45
 [tf,cm] | M[-]Min = 70.4 | | M[+]Min = 70.4 | | M[-]Min = 70.4
 [cm2] | Asapo[+] = 0.21 | | | | Asapo[+] = 0.21
 CISCALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N S A G E M
 [tf,cm] 0.- 105. 0.89 21.72 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 20.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 2 /L= 3.69 /B= 0.14 /H= 0.40 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /Tps= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 Esp.Ex= 0.20 /Flt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. NôS FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---
 - - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 0.7 tf* m | M.[+] Max= 0.5 tf* m - Abcis.= 184 | M.[+] = 0.6 tf* m
 [tf,cm] | As = 0.84 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 | As = 0.84 -SRAS- [2 B 8.0mm]
 | AsL= 0.00 | x/d =-0.05 | As = 0.84 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 | x/d =-0.05
 | | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.1 | | x/dMx=0.45
 [tf,cm] | M[-]Min = 70.4 | | M[+]Min = 70.4 | | M[-]Min = 70.4
 [cm2] | Asapo[+] = 0.21 | | | | Asapo[+] = 0.21
 CISCALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N S A G E M
 [tf,cm] 0.- 350. 1.73 21.72 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 20.0 2 0.0 0.0

RFAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:				
1	0.197	0.183	0.30	0.03	0	P6	0.00	0.00	6	0	0	0	0
2	1.872	1.856	0.14	0.00	0	P4	0.00	0.00	4	0	0	0	0
3	1.202	1.198	0.30	0.03	0	P1	0.00	0.00	1	0	0	0	0

* V7

Viga= 7 V7

Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 5.15 /B= 0.14 /H= 0.40 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /Tps= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 Esp.Ex= 0.20 /Flt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. NôS FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---
 - - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 2.2 tf* m - Abcis.= 257 | M.[+] = 0.0 tf* m
 [tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B 6.3mm] | AsL= 0.00 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 6.3mm]
 | AsL= 0.00 | x/d =0.00 | As = 2.13 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 | x/d =-0.00
 | | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 5.4 | | x/dMx=0.45
 [tf,cm] | M[-]Min = 70.4 | | M[+]Min = 70.4 | | M[-]Min = 70.4
 [cm2] | Asapo[+] = 0.71 | | | | Asapo[+] = 0.71
 CISCALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N S A G E M
 [tf,cm] 0.- 501. 2.38 21.72 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 20.0 2 0.0 0.0

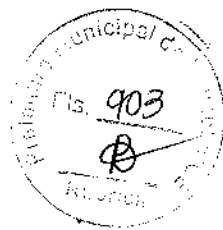
REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:				
1	1.700	1.700	0.14	0.00	2	V4	0.00	0.00	0	0	0	0	0
2	1.699	1.699	0.14	0.00	2	V1	0.00	0.00	0	0	0	0	0

* V8

Viga= 8 V8

Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 4.93 /B= 0.14 /H= 0.40 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /Tps= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 Esp.Ex= 0.20 /Flt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. NôS FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---
 - - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 1.2 tf* m | M.[+] Max= 0.8 tf* m - Abcis.= 246 | M.[+] = 1.2 tf* m
 [tf,cm] | As = 1.11 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 | As = 1.09 -SRAS- [2 B 10.0mm]
 | AsL= 0.00 | x/d =-0.08 | As = 0.84 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 | x/d =-0.08
 | | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.1 | | x/dMx=0.45
 [tf,cm] | M[-]Min = 70.4 | | M[+]Min = 70.4 | | M[-]Min = 70.4
 [cm2] | Asapo[+] = 0.21 | | | | Asapo[+] = 0.21
 CISCALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N S A G E M
 [tf,cm] 0.- 469. 2.29 21.72 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 20.0 2 0.0 0.0



REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	1.631	1.631	0.30	0.03	0	P7	0.00	0.00	7	0	0	0	0	0
2	1.623	1.623	0.30	0.03	0	P2	0.00	0.00	2	0	0	0	0	0

* FERRO 1

* V10

Viga= 10 V10

Eng.E-Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 1.33 /B= 0.14 /H= 0.20 /BCs= 0.41 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.10 /Flt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO- ESQUERDA | MEIO DO VAO | DIREITA
 | M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 123 | M.[-] = 0.1 lf* m
 [tf,cm] | AsL= 0.82 -SRAS- [2 B 8.0mm] | ASL= 0.00 | ASL= 0.82 -SRAS- [2 B 8.0mm] | ASL= 0.00
 | | x/d =0.13 | | x/d =0.13
 | | x/dMx=0.45 | | x/dMx=0.45
 [tf,cm] | M[-]Min = 37.3 | M[+]Min = 32.7 | M[-]Min = 37.3
 [cm2] | Asapo[+] = 0.20 | | Asapo[+] = 0.20

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrrt AsSus MENSAGEM
 [tf,cm] 0.- 121. 0.28 9.57 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 8.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	0.110	0.105	0.14	0.01	1	P5	0.00	0.00	5	0	0	0	0	0
2	0.199	0.194	0.14	0.01	0	P6	0.00	0.00	6	0	0	0	0	0

* VII

Viga= 11 VII

Eng.E-Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 1.01 /B= 0.14 /H= 0.20 /BCs= 0.34 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.10 /Flt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO- ESQUERDA | MEIO DO VAO | DIREITA
 | M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 101 | M.[-] = 0.0 tf* m
 [tf,cm] | AsL= 0.14 -SRAS- [2 B 6.3mm] | ASL= 0.00 | ASL= 0.14 -SRAS- [2 B 6.3mm] | ASL= 0.00
 | | x/d =0.01 | | x/d =0.01
 | | x/dMx=0.45 | | x/dMx=0.45
 [tf,cm] | M[-]Min = 17.6 | M[+]Min = 21.7 | M[-]Min = 26.2
 [cm2] | Asapo[+] = 0.18 | | Asapo[+] = 0.18

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrrt AsSus MENSAGEM
 [tf,cm] 0.- 99. 0.21 9.57 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 8.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	0.079	0.077	0.30	0.09	1	P5	0.00	0.00	5	0	0	0	0	0
2	0.151	0.148	0.30	0.09	1	P3	0.00	0.00	3	0	0	0	0	0

* V12

Viga= 12 V12

Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 1.17 /B= 0.14 /H= 0.20 /BCs= 0.26 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.10 /Flt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO- ESQUERDA | MEIO DO VAO | DIREITA
 | M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 0.1 tf* m - Abcis.= 29 | M.[-] = 0.0 tf* m
 [tf,cm] | AsL= 0.00 -SRAS- [2 B 6.3mm] | ASL= 0.00 | ASL= 0.14 -SRAS- [2 B 6.3mm] | ASL= 0.00
 | | x/d =-0.01 | | x/d =-0.01
 | | x/dMx=0.45 | | x/dMx=0.45
 [tf,cm] | M[-]Min = 17.6 | M[+]Min = 20.3 | M[-]Min = 17.6
 [cm2] | Asapo[+] = 0.20 | | Asapo[+] = 0.20

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrrt AsSus MENSAGEM
 [tf,cm] 0.- 105. 0.21 9.57 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 8.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	0.039	0.031	0.30	0.09	0	P5	0.00	0.00	6	0	0	0	0	0
2	0.150	0.142	0.14	0.01	1	P4	0.00	0.00	4	0	0	0	0	0



* V9

Viga= 9 V9

Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 1.17 /B= 0.14 /H= 0.20 /BCs= 0.37 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.10 /Flt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---
 ----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO- | E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A |
 | M.[-] = 0.0 tf+ m | M.[+] Max= 0.0 tf+ m - Abcis.= 117 | M.[-] = 0.0 tf+ m |
 [tf,cm] | As = 0.11 -SRAS- [2 B 6.3mm] | AsL= 0.00 | As = 0.11 -SRAS- [2 B 6.3mm] |
 | AsL= 0.00 | As = 0.77 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 | x/d =-0.01 |
 | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 0.4 | | x/dMx=0.45 |
 [tf,cm] | M[-]Min = 21.1 | M[+]Min = 22.2 | M[-]Min = 17.6 |
 [cm2] | Asapo[+]= 0.19 | | Asapo[+]= 0.19 |
 CISCALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRD2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTtt AsSus M E N S A G E M
 [tf,cm] 0.- 105. 0.22 9.57 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 8.0 2 0.0 0.0
 REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
 1 0.160 0.158 0.14 0.01 1 P3 0.00 0.00 3 0 0 0 0 0
 2 0.108 0.106 0.30 0.09 1 P4 0.00 0.00 4 0 0 0 0 0

* PORRO

* V13

Viga= 13 V13

Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

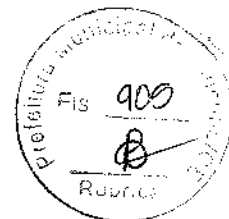
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 5.50 /B= 0.14 /H= 0.50 /BCs= 0.69 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.04 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---
 ----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO- | E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A |
 | M.[-] = 0.5 tf+ m | M.[+] Max= 3.2 tf+ m - Abcis.= 320 | M.[-] = 0.5 tf+ m |
 [tf,cm] | As = 1.11 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 | As = 1.11 -SRAS- [2 B 10.0mm] |
 | AsL= 0.00 | As = 2.27 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 | x/d =-0.05 |
 | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.2 | | x/dMx=0.45 |
 [tf,cm] | M[-]Min = 129.9 | M[+]Min = 145.1 | M[-]Min = 129.9 |
 [cm2] | Asapo[+]= 0.76 | | Asapo[+]= 0.76 |
 CISCALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRD2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTtt AsSus M E N S A G E M
 [tf,cm] 0.- 536. 2.82 27.79 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 20.0 2 0.0 0.9
 REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
 1 1.766 1.766 0.14 0.00 1 P1 0.00 0.00 1 0 0 0 0 0
 2 2.011 2.011 0.14 0.00 1 P2 0.00 0.00 2 0 0 0 0 0

* V14

Viga= 14 V14

Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 5.50 /B= 0.14 /H= 0.50 /BCs= 0.69 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.04 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---
 ----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO- | E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A |
 | M.[-] = 0.5 tf+ m | M.[+] Max= 3.1 tf+ m - Abcis.= 320 | M.[-] = 0.5 tf+ m |
 [tf,cm] | As = 1.11 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 | As = 1.11 -SRAS- [2 B 10.0mm] |
 | AsL= 0.00 | As = 2.26 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 | x/d =-0.05 |
 | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.2 | | x/dMx=0.45 |
 [tf,cm] | M[-]Min = 129.9 | M[+]Min = 145.1 | M[-]Min = 129.9 |
 [cm2] | Asapo[+]= 0.75 | | Asapo[+]= 0.75 |
 CISCALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRD2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTtt AsSus M E N S A G E M
 [tf,cm] 0.- 536. 2.81 27.79 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 20.0 2 0.0 0.9
 REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
 1 1.768 1.767 0.14 0.00 1 P6 0.00 0.00 6 0 0 0 0 0
 2 2.010 2.010 0.14 0.00 1 P7 0.00 0.00 7 0 0 0 0 0



MEMORIAL DE CÁLCULO DAS LAJES

Dimensionamento e detalhamento de lajes -Processo simplificado
T Q S Lajes V21.18.5 28/06/23 17:17:48
C:\TQS\EE02-IRAUÇUBA-CASA DO GERADOR\FORRO
LUIZ BENTO FILHO

Critérios gerais

=====

Arquivo de critérios	C:\TQS\EE02-IRAUÇUBA-CASA DO GERADOR\PRJ-1000.INL
Nome do projetista	Identificação do projetista
RECOBR - Recobrimento geral(cm)	2.50
Recobrimento alternativo p/dobras (cm)	2.50
fck, kgf/cm2	250.00
Coefficiente de minoração do concreto	1.40
Coefficiente de majoração de esforços	1.40
Coefficiente de minoração do aço	1.15
Altura mínima de laje (cm)	7.00

Critérios relativos a esforços

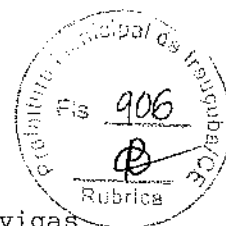
=====

Módulo de elasticidade secante (kgf/cm2)...	241500.00
Majorador de cargas concentradas	1.00
Nome da tabela p/cálculo de esforços	BETON20.BIN
KL1 - Critério de engastamentos	Engastamentos do TQS Formas
KL2 - Compensação de momento positivo	Negativo compensa positivo
KL9 - Critério de cálculo de esforços	Processo elástico (Czerny)
KL14 - Momento equilibrado negativo min ...	No mínimo 80% do maior
KL37 - Homogeneização de negativos no apoio	Homogeneiza por trecho de viga
KL38 - Flecha - método de ruptura	Considera os 4 lados apoiados
KL39 - Equilíbrio de negativos em um apoio.	Ponderado p/inverso da inércia

Critérios relativos a armadura de flexão

=====

ICFINB - Índice de ferros neg no balanço ..	1
ICFNBB - Num bitolas p/ancorar o balanço ..	70
Divisor DCBORD compr negat borda	4.0
DOBDBL compr cm dobra dupla no balanço	20.0
DOBSUS compr dobra de susp do negativo	10.0
CNGMIN compr mínimo p/ferro negativo	80.0
Bitola p/ lajes armadas em uma direção (mm)	0.0
Espac. p/ lajes armadas em uma direção (cm)	0.0
K6 - Verificação de armadura mínima	Usa a mínima se necessário
K40 - Cálculo de armadura mínima	NBR-6118
KL3 - Ancoragem dos ferros negativos	Não arma negativo na borda
KL4 - Armadura negativa na borda	Arma negativo na borda
KL7 - Alternância dos ferros positivos ...	Não alterna ferro positivo
KL8 - Alternância de ferros negativos	Não alterna ferro negativo
KL11 - Dobras na armadura positiva	Coloca dobras só nas bordas
KL18 - Armadura negativa nos apoios	Arma negativo em qualquer apoio
KL20 - Cálculo da alternância positiva	Alternância igual-duas direções
KL21 - H p/cálculo de AS mínimo de flexão .	AS mínimo flexão usando H total



- KL22 - Critério alternativo de AS mínimo .. AS mínimo conforme K40 vigas
- KL23 - Número de ferros distribuídos N. de ferros = espaçamentos
- KL33 - Extensão do ferro positivo Até as faces externas das vigas
- KL35 - Limitação de espaçamento em lajes... espaçamento <2H se LY/LX>2

Cálculo de cisalhamento

- K40 - Cálculo de armadura mínima NBR-6118:2003
- K50 - Tauc conforme anexo da NBR 7197 Tauc = 0,15 * Raiz (FCK)
- KL17 - TALWU1 p/ evitar armar cisalhamento TALWU1 pelo anexo da NBR 7197

Critérios relativos a flechas

Arquivo de critérios C:\TQS\EE02-IRAUCUBA-CASA DO GERADOR\CRITGRE.DAT
Multiplicador de flechas p/deformação lenta 2.50

Convenção para orientação de lajes

- 1 - As lajes são sempre calculadas como retangulares
- 2 - Os lados são numerados de 1 a 4 no sentido anti-horario
- 3 - LX se refere aos lados 1 e 3 e LY aos lados 2 e 4
- 4 - Nas lajes do TQS Formas, o lado 1 (LX) esta sobre o trecho 1 da laje

*

***001 AVISO: As flechas estão multiplicadas para estimar deformação lenta

```
12> L1 -
13> LX 235.0 LY 515.0 -
14> LADOS 1 2 3 4 -
15> ENG LALA
```

Laje	1	LX 235.0	LY 515.0	H	0 cm
		P 0.000 tf/m2	G 0.192 tf/m2	LY/LX	0.00
NERVURA		LNx 9.0	DNx 30.0	HN	8.
		LNy 0.0	DNy 0.0	CAPA	4.0
		Hc 5.8	He 6.2	Heq	9.0

*

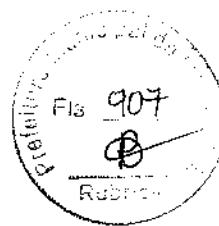
002 AVISO: Verifique a flecha na laje

```
KMX 8.0 MX 13.3 tfcm/m
KMY 0.0 MY 0.0 tfcm/m
KMXNEG 0.00
KMYNEG 0.00
```

Apoios Vínculo

```
1 L
2 A
3 L
4 A
```

```
16>
17> L3 -
```



18> LX 315.0 LY 515.0 -
 19> LADOS 1 2 3 4 -
 20> ENG LALA

Laje 3 LX 315.0 LY 515.0 H 0 cm
 P 0.000 tf/m2 G 0.192 tf/m2 LY/LX 0.00

NERVURA LNX 9.0 DNX 30.0 HN 8.
 LNY 0.0 DNY 0.0 CAPA 4.0
 Hc 5.8 He 6.2 Heq 9.0

*

***003 AVISO: Verifique a flecha na laje

KMX 8.0 MX 23.9 tfcm/m
 KMY 0.0 MY 0.0 tfcm/m
 KMXNEG 0.00
 KMYNEG 0.00

Apoios Vínculo

1 L
 2 A
 3 L
 4 A

Laje	MX tfcm/m	MY tfcm/m	M1 tfcm/m	M2 tfcm/m	M3 tfcm/m	M4 tfcm/m
1	13.3	0.0				
3	23.9	0.0				

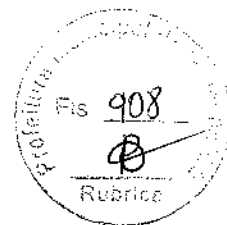
Detalhamento

Laje 1 LX= 235.0 LY= 515.0 NERVURADA

Armad	Momen tfcm/m	AS cm2	N.Fer	Bit mm	Compr cm	Esp/Nerv cm	Nb/Nerv	YLN
X	13.3	0.20	13	6.3	243	39.0	1	0.18

Laje 3 LX= 315.0 LY= 515.0 NERVURADA

Armad	Momen tfcm/m	AS cm2	N.Fer	Bit mm	Compr cm	Esp/Nerv cm	Nb/Nerv	YLN
X	23.9	0.33	13	8.0	323	39.0	1	0.31



MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURA DE CONCRETO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE
DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA

ESTAÇÃO ELEVATORIA DE ESGOTO
SALA DO OPERADOR

JUNHO/2023