

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

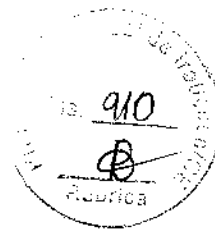
1. OBJETIVOS

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-SALA DO OPERADOR, 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:



SES_IRAUCUBA_EEE
02-006_01_R0.pdf

- RELATORIO GEOTECNICO:



Geotécnica ST's
Quadros percentuai



RESUMO SPT's
IRAUCUBA.docx

4. MATERIAIS / PARÂMETROS

- CONCRETO

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

Peso específico=2.500kgf/m³

- MODULO DE ELASTICIDADE

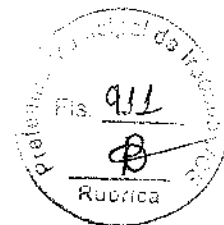
O módulo de elasticidade, em tf/m², utilizado para cada um dos concretos utilizados é listado a seguir:

	<i>AlfaE</i>	<i>Ecs(GPa)</i>	<i>Eci</i>	<i>Gc</i>
<i>C30</i>	1	24150	28000	10063

- AÇO ARMADURA PASSIVA

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

<i>Tipo de barra</i>	<i>Es(GPa)</i>	<i>fyk(MPa)</i>	<i>Massa específica(kg/m3)</i>	<i>n1</i>
<i>CA-50</i>	210	500	7.850	2,25
<i>CA-60</i>	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>	2,5 / 2,5
<i>Vigas</i>	3,0
<i>Pilares</i>	3,0
<i>Fundações</i>	4,0

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>
FORRO	0,25	0,10	0,05
Fundacao	0,25		

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



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

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.

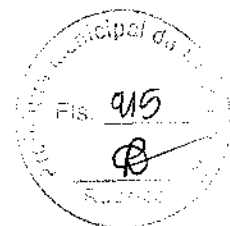
ARMADURAS

- 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.

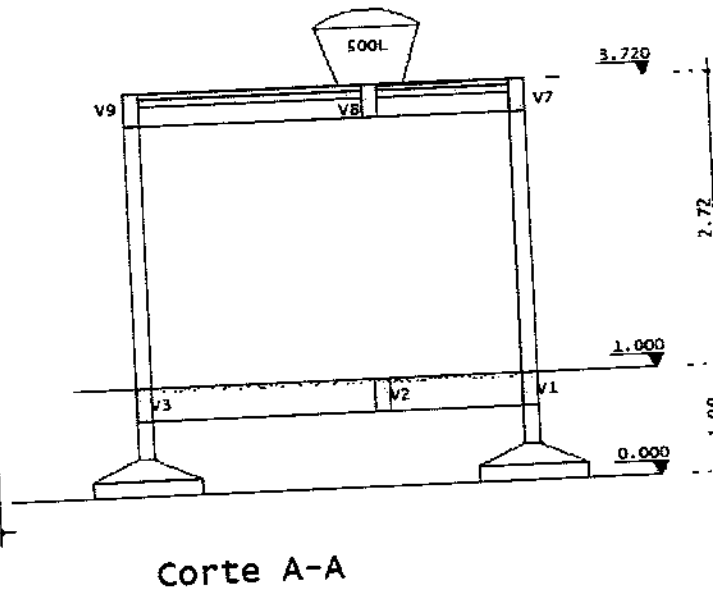
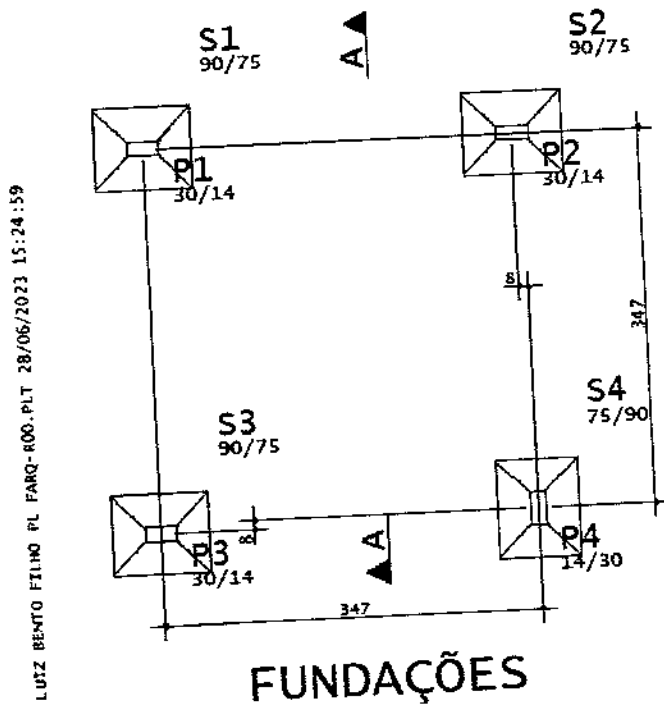
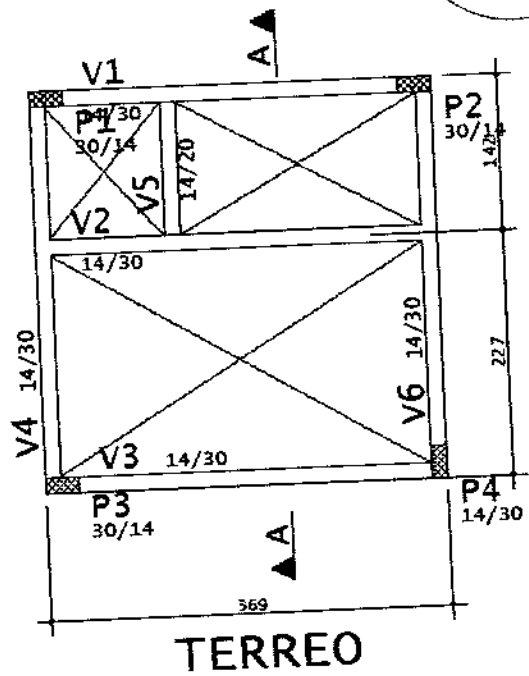
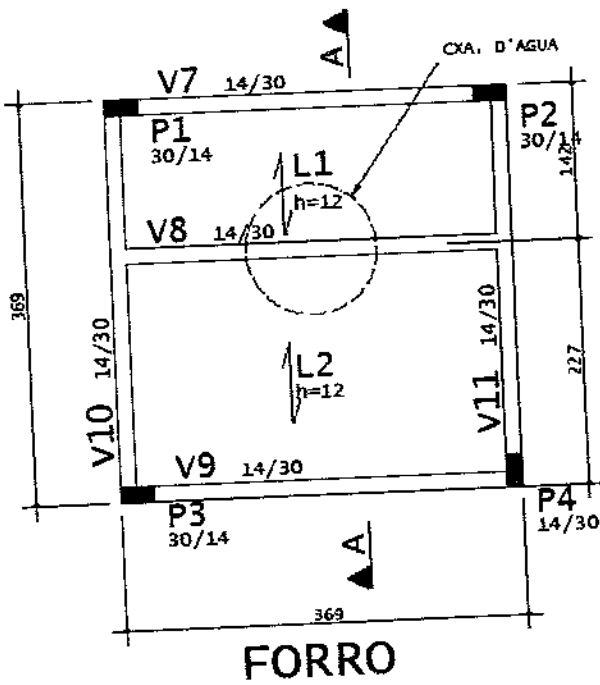
- O dobramento das barras deverá ser feito respeitando-se os raios mínimos preconizados nos itens 6.3.4.1. e 6.3.4.2. da NBR 6118.
- As emendas de barras da armadura deverão ser feitos de acordo com o previsto no projeto; as não previstas deverão atender ao item 6.3.5. da NBR 6118.

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

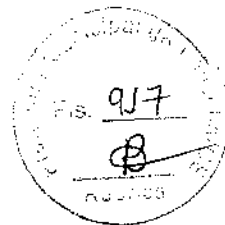


LUTZ BENTO FILINO PL FARQ-ROO.PLT 28/06/2023 15:24:59

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

S1

Sapata: S1 Número - 1 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:
 Xpil: 30.00 Ypil: 14.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00
 Sapata (Dimensões fixas, cm):
 Xsap: 90.00 Ysap: 75.00 Altura: 35.00
 H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
 Altura (Carga horiz. da fundação): 35.00
 Volume: 0.18 m³
 Área de Formas: 0.66 m²
 Peso próprio: 0.45 tf.
 Método de cálculo: Sapata Rígida

CARRREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	1	9	5.00	-0.2	-0.1	0.0	-0.42	0.66
FzMin	1	9	5.00	-0.2	-0.1	0.0	-0.42	0.66
MxMax	1	9	5.00	-0.2	-0.1	0.0	-0.42	0.66
MxMin	1	9	5.00	-0.2	-0.1	0.0	-0.42	0.66
MyMax	1	9	5.00	-0.2	-0.1	0.0	-0.42	0.66
MyMin	1	9	5.00	-0.2	-0.1	0.0	-0.42	0.66
FxMax	1	9	5.00	-0.2	-0.1	0.0	-0.42	0.66
FxMin	1	9	5.00	-0.2	-0.1	0.0	-0.42	0.66
FyMax	1	9	5.00	-0.2	-0.1	0.0	-0.42	0.66
FyMin	1	9	5.00	-0.2	-0.1	0.0	-0.42	0.66

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	0.37	1
-X	0.68	1
+Y	0.85	1
-Y	0.27	1

Compressão Diagonal [kgf/cm², cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Límite	Aviso
+X	30.0	14.0	2.86	1	43.39	
-X	30.0	14.0	8.01	1	43.39	
+Y	30.0	30.0	3.71	1	43.39	
-Y	30.0	30.0	1.38	1	43.39	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Límite	Aviso
+X	22.5	44.0	0.76	1	11.85	
-X	22.5	44.0	1.46	1	11.85	
+Y	23.2	60.0	2.27	1	16.70	
-Y	23.2	60.0	0.65	1	16.70	

Fendilhamento [kgf/cm²]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Límite	Aviso
pilar	420.0	3318.9	20.00	1	151.79	
seção X	420.0	3318.9	2.53	1	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	0.68	2.89	2.60	2.60	2167.5	3.25	1.50	3.3
Y	0.85	3.46	2.90	2.90	2700.0	4.05	1.50	4.0

Armaduras Detalhadas (cm², cm):

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	3.3	4.3	6	10.0	13.0	
Y	4.0	4.5	7	10.0	13.0	

Aderência (tf):

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	4.0	16.8	
Y	5.1	21.0	

S2

Sapata: S2 Número = 2 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:

Xpil: 30.00 Ypil: 14.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00
 Sapata (Dimensões fixas, cm):
 Xsap: 90.00 Ysap: 75.00 Altura: 35.00
 H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
 Altura (Carga horiz. da fundação): 35.00
 Volume: 0.18 m³
 Área de Formas: 0.66 m²
 Peso próprio: 0.43 tf.
 Método de cálculo: Sapata Rígida

CARRREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	1	9	4.52	-0.2	0.1	0.0	0.37	0.58
FzMin	1	9	4.52	-0.2	0.1	0.0	0.37	0.58
MxMax	1	9	4.52	-0.2	0.1	0.0	0.37	0.58
MxMin	1	9	4.52	-0.2	0.1	0.0	0.37	0.58
MyMax	1	9	4.52	-0.2	0.1	0.0	0.37	0.58
MyMin	1	9	4.52	-0.2	0.1	0.0	0.37	0.58
FzMax	1	9	4.52	-0.2	0.1	0.0	0.37	0.58
FzMin	1	9	4.52	-0.2	0.1	0.0	0.37	0.58
FyMax	1	9	4.52	-0.2	0.1	0.0	0.37	0.58
FyMin	1	9	4.52	-0.2	0.1	0.0	0.37	0.58

RESULTADOS:

Flexão (tf.m):

Sentido	Msd	Caso
+X	0.60	1
-X	0.34	1
+Y	0.79	1
-Y	0.21	1

Compressão Diagonal (kgf/cm², cm):

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	30.0	14.0	4.45	1	43.39	
-X	30.0	14.0	2.66	1	43.39	
+Y	30.0	30.0	3.47	1	43.39	
-Y	30.0	30.0	1.13	1	43.39	

Força Cortante (Lf, cm):

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	22.5	44.0	1.29	1	11.85	
-X	22.5	44.0	0.72	1	11.85	
+Y	23.2	60.0	2.14	1	16.70	
-Y	23.2	60.0	0.51	1	16.70	

Fendilhamento (kgf/cm²):

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	420.0	3318.9	18.08	1	151.79	
seção X	420.0	3318.9	2.29	1	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	0.60	2.89	2.60	2.60	2167.5	3.25	1.50	3.3
Y	0.79	3.46	2.90	2.90	2700.0	4.05	1.50	4.0

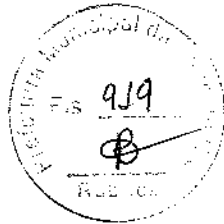
Armaduras Detalhadas (cm², cm):

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	3.3	4.3	6	10.0	13.0	
Y	4.0	4.5	7	10.0	13.0	

Aderência (tf):

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	3.5	16.8	
Y	4.7	21.0	

* S3



Sapata: S3 Número = 3 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:
 Xpil: 30.00 Ypil: 14.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00
 Sapata (Dimensões fixas, cm):
 Xsap: 90.00 Ysap: 75.00 Altura: 35.00
 H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
 Altura (Carga horiz. da fundação): 35.00
 Volume: 0.18 m3
 Área de Formas: 0.66 m2
 Peso próprio: 0.45 tf.
 Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Ex	Fy
EzMax	1	9	4.43	0.2	0.1	0.0	-0.26	-0.63
EzMin	1	9	4.43	0.2	0.1	0.0	-0.26	-0.63
MxMax	1	9	4.43	0.2	0.1	0.0	-0.26	-0.63
MxMin	1	9	4.43	0.2	0.1	0.0	-0.26	-0.63
MyMax	1	9	4.43	0.2	0.1	0.0	-0.26	-0.63
MyMin	1	9	4.43	0.2	0.1	0.0	-0.26	-0.63
ExMax	1	9	4.43	0.2	0.1	0.0	-0.26	-0.63
ExMin	1	9	4.43	0.2	0.1	0.0	-0.26	-0.63
FyMax	1	9	4.43	0.2	0.1	0.0	-0.26	-0.63
FyMin	1	9	4.43	0.2	0.1	0.0	-0.26	-0.63

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	0.46	1
-X	0.45	1
+Y	0.20	1
-Y	0.78	1

Compressão Diagonal [kgf/cm², cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	30.0	14.0	3.52	1	43.39	
-X	30.0	14.0	3.45	1	43.39	
+Y	30.0	30.0	1.09	1	43.39	
-Y	30.0	30.0	3.42	1	43.39	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	22.5	44.0	1.00	1	11.85	
-X	22.5	44.0	0.97	1	11.85	
+Y	23.2	60.0	0.48	1	16.70	
-Y	23.2	60.0	2.10	1	16.70	

Fendilhamento [kgf/cm²]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	420.0	3318.9	17.72	1	151.79	
seção X	420.0	3315.9	2.24	1	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	0.46	2.89	2.60	2.60	2167.5	3.25	1.50	3.3
Y	0.78	3.46	2.90	2.90	2700.0	4.05	1.50	4.0

Armaduras Detalhadas [cm², cm]:

Sentido	As,det	As,det/n	n	bit	esp	Observação
X	3.3	4.3	6	10.0	13.0	
Y	4.0	4.5	7	10.0	13.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	2.9	16.8	
Y	4.7	21.0	

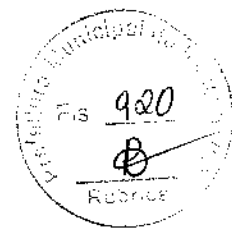
* S4

Sapata: S4 Número = 4 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:
 Xpil: 14.00 Ypil: 30.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00
 Sapata (Dimensões fixas, cm):
 Xsap: 75.00 Ysap: 90.00 Altura: 35.00
 H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
 Altura (Carga horiz. da fundação): 35.00
 Volume: 0.18 m3
 Área de Formas: 0.66 m2
 Peso próprio: 0.45 tf.
 Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:



Nome	Caso	Comb	N	Nx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	1	9	4.38	-0.0	0.1	0.0	0.31	-0.61
FzMin	1	9	4.38	-0.0	0.1	0.0	0.31	-0.61
NzMax	1	9	4.38	-0.0	0.1	0.0	0.31	-0.61
NzMin	1	9	4.38	-0.0	0.1	0.0	0.31	-0.61
MyMax	1	9	4.38	-0.0	0.1	0.0	0.31	-0.61
MyMin	1	9	4.38	-0.0	0.1	0.0	0.31	-0.61
FxMax	1	9	4.38	-0.0	0.1	0.0	0.31	-0.61
FxMin	1	9	4.38	-0.0	0.1	0.0	0.31	-0.61
FyMax	1	9	4.38	-0.0	0.1	0.0	0.31	-0.61
FyMin	1	9	4.38	-0.0	0.1	0.0	0.31	-0.61

RESULTADOS:

Flexão (tf.m):

Sentido	Msd	Caso
+X	0.65	1
-X	0.32	1
+Y	0.35	1
-Y	0.56	1

Compressão Diagonal (kgf/cm2, cm):

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	30.0	30.0	2.90	1	43.39	
-X	30.0	30.0	1.56	1	43.39	
+Y	30.0	14.0	2.69	1	43.39	
-Y	30.0	14.0	4.20	1	43.39	

Força Cortante (tf, cm):

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	23.2	60.0	1.75	1	16.70	
-X	23.2	60.0	0.81	1	16.70	
+Y	22.5	44.0	0.73	1	11.85	
-Y	22.5	44.0	1.22	1	11.85	

Pendilhamento (kgf/cm2):

Posição	A1	A2	Vcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	420.0	3318.9	17.52	1	151.79	
seção X	420.0	3318.9	2.22	1	35.71	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas (tf.m, cm2):

rho(%): 0.150

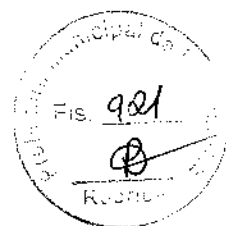
Sentido	Msd	Máxim	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	0.65	3.75	3.30	3.30	2700.0	4.08	1.50	4.0
Y	0.56	3.15	2.50	2.50	2167.5	3.25	1.50	3.3

Armaduras Detalhadas (cm2, cm):

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	4.0	4.5	7	10.0	13.0	
Y	3.3	4.3	6	10.0	13.0	

Aderência (tf):

Sentido	Vsd	limite	Observação
X	4.6	19.6	
Y	3.4	18.0	



2. 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

* P1

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

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8
FdzT	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8
MdxT	16.8	-16.8	0.0	0.0	79.4	-35.5	-11.9	11.9
MdyT	0.0	0.0	21.0	-21.0	50.4	-23.6	14.9	-14.9
COMB	{ 0 }	{ 0 }	{ 0 }	{ 0 }	{ 1 }	{ 1 }	{ 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	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
MdxT	13.8	-13.8	0.0	0.0	49.5	-49.2	-9.8	9.8
MdyT	0.0	0.0	8.7	-8.7	41.3	-40.9	6.1	-6.1
COMB	{ 0 }	{ 0 }	{ 0 }	{ 0 }	{ 1 }	{ 1 }	{ 0 }	{ 0 }

* P2

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

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8
FdzT	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
MdxT	15.2	-15.2	0.0	0.0	61.6	-40.2	10.7	-10.7
MdyT	0.0	0.0	19.0	-19.0	48.6	17.3	13.4	-13.4
COMB	{ 0 }	{ 0 }	{ 0 }	{ 0 }	{ 1 }	{ 1 }	{ 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	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
MdxT	13.1	-13.1	0.0	0.0	48.7	-19.8	-49.5	9.3
MdyT	0.0	0.0	8.2	-8.2	36.0	-14.4	29.6	5.8
COMB	{ 0 }	{ 0 }	{ 0 }	{ 0 }	{ 1 }	{ 1 }	{ 1 }	{ 0 }

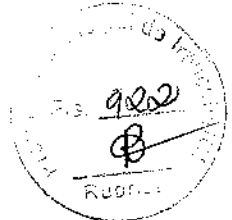
* P3

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

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8
FdzT	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
MdxT	14.9	-14.9	0.0	0.0	-72.8	36.9	-10.5	10.5
MdyT	0.0	0.0	18.6	-18.6	63.0	17.7	-13.2	13.2
COMB	{ 0 }	{ 0 }	{ 0 }	{ 0 }	{ 1 }	{ 1 }	{ 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	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
MdxT	13.4	-13.4	0.0	0.0	-43.6	41.6	9.5	-9.5
MdyT	0.0	0.0	8.4	-8.4	41.4	-6.5	6.0	-6.0
COMB	{ 0 }	{ 0 }	{ 0 }	{ 0 }	{ 1 }	{ 1 }	{ 0 }	{ 0 }



4 P1

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

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdxT	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7
MdxT	14.7	-14.7	0.0	0.0	-30.1	24.1	10.4	-10.4	10.4
MdyT	0.0	0.0	18.4	-18.4	110.4	3.1	13.0	-13.0	-13.0
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(1)	(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
FdxT	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
MdxT	13.3	-13.3	0.0	0.0	-34.5	33.3	9.4	-9.4
MdyT	0.0	0.0	8.3	-8.3	74.4	-37.3	5.9	-5.9
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(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)
- Nl : Força Normal Admensional (Nsd / Ac*Fcd) (Carga Vertical: Combinação 1 TQS Pilar)
- 2OrdM : Método utilizado cálculo momento 2ªOrdem
- REGL : Efeito Local (15.8.3)
- ELZD : 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)
- MetGer1 : Método Geral (15.8.3.2)

4 P1

PILAR:P1 num: 1 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola PDD [mm] x y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck [MPa]	Cobr [cm]	T	Lbd	Nl	2OrdM
2	FORRO	14.x 30.	420.0	4	10.0 N N	3.1	0.75	5.0	12.0 N	25.0	3.0	3.0	9.6	67.	0.0482	----
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	3.0	20.9	21.	0.1168	----

4 P2

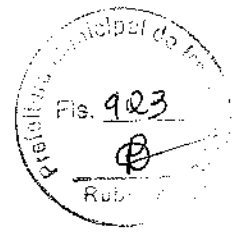
PILAR:P2 num: 2 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola PDD [mm] x y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck [MPa]	Cobr [cm]	T	Lbd	Nl	2OrdM
2	FORRO	14.x 30.	420.0	4	10.0 N N	3.1	0.75	5.0	12.0 N	25.0	3.0	3.0	8.1	67.	0.0456	----
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	3.0	18.9	21.	0.1055	----

4 P3

PILAR:P3 num: 3 Lances: 1 à 2

Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola PDD [mm] x y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck [MPa]	Cobr [cm]	T	Lbd	Nl	2OrdM
-------	--------	------------	------------	------	---------------------	----------	----------	-----------	---------	----	-----------	-----------	---	-----	----	-------



2	FORRO	14.x 30.	420.0	4	10.0	N N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	3.0	8.4	67.	0.0468	----
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	18.5	21.	0.1033	----

* P4

PILAR:P4

num: 4 lances: 1 e 2

Lance	Titulo	Seção [cm]	Área [cm2]	NFer	Bitola [mm]	PDD x y	As [cm2]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	FP	fck (MPa)	Cobr [cm]	T	lbd	Ni	20rdM
2	FORRO	14.x 30.	420.0	4	10.0	N N	3.1	0.75	5.0	12.0	N	25.0	3.0	8.3	67.	0.0462	----
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	18.2	21.	0.1022	----



3. 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 / Fat.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 Tc 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 - CISCALHAMENTO
 MdC : Modelo de Calculo (I ou II) / Ang. : Angulo da bicla de compressao / Aswmin : Armad.transv.minima-cisalhamento
 Asw[C+T] : Arm.trans.calculada 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
 wdT : % limite de Tsd2 para desprezar o M de torcao (Tsd) / he : Espessura do nucleo de torcao
 b-nuc : Largura do nucleo / h-nuc : Altura do nucleo
 Asw-TR : 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) / AdPia : Capacida/ adaptacao plastica no vao - S[:(m) N[nao]

REAÇÕES 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

• TERREBO

• V1

Viga- 1 V1 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= 3.27 /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.00 /BCi= 0.08 /Tps= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /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.[-]	M.[+]	M.[-]	M.[+]	M.[-]	M.[+]
0.76	0.3	0.3	0.76	0.65	0.3
AsL= 0.00	As = 0.66	AsL= 0.00	As = 0.66	AsL= 0.00	As = 0.65
x/d = -0.08	x/d = 0.45	x/d = -0.08	x/d = 0.45	x/d = -0.07	x/d = 0.07
Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.7		Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.7		Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.7	
M[-]Min = 39.6	M[+]Min = 39.6	M[-]Min = 39.6	M[+]Min = 39.6	M[-]Min = 39.6	M[+]Min = 39.6
Asapo[+] = 0.16		Asapo[+] = 0.16		Asapo[+] = 0.16	

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.- 309. 1.51 15.64 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:				
1	1.078	1.078	0.30	0.06	0	P1	0.00	0.00	1	0	0	0	0
2	0.906	0.906	0.30	0.06	0	P2	0.00	0.00	2	0	0	0	0

• V2

Viga- 2 V2 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= 3.55 /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /Tps= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /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.[-]	M.[+]	M.[-]	M.[+]	M.[-]	M.[+]
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
As = 0.00	As = 1.36	AsL= 0.00	As = 1.36	AsL= 0.00	As = 0.00
AsL= 0.00	x/d = 0.00	AsL= 0.00	x/d = 0.00	AsL= 0.00	x/d = 0.00
x/dMX=0.45	x/dMX=0.45	x/dMX=0.45	x/dMX=0.45	x/dMX=0.45	x/dMX=0.45
Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.5		Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.5		Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.5	
M[-]Min = 39.6	M[+]Min = 39.6	M[-]Min = 39.6	M[+]Min = 39.6	M[-]Min = 39.6	M[+]Min = 39.6
Asapo[+] = 0.45		Asapo[+] = 0.45		Asapo[+] = 0.45	

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.- 341. 1.59 15.64 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0



REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	1.135	1.135	0.14	0.00	2	V4	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
2	1.027	1.027	0.14	0.00	2	V6	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0

o V3

Viga= 3 V3 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= 3.41 /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /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								
[tf,cm]	M.[-] = 0.4 tf* m	M.[+] Max= 0.4 tf* m - Abcis.= 170	M.[-] = 0.4 tf* m								
	As = 0.63 -SRAS- [2 B 6.3mm]	AsL= 0.00	As = 0.63 -SRAS- [2 B 6.3mm]								
	AsL= 0.00	As = 0.66 -SRAS- [2 B 9.0mm]	AsL= 0.00								
	x/d = -0.06	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.7	x/d = 0.05								
	x/dMx=0.45		x/dMx=0.45								
[tf,cm]	M[-]Min = 39.6	M[+]Min = 39.6	M[-]Min = 39.6								
[cm2]	Asapo[+] = 0.16		Asapo[+] = 0.27								

CISALHAMENTO-	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.-	325.	1.24	15.64	1	45.	0.0	1.4	1.4	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0		

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	0.884	0.884	0.30	0.06	0	P3	0.00	0.00	3	0	0	0	0	0
2	0.639	0.639	0.14	0.00	0	P4	0.00	0.00	4	0	0	0	0	0

o V4

Viga= 4 V4 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= 3.5b /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /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								
[tf,cm]	M.[-] = 0.7 tf* m	M.[+] Max= 1.0 tf* m - Abcis.= 207	M.[-] = 0.7 tf* m								
	As = 0.86 -SRAS- [2 B 8.0mm]	AsL= 0.00	As = 0.96 -SRAS- [2 B 8.0mm]								
	AsL= 0.00	As = 1.34 -SRAS- [2 B 10.0mm]	AsL= 0.00								
	x/d = -0.09	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.4	x/d = 0.10								
	x/dMx=0.45		x/dMx=0.45								
[tf,cm]	M[-]Min = 39.6	M[+]Min = 39.6	M[-]Min = 39.6								
[cm2]	Asapo[+] = 0.31		Asapo[+] = 0.52								

CISALHAMENTO-	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.-	341.	2.27	15.64	1	45.	0.0	1.4	1.4	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0		

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	1.315	1.315	0.14	0.00	0	P3	0.00	0.00	3	0	0	0	0	0
2	1.625	1.625	0.14	0.00	0	P1	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0

o V5

Viga= 5 V5 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= 0.00 /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-	ESQUERDA	MEIO DO VAO	DIREITA								
[tf,cm]	M.[-] = 0.0 tf* m	M.[+] Max= 0.1 tf* m - Abcis.= 66	M.[-] = 0.0 tf* m								
	As = 0.00 -SRAS- [0 B 6.3mm]	AsL= 0.00	As = 0.00 -SRAS- [0 B 6.3mm]								
	AsL= 0.00	As = 0.46 -SRAS- [2 B 8.0mm]	AsL= 0.00								
	x/d = 0.01	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.2	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[+] = 0.15		Asapo[+] = 0.15								

CISALHAMENTO-	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.-	127.	0.48	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	0.318	0.318	0.14	0.01	2	V2	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
2	0.343	0.343	0.14	0.01	2	V1	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0



6 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= 3.41 /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /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.[-] = 0.8 tf* m | M.[+] Max= 0.8 tf* m - Abcis.= 198 | M.[-] = 0.6 tf* m |
 {tf,cm}| As = 1.10 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 | As = 0.23 -SRAS- [2 B 8.0mm] |
AsL= 0.00	x/d =0.11	As = 1.11	AsL= 0.00	x/d =0.08	
	x/dMx=0.45	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.8		x/dMx=0.45	
 {tf,cm}| M[-]Min = 39.6 | M[+]Min = 39.6 | M[-]Min = 39.6 |
 {cm2 } | Asapo[+] = 0.28 | | | Asapo[+] = 0.46 |

CISALHAMENTO- 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.- 325. 2.00 15.64 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 15.9 2 0.0 0.8

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
 1 1.323 1.323 0.30 0.06 0 P4 0.00 0.00 4 0 0 0 0 0
 2 1.427 1.427 0.14 0.00 0 P2 0.00 0.00 2 0 0 0 0 0

FORRO

10 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= 3.55 /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.49 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.04 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /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.[-] = 0.2 tf* m | M.[+] Max= 0.9 tf* m - Abcis.= 207 | M.[-] = 0.3 tf* m |
 {tf,cm}| As = 0.70 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 | As = 0.67 -SRAS- [2 B 8.0mm] |
AsL= 0.00	x/d =-0.07	As = 1.18 -STAS- [2 B 10.0mm]	AsL= 0.00	x/d =-0.06	
	x/dMx=0.45	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 0.9		x/dMx=0.45	
 {tf,cm}| M[-]Min = 53.4 | M[+]Min = 51.2 | M[-]Min = 46.6 |
 {cm2 } | Asapo[+] = 0.39 | | | Asapo[+] = 0.39 |

CISALHAMENTO- 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.- 341. 1.52 15.64 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.8

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
 1 0.827 0.827 0.14 0.00 1 P3 0.00 0.00 3 0 0 0 0 0
 2 1.085 1.085 0.14 0.00 1 P1 0.00 0.00 1 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= 3.41 /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.46 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.04 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /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.[-] = 0.4 tf* m | M.[+] Max= 0.8 tf* m - Abcis.= 198 | M.[-] = 0.3 tf* m |
 {tf,cm}| As = 0.70 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 | As = 0.70 -SRAS- [2 B 8.0mm] |
AsL= 0.00	x/d =0.07	As = 1.05 -STAS- [2 B 10.0mm]	AsL= 0.00	x/d =0.07	
	x/dMx=0.45	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 0.8		x/dMx=0.45	
 {tf,cm}| M[-]Min = 52.9 | M[+]Min = 50.9 | M[-]Min = 52.9 |
 {cm2 } | Asapo[+] = 0.26 | | | Asapo[+] = 0.35 |

CISALHAMENTO- 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.- 325. 1.39 15.64 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.8

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
 1 0.877 0.877 0.30 0.06 1 P4 0.00 0.00 4 0 0 0 0 0
 2 0.996 0.996 0.14 0.00 1 P2 0.00 0.00 2 0 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= 3.27 /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /Tps= 5 /Esp.LS= 0.04 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /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.EIO DO VAO	DIRREITA
M.[-] = 0.3 tf* m	M.[+] Max= 0.2 tf* m - Abcis.= 163	M.[-] = 0.2 tf* m
{tf,cm} As = 0.70 -SRAS- [2 B 8.0mm]	AsL= 0.00	As = 0.70 -SRAS- [2 B 8.0mm]
AsL= 0.00	As = 0.83 -STAS- [2 D 8.0mm]	AsL= 0.00
x/d = -0.07	Arm.Lat.= [2 X -- E --- mm] - LN= 0.5	x/d = -0.07
x/dMx=0.45		x/dMx=0.45
{tf,cm} M[-]Min = 52.3	M[+]Min = 50.6	M[-]Min = 52.3
{cm2 } Asapo[+]= 0.21		Asapo[+]= 0.21

CISALHAMENTO- 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.- 309. 0.87 15.64 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV MorTe Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares: 0 0 0 0
 1 0.620 0.620 0.30 0.06 1 P1 0.00 0.00 1 0 0 0 0 0
 2 0.597 0.597 0.30 0.06 1 P2 0.00 0.00 2 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= 3.53 /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.85 /BCi= 0.00 /Tps= 2 /Esp.LS= 0.04 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /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.EIO DO VAO	DIRREITA
M.[-] = 0.0 tf* m	M.[+] Max= 1.1 tf* m - Abcis.= 177	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	As = 1.40 -STAS- [2 B 10.0mm]	AsL= 0.00
x/d = 0.00	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 0.6	x/d = -0.00
x/dMx=0.45		x/dMx=0.45
{tf,cm} M[-]Min = 53.4	M[+]Min = 56.4	M[-]Min = 53.4
{cm2 } Asapo[+]= 0.47		Asapo[+]= 0.47

CISALHAMENTO- 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.- 341. 1.39 15.64 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV MorTe Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares: 0 0 0 0
 1 0.993 0.993 0.14 0.00 2 V10 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
 2 0.994 0.994 0.14 0.00 2 V11 0.00 0.00 0 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= 3.41 /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.48 /BCi= 0.00 /Tps= 8 /Esp.LS= 0.04 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /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.EIO DO VAO	DIRREITA
M.[-] = 0.3 tf* m	M.[+] Max= 0.4 tf* m - Abcis.= 170	M.[-] = 0.2 tf* m
{tf,cm} As = 0.70 -SRAS- [2 B 8.0mm]	AsL= 0.00	As = 0.66 -SRAS- [2 B 8.0mm]
AsL= 0.00	As = 0.83 -STAS- [2 B 8.0mm]	AsL= 0.00
x/d = -0.07	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 0.5	x/d = 0.06
x/dMx=0.45		x/dMx=0.45
{tf,cm} M[-]Min = 52.9	M[+]Min = 50.9	M[-]Min = 46.3
{cm2 } Asapo[+]= 0.26		Asapo[+]= 0.28

CISALHAMENTO- 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.- 325. 1.12 15.64 1 45. 0.0 1.4 1.4 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV MorTe Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares: 0 0 0 0
 1 0.798 0.798 0.30 0.06 1 P3 0.00 0.00 3 0 0 0 0 0
 2 0.756 0.756 0.14 0.00 1 P4 0.00 0.00 4 0 0 0 0 0



1. MEMORIAL DE CÁLCULO DAS LAJES

Dimensionamento e detalhamento de lajes -Processo simplificado
T Q S Lajes V21.18.5 C:\TQS\EE0-IRAUCUBA-SALA
OPERADOR\FORRO
LUIZ BENTO FILHO

Critérios gerais

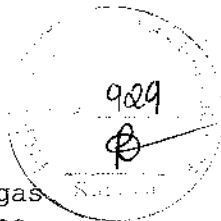
Arquivo de critérios C:\TQS\EE0-IRAUCUBA-SALA
OPERADOR\PRJ-1000.INL
Nome do projetista Identificação do projetista
RECOBR - Recobrimento geral(cm) 2.50
Recobrimento alternativo p/dobras (cm) 2.50
fck, kgf/cm² 250.00
Coeficiente de minoração do concreto 1.40
Coeficiente de majoração de esforços 1.40
Coeficiente 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\EE0-IRAUÇUBA-SALA
 OPERADOR\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

```

11>
12>  L1 -
13>    LX  135.0  LY  355.0  -
14>    LADOS  4  1  2  3  -
15>    ENG LALA
  
```

Laje	1	LX 135.0	LY 355.0	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

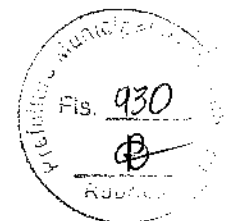
```

KFLEX  0.119  Flecha 0.42 cm  Flecha LIM 0.45 cm  Hmin 0 cm
KMX    8.0    MX  4.4 tfcm/m
KMY    0.0    MY  0.0 tfcm/m
KMXNEG 0.00
KMYNEG 0.00
  
```

Apoios	Vínculo	Mom Neg tfcm/m (não compatibilizados)
1	L	
2	A	
3	L	
4	A	

```

16>
17>  L2 -
18>    LX  220.0  LY  355.0  -
19>    LADOS  4  1  2  3  -
20>    ENG LALA
  
```



Laje 2 LX 220.0 LY 355.0 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

KFLEX 0.119 Flecha 2.98 cm Flecha LIM 0.73 cm Hmin 0 cm

***002 AVISO: Verifique a flecha na laje

KMX 8.0 MX 11.6 tfcm/m
 KMY 0.0 MY 0.0 tfcm/m
 KMXNEG 0.00
 KMYNEG 0.00

Apoios Vínculo Mom Neg tfcm/m
 (não compatibilizados)

1 L
 2 A
 3 L
 4 A

Momentos equilibrados

Laje	MX tfcm/m	MY tfcm/m	M1 tfcm/m	M2 tfcm/m	M3 tfcm/m	M4 tfcm/m
1	4.4	0.0				
2	11.6	0.0				

Detalhamento

Laje 1 LX= 135.0 LY= 355.0 NERVURADA

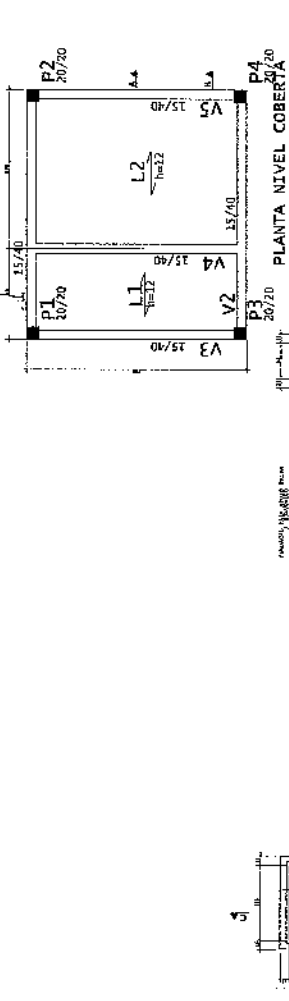
Armad	Momen tfcm/m	AS cm2	N.Fer	Bit mm	Compr cm	Esp/Nerv cm	Nb/Nerv	YLN
x	4.4	0.20	9	6.3	143	39.0	1	0.18

Laje 2 LX= 220.0 LY= 355.0 NERVURADA

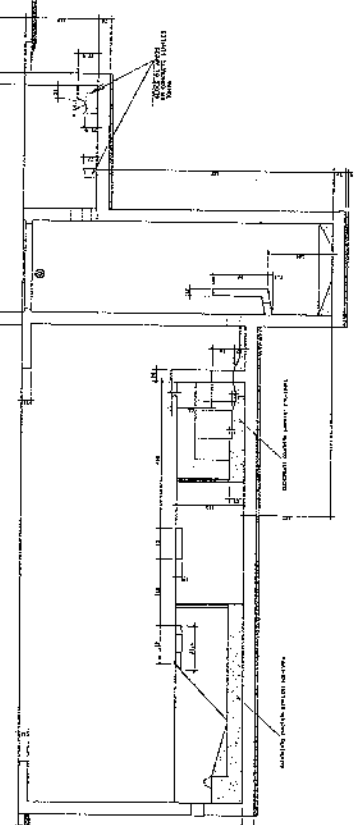
Armad	Momen tfcm/m	AS cm2	N.Fer	Bit mm	Compr cm	Esp/Nerv cm	Nb/Nerv	YLN
x	11.6	0.20	9	6.3	228	39.0	1	0.18

NOTAS:

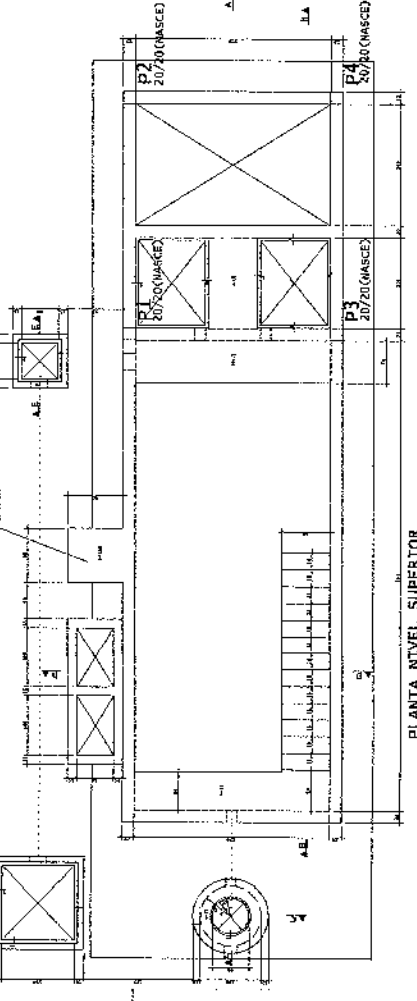
- 1 - SER SÉRIE 10.000 2 - SER SÉRIE 10.000
- LAJES TRELICADAS
- OPÇÃO DE ARCO DAS LAJES NAS VÍAS



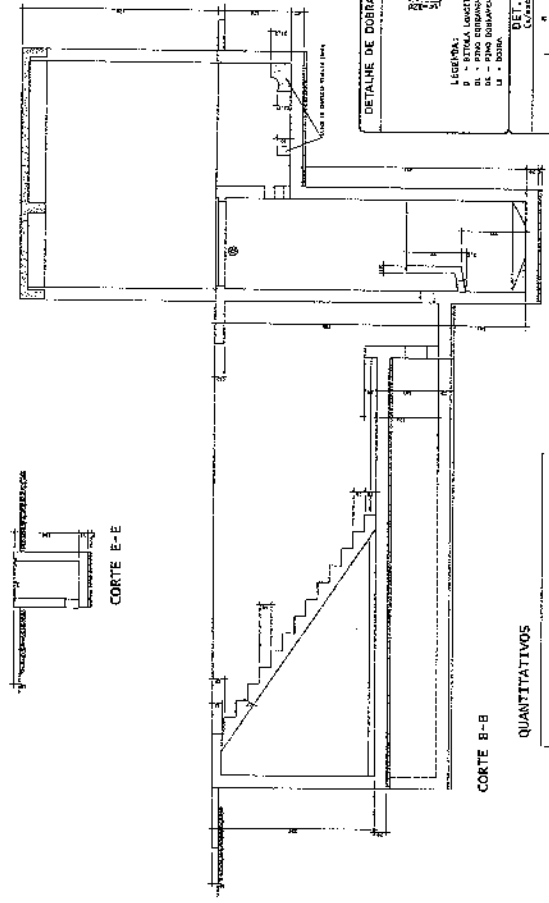
CORTE A-A



PLANTA NÍVEL SUPERIOR



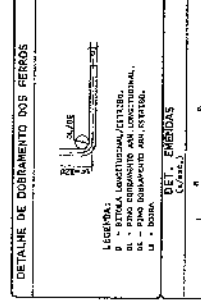
CORTE E-E



CORTE B-B

QUANTITATIVOS

- VOLUME DE CONCRETO ARMADO: 45,00 m³
- VOLUME DE CONCRETO SIMPLES (PROCEDEMENTO): 811,00 m³
- ÁREA DE FORMAS: 50,00 m²



DIET. ENRUBIDAS

QUANT. (KG)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
ÁREA	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

INTERESSES PARA EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES:

1 - PUNTO DA OVA DE FUNDAÇÃO DEBE ESTAR BASTANTE ALTO, PARA QUE SEJA POSSÍVEL A ATIVIDADE DE CORRIÇÃO E NÃO SUJEITE AOS CALOS DE CIMENTO ENFERME DE LATA. PARA ISSO RECOMENDAMOS AS LATA DE CHÃO LACTO.

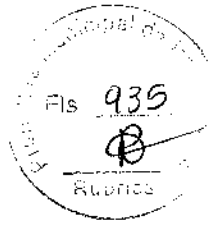
2 - O TUBO DE FUNDAÇÃO DEVE SER BASTANTE LIGER, PARA NÃO SUJEITAR O TERREIRO ÀS VIBRAÇÕES DAS MÁQUINAS DE CIMENTAR.

3 - O TUBO DE FUNDAÇÃO DEVE SER BASTANTE DURANTE AS OPERAÇÕES DE CIMENTAR, PARA NÃO SUJEITAR O TERREIRO ÀS VIBRAÇÕES DAS MÁQUINAS DE CIMENTAR.

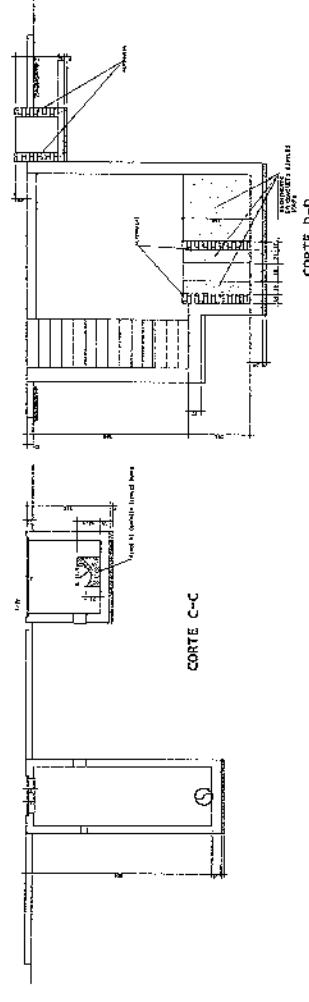
4 - O TUBO DE FUNDAÇÃO DEVE SER BASTANTE DURANTE AS OPERAÇÕES DE CIMENTAR, PARA NÃO SUJEITAR O TERREIRO ÀS VIBRAÇÕES DAS MÁQUINAS DE CIMENTAR.

DIMENSIONES DE DORNBAMENTO AÇO (CA-50/CA-60)

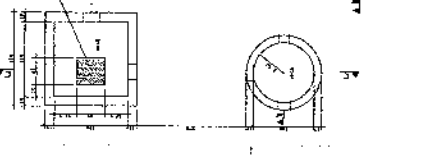
DIAM.	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25
L1	2,5	2,5	3,5	4,0	5,0	6,5	8,0	10,0
L2	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
L3	6,0	7,5	10,0	12,0	15,0	18,0	24,0	30,0



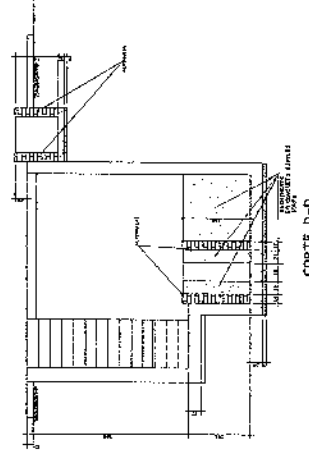
CORTE C-C



NÍVEL NÍVEL FUNDO



CORTE D-D



ACQ	POS	BET	QUANTO	COMPRIMENTO	UNID.	TOTAL
		(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
1	1	30	1	3000	m	3000
2	1	30	1	3000	m	3000
3	1	30	1	3000	m	3000
4	1	30	1	3000	m	3000
5	1	30	1	3000	m	3000
6	1	30	1	3000	m	3000
7	1	30	1	3000	m	3000
8	1	30	1	3000	m	3000
9	1	30	1	3000	m	3000
10	1	30	1	3000	m	3000
11	1	30	1	3000	m	3000
12	1	30	1	3000	m	3000
13	1	30	1	3000	m	3000
14	1	30	1	3000	m	3000
15	1	30	1	3000	m	3000
16	1	30	1	3000	m	3000
17	1	30	1	3000	m	3000
18	1	30	1	3000	m	3000
19	1	30	1	3000	m	3000
20	1	30	1	3000	m	3000
21	1	30	1	3000	m	3000
22	1	30	1	3000	m	3000
23	1	30	1	3000	m	3000
24	1	30	1	3000	m	3000
25	1	30	1	3000	m	3000
26	1	30	1	3000	m	3000
27	1	30	1	3000	m	3000
28	1	30	1	3000	m	3000
29	1	30	1	3000	m	3000
30	1	30	1	3000	m	3000

ACQ	POS	BET	QUANTO	COMPRIMENTO	UNID.	TOTAL
		(mm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
31	1	30	1	3000	m	3000
32	1	30	1	3000	m	3000
33	1	30	1	3000	m	3000
34	1	30	1	3000	m	3000
35	1	30	1	3000	m	3000
36	1	30	1	3000	m	3000
37	1	30	1	3000	m	3000
38	1	30	1	3000	m	3000
39	1	30	1	3000	m	3000
40	1	30	1	3000	m	3000
41	1	30	1	3000	m	3000
42	1	30	1	3000	m	3000
43	1	30	1	3000	m	3000
44	1	30	1	3000	m	3000
45	1	30	1	3000	m	3000
46	1	30	1	3000	m	3000
47	1	30	1	3000	m	3000
48	1	30	1	3000	m	3000
49	1	30	1	3000	m	3000
50	1	30	1	3000	m	3000

INSTRUÇÕES PARA EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES:

- O FUNDO DA CAVA DE FUNDAÇÃO DEVE ESTAR PERFEITAMENTE NIVELADO, E SER INICIALMENTE APELOADO E COMPACTADO E APÓS DEVERÁ RECEBER UMA CAMADA DE CONCRETO MAGRO DE SCI, PARA APÓS RECEBER AS FUNDAÇÕES;
- AS ESCAVAÇÕES PARA FUNDAÇÃO DEVERÃO CONSIDERAR 30CM DE ABERTURA LATERAL DE CADA LADO;
- NA EXECUÇÃO, OS FUNDOS DAS VALAS DEVERÃO SER ABUNDANTEMENTE POLVADOAS COM A FINALIDADE DE LOCALIZAR POSSÍVEIS ELEMENTOS (RAÍZES DE ÁRVORES, PORTIQUETES, ETC.) NÃO AFLORADOS, QUE SERÃO ACABADOS POR PERCUSSÃO DE ÁGUA;
- NÍVEL DE ASSENTAMENTO DAS FUNDAÇÕES CONFORME PROJETO

DIÂMETROS DE DOBRAMENTO AÇO(CA-50/CA-60)

Ø (mm)	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25
D ₁ (cm)	2.5	3.15	4.0	5.0	6.5	8.0	16.0	20.0
D ₂ (cm)	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	8.0	10.0
L ₁ (cm)	6.0	7.5	10.0	12.0	15.0	20.0	24.0	30.0

DETALHE DE DOBRAMENTO DOS FERROS

LEGENDA:

- B - BITOLA LONGITUDINAL/ESTRIÇO.
- D1 - FIO DOBRAMENTO ARN LONGITUDINAL.
- D2 - FIO DOBRAMENTO ARN ESTRIÇO.
- LA - DOBRA

NOTAS:

- 1) CLASSE DE ARMADURA - 40CR
- 2) DIÂMETRO MÁXIMO AGRÉGADO GRAUADO:
- 3) CLASSE DE CONCRETO: C-20
- 4) UNIDADE DE MEDIÇÃO: M³
- 5) RECALÇA DE ELASTICIDADE TORÇÃO ENCAIXA - 100/100%

PROJETOS ESTRUTURAIS
 LUIZ HATO JUNIOR
 ENG. CIVIL - 104.200-1
 CR-001111-1 - PIRACEMA
 RUA LUIZ GOMES DE OLIVEIRA, 120
 FONE (51) 337-1011

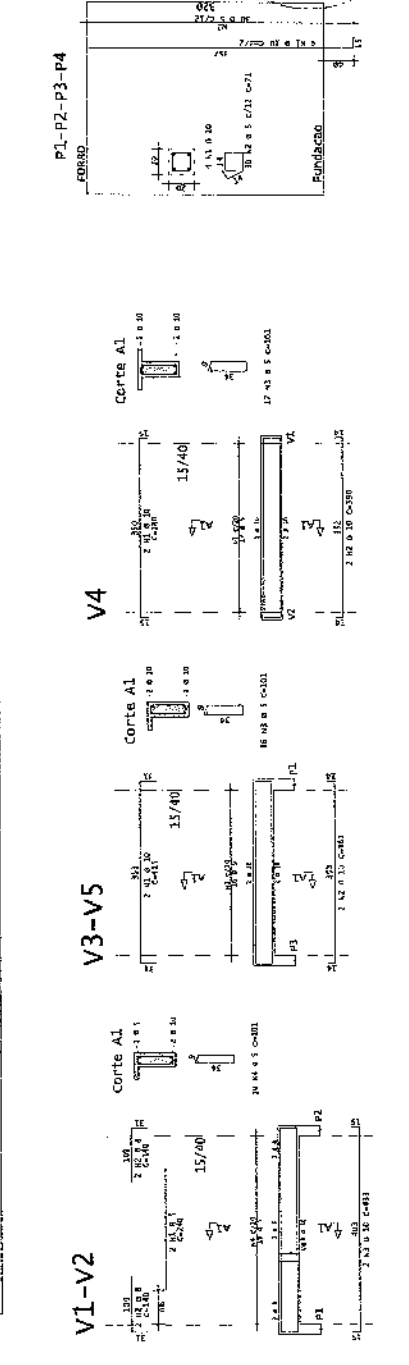
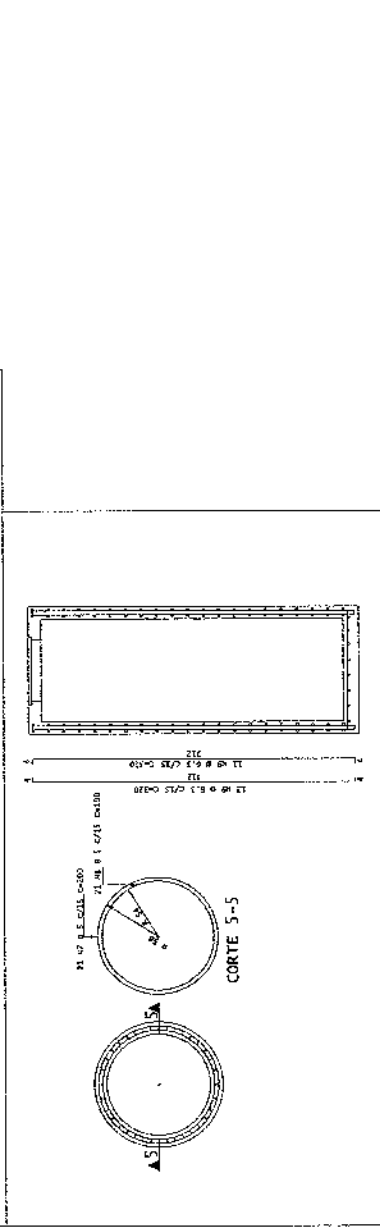
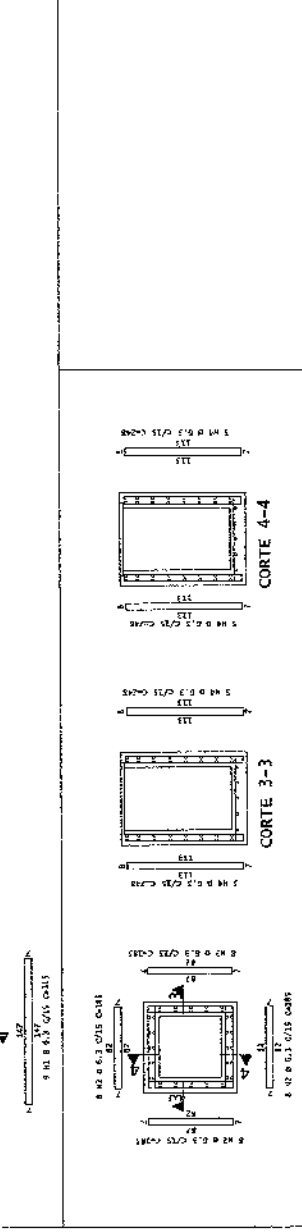
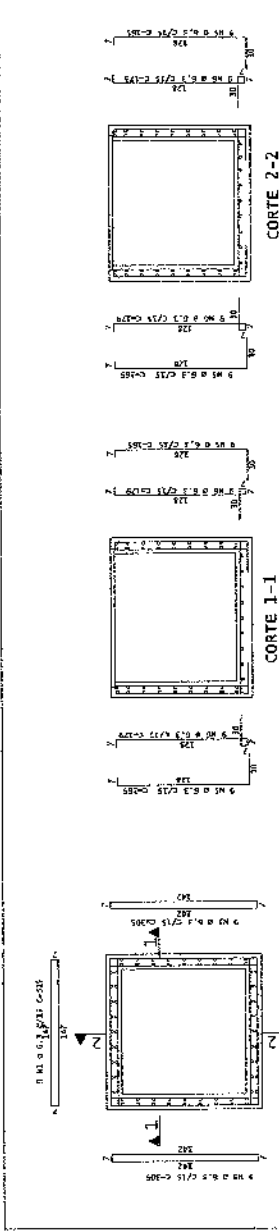
CLIENTELA PAVIS
 CLIENTE: ELIVANTO O DEL-TRAVISA
 ENDEREÇO: IAPURANGA
 Nº: 100 PROJETO: 1001

PROJETOS
 PROJETO: LUIZ HATO JUNIOR
 DATA DE EMISSÃO: 11/05/2011
 Nº DE ARQUIVOS: 1
 Nº DE PLANILHAS: 1
 Nº DE FOLHAS: 1
 Nº DE DESENHOS: 1

PROJETOS
 PROJETO: LUIZ HATO JUNIOR
 DATA DE EMISSÃO: 11/05/2011
 Nº DE ARQUIVOS: 1
 Nº DE PLANILHAS: 1
 Nº DE FOLHAS: 1
 Nº DE DESENHOS: 1

PROJETOS
 PROJETO: LUIZ HATO JUNIOR
 DATA DE EMISSÃO: 11/05/2011
 Nº DE ARQUIVOS: 1
 Nº DE PLANILHAS: 1
 Nº DE FOLHAS: 1
 Nº DE DESENHOS: 1

PROJETOS
 PROJETO: LUIZ HATO JUNIOR
 DATA DE EMISSÃO: 11/05/2011
 Nº DE ARQUIVOS: 1
 Nº DE PLANILHAS: 1
 Nº DE FOLHAS: 1
 Nº DE DESENHOS: 1

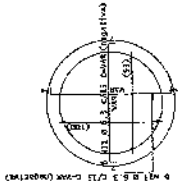
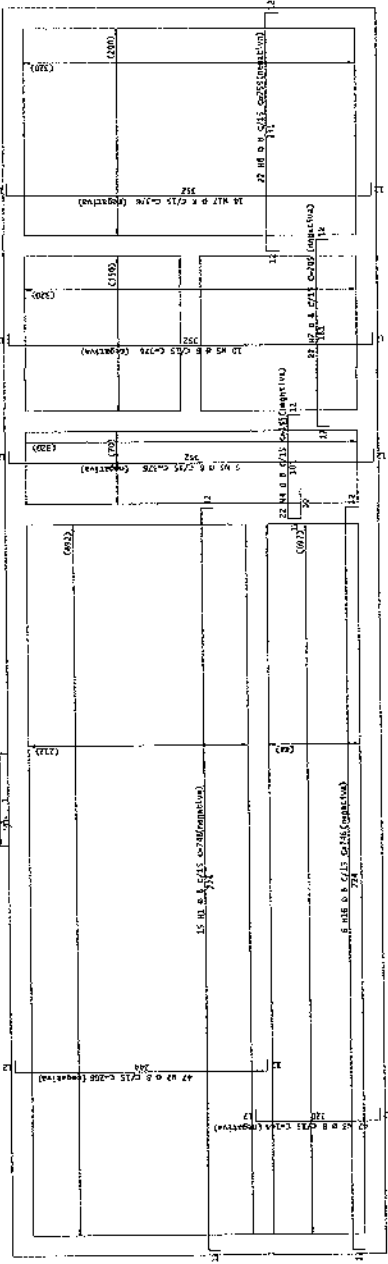
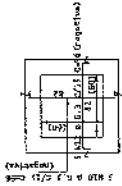
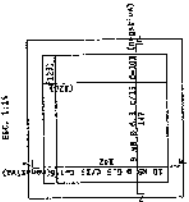


936

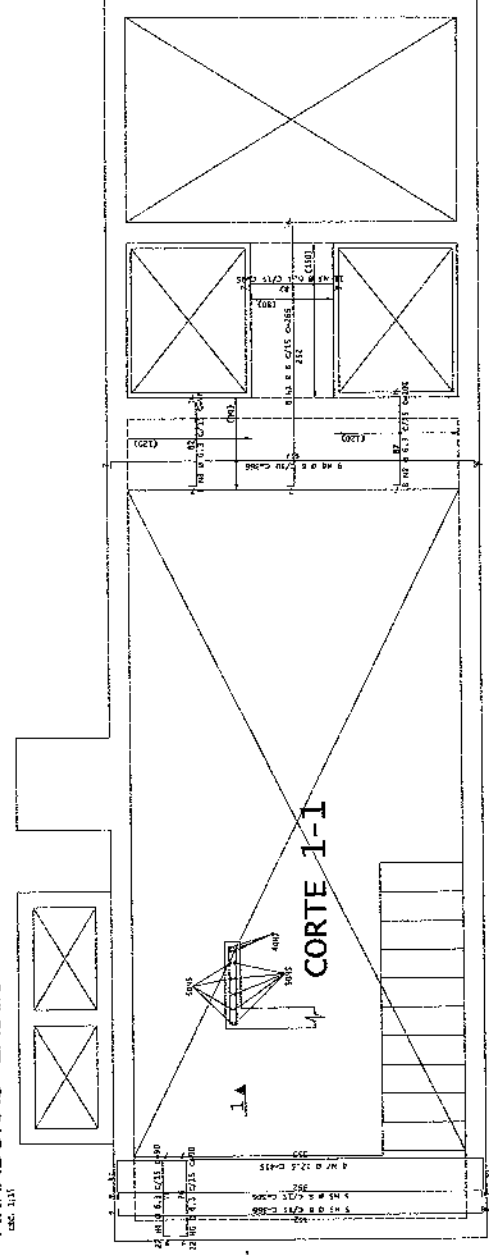
PROJETOS
 PROJETO: LUIZ HATO JUNIOR
 DATA DE EMISSÃO: 11/05/2011
 Nº DE ARQUIVOS: 1
 Nº DE PLANILHAS: 1
 Nº DE FOLHAS: 1
 Nº DE DESENHOS: 1

PROJETOS
 PROJETO: LUIZ HATO JUNIOR
 DATA DE EMISSÃO: 11/05/2011
 Nº DE ARQUIVOS: 1
 Nº DE PLANILHAS: 1
 Nº DE FOLHAS: 1
 Nº DE DESENHOS: 1

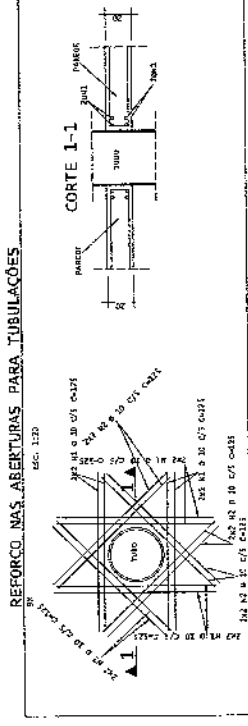
ARMADURAS LAJES DO FUNDO



ARMADURAS LAJES NIVEL SUPERIOR



CORTE 2-2



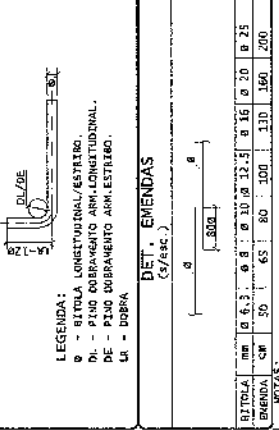
APD	PSJ	SIT	QUANT	COMPRIMENTO
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10
11	11	11	11	11
12	12	12	12	12
13	13	13	13	13
14	14	14	14	14
15	15	15	15	15
16	16	16	16	16
17	17	17	17	17
18	18	18	18	18
19	19	19	19	19
20	20	20	20	20
21	21	21	21	21
22	22	22	22	22
23	23	23	23	23
24	24	24	24	24
25	25	25	25	25
26	26	26	26	26
27	27	27	27	27
28	28	28	28	28
29	29	29	29	29
30	30	30	30	30
31	31	31	31	31
32	32	32	32	32
33	33	33	33	33
34	34	34	34	34
35	35	35	35	35
36	36	36	36	36
37	37	37	37	37
38	38	38	38	38
39	39	39	39	39
40	40	40	40	40
41	41	41	41	41
42	42	42	42	42
43	43	43	43	43
44	44	44	44	44
45	45	45	45	45
46	46	46	46	46
47	47	47	47	47
48	48	48	48	48
49	49	49	49	49
50	50	50	50	50

INSTRUCOES PARA EXECUCAO DAS FUNDACOES:
 O FUNDO DA CAVA DE FUNDACAO DEVE ESTAR PERFEITAMENTE NIVELADO, E SER MECANICAMENTE APTILADO E APÓS DEVERÁ RECEBER UMA CAMADA DE CONCRETO MAGRO DE 5CM, PARA APÓS RECEBER AS FUNDACOES;
 AS ESCAVACOES PARA FUNDACAO DEVEM CONSIDERAR 30CM DE ABERTURA LATERAL DE CADA LADO;
 NA EXECUCAO, OS FUNDOS DAS VALAS DEVEM SER ABUNDANTEMENTE MOLHADOS COM A FINALIDADE DE LOCALIZAR POSSIVEIS ELEMENTOS (RAIZES DE ARVORES, FERRAMENTARIOS, ETC.) NÃO APROPRIADOS, QUE SERAO ACUSADOS POR PERCOACAO DE AGUA;
 NIVEL DE ABESTAMENTO DAS FUNDACOES CONFORME PROJETO

DIAMETROS DE DOBRAMENTO AÇO(CA-50/CA-60)

Ø (mm)	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25
DL (cm)	2.5	3.5	4.0	5.0	6.5	8.0	16.0	20.0
DE (cm)	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	8.0	16.0
LA (cm)	6.0	7.5	10.0	12.0	15.0	20.0	24.0	30.0

DETALHE DE DOBRAMENTO DOS FERROS



- ARTIGAS:**
- 1) CORRIMENTO DAS ARMADURAS=4,00M
 - 2) CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL-DV(FORTE)
 - 3) CONCRETOS CLASSE C30(CFD=20MPa)
- NOTAS:**
- 1) DIMENSÃO MÁXIMO DE REGRADO: 3000
 - 2) DIMENSÃO MÁXIMO DE REGRADO: 3000
 - 3) DIMENSÃO MÁXIMO DE REGRADO: 3000

PROJETOS ESTRUTURAS
 LUIZ MARCELO DE OLIVEIRA
 AN. O. 115744/2010, RUA DA PAZ, 1015, JARDIM BELLA VISTA, SÃO PAULO, SP.

CLIENTE: M. MAIOS
ENGENHEIRO: IMAGEM-CE

OBRA: ESTUDO ELEVADO DE SOLAQUINA

EMENHA:
 NO. DO PROJETO: 3000
 NO. DA FOLHA: 03
 DATA: 12/21
 AUTORIZADO: [Assinatura]
 ENG. PAV/0007

