



Receita Federal

MEMORIAL DE CÁLCULO

ESTRUTURA / BASE

ALFÂNDEGA DA RECEITA FEDERAL DO BRASIL

CODIGO PRO 0150-05-22-MC-EST	EMIÇÃO 12 de DEZEMBRO de 2022	REVISÃO R02	FOLHA 2 de 20
---------------------------------	----------------------------------	----------------	------------------

1 – GENERALIDADES

1.1 - INTRODUÇÃO

Este material tem por objetivo apresentar os descritivos dos cálculos realizados para dimensionamento da estrutura em concreto armado para base de um reservatório metálico tipo apoiado, que possui as dimensões de 9,00m de diâmetro e 11,00m de altura, possuindo um volume útil de 656,00m³ para atender o sistema de sprinklers da edificação. O reservatório será executado na Av. Presidente Wilson, 5325, Bairro Ipiranga, São Paulo – SP.

1.2 - DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O projeto básico foi elaborado conforme as premissas e critérios das normas técnicas, códigos e recomendações (em suas últimas versões), relacionadas abaixo:

Normas a serem seguidas e obedecidas:

- **NBR 6118:2014** - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- **NBR 6120:2019** - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- **NBR 6122:2019** - projeto e execução de fundações;
- **NBR 6123:1988** - Forças devidas ao vento em edificações;
- **NBR 7480:2007** - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação
- **NBR 12655:2022** - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento;
- **NBR 14931:2004** - Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- **NBR 8681:2003** - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- **NBR 15575-1:2013** - Edificações habitacionais-Desempenho;
- **NBR 15575-2:2013** - Edificações habitacionais-Desempenho.

CODIGO PRO 0150-05-22-MC-EST	EMIÇÃO 12 de DEZEMBRO de 2022	REVISÃO R02	FOLHA 3 de 20
---------------------------------	----------------------------------	----------------	------------------

2 – CARREGAMENTO ADOTADOS

2.1 - TABELA DE CARGAS – CARREGAMENTOS

	Acidentais	Permanentes	Cargas de Vento
SOBRE A BASE DE CONCRETO	<p>300kg/m²</p> <p>11tf/m² (coluna d'água)</p> <p>Sobrecarga de 11,5tf distribuído nas paredes do reservatório. Valores obtidos da planilha de reações da metálica.</p>	<p>200kg/m²</p> <p>(Regularização + Impermeabilização)</p> <p>Reservatório Metálico Cilíndrico, Diâmetro 9m, Altura 11m. Peso Próprio de 21,2tf distribuído nas paredes do reservatório, peso próprio da chapa metálica de base de 0,13tf/m² distribuído na área de base do reservatório. Valores obtidos da planilha de reações da metálica.</p>	<p>Valores obtidos da planilha de reações da metálica.</p>

2.2 - ARQUIVOS DE REFERÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Os arquivos tomados como referência para execução da base foram os arquivos da estrutura metálica (peso próprio do reservatório e dimensões) e o arquivo:

- HDWG01 - HIDRAULICA - IMPLANTAÇÃO geral.dwg;
- HDWG05 - HIDRAULICA - DEP PARTE 4-R1.dwg;
- HDWG06 - HIDRAULICA - ADM MEZANINO-R1.dwg;
- HDWG07 - HIDRAULICA - ADM SUPERIOR-R1.dwg;
- HDWG08 - HIDRAULICA - ADM COBERTURA-R1.dwg;
- HDWG09 - HIDRAULICA - DEP COBERTURA-R1.dwg;

CODIGO PRO 0150-05-22-MC-EST	EMIÇÃO 12 de DEZEMBRO de 2022	REVISÃO R02	FOLHA 4 de 20
---------------------------------	----------------------------------	----------------	------------------

- HDWG10 - HIDRAULICA - DET ESGOTO 1-R1.dwg;
- HDWG11 - HIDRAULICA - DET ESGOTO 2-R1.dwg;
- HDWG12 - HIDRAULICA - DET ESGOTO 3-R1.dwg;
- HDWG13 - HIDRAULICA - ISOMETRICA 1-R1.dwg;
- HDWG14 - HIDRAULICA - ISOMETRICA 2-R1.dwg;
- HDWG15 - HIDRAULICA - ISOMETRICA 3-R1.dwg;
- HDWG17 - HIDRAULICA - DET CASA DE MAQUINAS-R1.dwg;
- HDWG18 - HIDRAULICA - ESQUEMA DE REUSO-R1.dwg.

4 – MATERIAIS

4.1 - CONCRETO ARMADO

Tabela 8.1 - Valores estimados de módulo de elasticidade em função da resistência característica à compressão do concreto (considerado o uso de granito como agregado graúdo).

Classe de resistência	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C60	C70	C80	C90
Eci (GPa)	25	28	31	33	35	38	40	420,2	43	45	47
Ecs (GPa)	21	24	27	29	32	34	37	40	42	45	47
α_i	0,85	0,86	0,88	0,89	0,9	0,91	0,93	0,95	0,98	1	1

ABNT NBR 6118:2014

Concreto adotado neste projeto: $f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$, $f_{ctm,k} = 3,86 \text{ MPa}$, $E_{ci} = 28.000 \text{ MPa}$, $E_{cs} = 23.800 \text{ MPa}$

Observação:

Para a produção do concreto foi considerada a utilização de agregado graúdo de origem granítica (granito), em especial na avaliação do módulo de elasticidade. Caso sejam utilizados outros tipos de agregados graúdos, o valor do módulo de elasticidade deverá ser ajustado conforme item 8.2.8 da NBR 6118:2014, devendo ser definido antes do início do projeto.

$E_{ci} = \alpha E \cdot 5600 \cdot f_{ck}$ para f_{ck} de 20 MPa a 50 MPa, onde:

- $\alpha E = 1,2$ para basalto e diabásio;

CODIGO	EMIÇÃO	REVISÃO	FOLHA
PRO 0150-05-22-MC-EST	12 de DEZEMBRO de 2022	R02	5 de 20

- $\alpha E = 1,0$ para granito e gnaiss;
- $\alpha E = 0,9$ para calcário;
- $\alpha E = 0,7$ para arenito;

Recomendação importante:

Para o bom desempenho da estrutura de concreto recomenda-se a utilização de concreto usinado.

4.2 - PROPRIEDADES DO AÇO

O aço considerado neste projeto para dimensionamento das peças em concreto armado e que será empregado na construção deve atender as características a seguir:

Características do aço:

- Categoria **CA50**;
- Massa específica (kgf/m³) **7850**;
- Módulo de elasticidade (kgf/cm²) **2100000**;
- $f_y k$ (kgf/cm²) **5000**;
- Categoria **CA60**;
- Massa específica (kgf/m³) **7850**;
- Módulo de elasticidade (kgf/cm²) **2100000**;
- $f_y k$ (kgf/cm²) **6000**.

5 – CRITÉRIO DE MODELO ESTRUTURAL

5.1 - PARÂMETROS DE ESTABILIDADE GLOBAL

Neste projeto foram adotados dois tipos de modelos estruturais, modelo de grelha para pavimentos e modelo de pórtico espacial simplificado para obtenção dos parâmetros de estabilidade global.

No modelo de grelha para o pavimento, as lajes foram integralmente consideradas, junto com as vigas e os apoios formados pelas estacas, para a análise das deformações, obtenção dos carregamentos verticais que atuarão no pórtico espacial e dimensionamento das armaduras das lajes.

O pórtico espacial simplificado é um modelo composto por barras que simulam as vigas e pilares da estrutura, com o efeito de diafragma rígido das lajes devidamente incorporado. Através deste modelo é

CODIGO PRO 0150-05-22-MC-EST	EMIÇÃO 12 de DEZEMBRO de 2022	REVISÃO R02	FOLHA 6 de 20
---------------------------------	----------------------------------	----------------	------------------

possível analisar os efeitos das ações horizontais e das redistribuições de esforços na estrutura provenientes dos carregamentos verticais.

As ligações entre estacas e vigas no modelo pórtico foram flexibilizadas considerando as vigas associadas aos trechos localizados das estacas em que se apoiam, e não as estacas com a sua inércia total, resultando em esforços e deslocamentos mais próximos da realidade.

Para análise de ELU, conforme item 15.7.3. da ABNT NBR 6118:2014, a não linearidade física pode ser considerada de forma aproximada definida por meio da redução da rigidez bruta $E_c I_c$ de acordo com o tipo de elemento estrutural.

5.2 - DESLOCAMENTOS ADMISSÍVEIS

Foram atendidos os limites para deslocamentos estabelecidos na Tabela 13.3 da NBR 6118:2014.

Tipo de efeito	Razão da limitação	Exemplo	Deslocamento a considerar	Deslocamento-limite
Aceitabilidade sensorial	Visual	Deslocamentos visíveis em elementos estruturais	Total	$l / 250$
	Outro	Vibrações sentidas no piso	Devido a cargas acidentais	$l / 350$
Efeitos estruturais em serviço	Superfícies que devem drenar água	Coberturas e varandas	Total	$l / 250^a$
	Pavimentos que devem permanecer planos	Ginásios e pistas de boliche	Total	$l / 350 +$ contraflechab
			Ocorrido após a construção do piso	$l / 600$
	Elementos que suportam equipamentos sensíveis	Laboratórios	Ocorrido após o nivelamento do equipamento	De acordo com recomendação do fabricante do equipamento
Efeitos em elementos não estruturais	Paredes	Alvenaria, caixilhos e revestimentos	Após a construção da parede	$l / 500^c$ e 10 mm e $\varnothing = 0,0017 \text{ rad d}$
		Divisórias leves e caixilhos telescópicos	Ocorrida após a instalação da divisória	$l / 250^c$ e 25 mm

CODIGO PRO 0150-05-22-MC-EST	EMIÇÃO 12 de DEZEMBRO de 2022	REVISÃO R02	FOLHA 7 de 20
---------------------------------	----------------------------------	----------------	------------------

		Movimento lateral de edifícios	Provocado pela ação do vento para combinação frequente ($\psi = 0,30$)	H/1700 e H/850e entre pavimentos f
		Movimentos térmicos verticais	Provocado por diferença de temperatura	I / 400g e 15 mm
	Forros	Movimentos térmicos horizontais	Provocado por diferença de temperatura	Hi/500
		Revestimentos colados	Ocorrido após a construção do forro	I / 350
Efeitos em elementos não estruturais	Forros	Revestimentos pendurados ou com junta	Deslocamento ocorrido após a construção do forro	I / 175
	Pontes rolantes	Desalinhamento de trilhos	Deslocamento provocado pelas ações decorrentes da frenagem	H/400
Efeitos em elementos estruturais	Afastamento em relação às hipóteses de cálculo adotadas	Se os deslocamentos forem relevantes para o elemento considerado, seus efeitos sobre as tensões ou sobre a estabilidade da estrutura deve ser considerados, incorporando-os ao modelo estrutural adotado.		

Tabela13.3 – Limites para deslocamentos

CODIGO	EMISSÃO	REVISÃO	FOLHA
PRO 0150-05-22-MC-EST	12 de DEZEMBRO de 2022	R02	8 de 20

- a- As superfícies devem ser suficientemente inclinadas ou o deslocamento previsto compensado por contraflechas, de modo a não se ter acúmulo de água.
- b- Os deslocamentos podem ser parcialmente compensados pela especificação de contraflechas. Entretanto, a atuação isolada da contraflecha não pode ocasionar um desvio do plano maior que $l/350$.
- c- O vão l deve ser tomado na direção na qual a parede ou a divisória se desenvolve.
- d- Rotação nos elementos que suportam paredes.
- e- H é a altura total do edifício e H_i o desnível entre dois pavimentos vizinhos.
- f- Esse limite aplica-se ao deslocamento lateral entre dois pavimentos consecutivos, devido à atuação de ações horizontais. Não devem ser incluídos os deslocamentos devidos a deformações axiais nos pilares. O limite também se aplica para o deslocamento vertical relativo das extremidades de lintéis conectados a duas paredes de contraventamento, quando H_i representa o comprimento do lintel.
- g- O valor l refere-se à distância entre o pilar externo e o primeiro pilar interno.

NOTAS

Todos os valores limites de deslocamentos supõem elementos de vão l suportados em ambas as extremidades por apoios que não se movem. Quando se tratar de balanços, o vão equivalente a ser considerado deve ser o dobro do comprimento do balanço.

Para o caso de elementos de superfície, os limites prescritos consideram que o valor l é o menor vão, exceto em casos de verificação de paredes e divisórias, onde interessa a direção na qual a parede ou divisória se desenvolve, limitando-se esse valor a duas vezes o vão menor.

O deslocamento total deve ser obtido a partir da combinação das ações características ponderadas pelos coeficientes definidos na Seção 11.

Deslocamentos excessivos podem ser parcialmente compensados por contraflechas.

6 – DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA

6.1 – CARGAS NA FUNDAÇÃO

Tabela de cargas:

CODIGO PRO 0150-05-22-MC-EST	EMIÇÃO 12 de DEZEMBRO de 2022	REVISÃO R02	FOLHA 9 de 20
---------------------------------	----------------------------------	----------------	------------------

Elem	Fz,max	Mx	My
E1	21	0	0
E2	38	0	0
E3	21	0	0
E4	21	0	0
E5	61	0	0
E6	65	0	0
E7	62	0	0
E8	21	0	0
E9	38	0	0
E10	65	0	0
E11	60	0	0
E12	65	0	0
E13	39	0	0
E14	21	0	0
E15	62	0	0
E16	65	0	0
E17	62	0	0
E18	21	0	0
E19	21	0	0
E20	39	0	0
E21	21	0	0

Observações:

=====

- 1 - Os valores apresentados referem-se às reações nos apoios
- 2 - Esforços com valores característicos
- 3 - Forças em tf
- 4 - Momentos em tfm
- 5 - Sistema de coordenadas GLOBAL
- 6 - A força Z positiva empurra o apoio de cima para baixo
- 7 - O momento X positivo gira o apoio em torno do eixo X no sentido horário
- 8 - O momento Y positivo gira o apoio em torno do eixo Y no sentido horário

O cálculo da capacidade de cargas das estacas está descrito no memorial de cálculo da fundação.

6.2 - DIMENSIONAMENTO DAS VIGAS

O dimensionamento das vigas envolve as seguintes etapas: análise dos esforços obtidos do pórtico espacial e grelha (força normal, força cortante, momento fletor e momento de torção), combinação dos carregamentos, cálculo das armaduras longitudinais de flexão, superiores e inferiores, cálculo das armaduras

CODIGO	EMISSÃO	REVISÃO	FOLHA
PRO 0150-05-22-MC-EST	12 de DEZEMBRO de 2022	R02	10 de 20

transversais de cisalhamento e torção, dimensionamento das armaduras de pele, porta-estribo, grampos de ancoragem, etc.

fck=250.kgF/cm² Aço :CA 50 - Esforços Característicos

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 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 - CISCALHAMENTO
MdC : Modelo de Calculo (I ou II) / Ang. : Angulo da biela de compressao / Aswmin : Armad.transv.minima-cisalhamento
Asw[C+T] : Arm.trans.calculada cisalh+torcao / Bit : Bitola selecionada -ramo externo / Esp : Espacamento selecionado
NR : Numero de ramos do estribo / AsTrt : Armadura transversal de Tirante / AsSus : Armadura transversal-Suspensao
Bint : Bitola interna para 4R ou 6R
ARMADURAS - TORCAO
%dT : % limite de TRd2 para desprezar o M de torcao (Tsd) / he : Espessura do nucleo de torcao
b-nuc : Largura do nucleo / h-nuc : Altura do nucleo
Asw-1R : Armadura de torcao calculada para 1 Ramo de estribo / AswmNR : 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 vao - S[sim] 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

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= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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= 3.9 tf* m - Abcis.= 112 | M.[-] = 4.7 tf* m |
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B ----mm] | AsL= 0.00 -SRAS- [4 B 12.5mm] | As = 4.01 -SRAS- [4 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 -SRAS- [4 B 12.5mm] | As = 4.01 -STAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 -SRAS- [4 B 12.5mm] | | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.4 | | x/d =0.07 |
| | | x/dMx=0.25 | | x/dMx=0.25 |
[tf,cm] | M[-]Min = 356.6 | M[+]Min = 361.9 | M[-]Min = 490.6 |
[cm2] | Asapo[+] = 2.24 | | Asapo[+] = 1.33 |

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.- 194. 16.32 79.40 1 45. 1.3 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 4.7 tf* m | M.[+] Max= 3.9 tf* m - Abcis.= 112 | M.[-] = 0.5 tf* m |
[tf,cm] | As = 4.01 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 -SRAS- [4 B 12.5mm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B ----mm] |
| AsL= 0.00 -SRAS- [4 B 12.5mm] | As = 4.01 -STAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 -SRAS- [4 B 12.5mm] | | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.4 | | x/d =0.00 |
| | | x/dMx=0.25 | | x/dMx=0.25 |
[tf,cm] | M[-]Min = 490.6 | M[+]Min = 361.9 | M[-]Min = 356.6 |
[cm2] | Asapo[+] = 1.34 | | Asapo[+] = 2.24 |

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.- 194. 16.54 79.40 1 45. 1.4 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 6.820 2.668 0.31 0.01 0 E1 0.00 0.00 8001 0 0 0 0 0
2 23.326 5.638 0.31 0.01 0 E2 0.00 0.00 8002 0 0 0 0 0
3 6.853 2.667 0.31 0.01 0 E3 0.00 0.00 8003 0 0 0 0 0

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= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 0.1 tf* m | M.[+] Max= 6.7 tf* m - Abcis.= 93 | M.[-] = 6.0 tf* m |
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B ----mm] | AsL= 0.00 -SRAS- [4 B 12.5mm] | As = 4.42 -SRAS- [4 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 -SRAS- [4 B 12.5mm] | As = 4.82 -STAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 -SRAS- [4 B 12.5mm] | | |
| Grampos Esq.= 2B 12.5mm x/dMx=0.25 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.3 | | x/d =0.09 |
| | | x/dMx=0.25 | | x/dMx=0.25 |

CODIGO	EMIÇÃO	REVISÃO	FOLHA
PRO 0150-05-22-MC-EST	12 de DEZEMBRO de 2022	R02	11 de 20

[tf,cm] | M[-]Min = 356.6 | M[+]Min = 361.9 | M[-]Min = 490.6
[cm2] | Asapo[+] = 4.78 | | Asapo[+] = 1.69

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.- 194. 20.79 79.40 1 45. 3.7 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 3.1

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.67 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 6.0 tf* m | M.[+] Max= 4.8 tf* m - Abcis.= 112 | M.[-] = 5.3 tf* m |
[tf,cm] | As = 4.41 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 - - - - - | As = 3.90 -SRAS- [4 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 - - - - - | x/d =0.09 | AsL= 0.00 - - - - - | x/d =0.08
| | x/dMx=0.25 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.8 | | x/dMx=0.25
|
[tf,cm] | M[-]Min = 457.9 | M[+]Min = 354.6 | M[-]Min = 457.9
[cm2] | Asapo[+] = 1.57 | | Asapo[+] = 1.77

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.- 194. 20.88 79.40 1 45. 3.8 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.67 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 5.3 tf* m | M.[+] Max= 4.8 tf* m - Abcis.= 112 | M.[-] = 6.1 tf* m |
[tf,cm] | As = 3.90 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 - - - - - | As = 4.48 -SRAS- [4 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 - - - - - | x/d =0.08 | AsL= 0.00 - - - - - | x/d =0.09
| | x/dMx=0.25 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.25
|
[tf,cm] | M[-]Min = 457.9 | M[+]Min = 354.6 | M[-]Min = 457.9
[cm2] | Asapo[+] = 1.78 | | Asapo[+] = 1.65

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.- 194. 21.28 79.40 1 45. 4.0 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 4 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 6.1 tf* m | M.[+] Max= 6.9 tf* m - Abcis.= 149 | M.[-] = 0.5 tf* m |
[tf,cm] | As = 4.48 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 - - - - - | As = 0.00 - - - - - [0 B ---mm] |
| AsL= 0.00 - - - - - | x/d =0.09 | AsL= 0.00 - - - - - | x/d =0.00
| | x/dMx=0.25 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.4 | | Grampos Dir.= 2B 12.5mm x/dMx=0.25
|
[tf,cm] | M[-]Min = 490.6 | M[+]Min = 361.9 | M[-]Min = 356.6
[cm2] | Asapo[+] = 1.73 | | Asapo[+] = 4.77

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.- 194. 21.38 79.40 1 45. 4.1 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 1.8

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 13.178 3.341 0.31 0.01 0 E4 0.00 0.00 8004 0 0 0 0 0
2 29.289 2.989 0.31 0.01 1 E5 0.00 0.00 8005 0 0 0 0 0
3 29.783 2.296 0.31 0.01 1 E6 0.00 0.00 8006 0 0 0 0 0
4 29.591 2.987 0.31 0.01 1 E7 0.00 0.00 8007 0 0 0 0 0
5 13.238 3.345 0.31 0.01 0 E8 0.00 0.00 8008 0 0 0 0 0

=====

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= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.67 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 0.3 tf* m | M.[+] Max= 8.0 tf* m - Abcis.= 93 | M.[-] = 6.7 tf* m |
[tf,cm] | As = 0.00 - - - - - [0 B ---mm] | AsL= 0.00 - - - - - | As = 4.92 -SRAS- [4 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 - - - - - | x/d =0.00 | AsL= 0.00 - - - - - | x/d =0.10
| | x/dMx=0.25 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.8 | | x/dMx=0.25
|
[tf,cm] | M[-]Min = 397.0 | M[+]Min = 361.9 | M[-]Min = 490.6
[cm2] | Asapo[+] = 5.16 | | Asapo[+] = 2.39

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.- 194. 24.56 79.40 1 45. 5.9 4.1 5.9 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.67 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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 |

CODIGO	EMISSÃO	REVISÃO	FOLHA
PRO 0150-05-22-MC-EST	12 de DEZEMBRO de 2022	R02	12 de 20

M.[-] = 6.7 tf* m	M.[+] Max= 4.4 tf* m - Abcis.= 112	M.[-] = 5.0 tf* m
[tf,cm] As = 4.93 -SRAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 -----	As = 3.81 -SRAS- [4 B 12.5mm]
AsL= 0.00 ----- x/d =0.10	As = 3.81 -STAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.07
x/dMx=0.25	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.7	x/dMx=0.25
[tf,cm] M[-]Min = 457.9	M[+]Min = 354.6	M[-]Min = 457.9
[cm2] Asapo[+] = 1.08		Asapo[+] = 1.72

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.-	194.	21.02	79.40	1	45.	3.9	4.1	4.1	6.3	6.3	15.0	4	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.67 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 5.0 tf* m	M.[+] Max= 4.4 tf* m - Abcis.= 112	M.[-] = 6.6 tf* m
[tf,cm] As = 3.81 -SRAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 -----	As = 4.90 -SRAS- [4 B 12.5mm]
AsL= 0.00 ----- x/d =0.07	As = 3.81 -STAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.10
x/dMx=0.25	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.7	x/dMx=0.25
[tf,cm] M[-]Min = 457.9	M[+]Min = 354.6	M[-]Min = 457.9
[cm2] Asapo[+] = 1.73		Asapo[+] = 1.12

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.-	194.	20.71	79.40	1	45.	3.7	4.1	4.1	6.3	6.3	15.0	4	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 4 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 6.6 tf* m	M.[+] Max= 7.9 tf* m - Abcis.= 130	M.[-] = 0.3 tf* m
[tf,cm] As = 4.88 -SRAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 -----	As = 0.00 ----- [0 B ---mm]
AsL= 0.00 ----- x/d =0.10	As = 5.75 -STAS- [5 B 12.5mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
x/dMx=0.25	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.8	x/dMx=0.25
[tf,cm] M[-]Min = 490.6	M[+]Min = 361.9	M[-]Min = 397.0
[cm2] Asapo[+] = 2.37		Asapo[+] = 4.93

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.-	194.	24.67	79.40	1	45.	5.9	4.1	5.9	6.3	6.3	15.0	4	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:							
1	13.738	1.481	0.31	0.01	0	E9	0.00	0.00	8009	0	0	0	0	0	0	0
2	32.374	2.320	0.31	0.01	1	E10	0.00	0.00	8010	0	0	0	0	0	0	0
3	28.388	2.681	0.31	0.01	1	E11	0.00	0.00	8011	0	0	0	0	0	0	0
4	32.197	2.319	0.31	0.01	1	E12	0.00	0.00	8012	0	0	0	0	0	0	0
5	13.688	1.476	0.31	0.01	0	E13	0.00	0.00	8013	0	0	0	0	0	0	0

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= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 0.1 tf* m	M.[+] Max= 6.9 tf* m - Abcis.= 74	M.[-] = 6.1 tf* m
[tf,cm] As = 0.00 ----- [0 B ---mm]	AsL= 0.00 -----	As = 4.47 -SRAS- [4 B 12.5mm]
AsL= 0.00 ----- x/d =0.00	As = 4.98 -STAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.09
Grampos Esq.= 2B 12.5mm x/dMx=0.25	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.4	x/dMx=0.25
[tf,cm] M[-]Min = 356.6	M[+]Min = 361.9	M[-]Min = 490.6
[cm2] Asapo[+] = 4.70		Asapo[+] = 1.72

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.-	194.	21.05	79.40	1	45.	3.9	4.1	4.1	6.3	6.3	15.0	4	0.0	1.7	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.67 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 6.1 tf* m	M.[+] Max= 4.8 tf* m - Abcis.= 112	M.[-] = 5.3 tf* m
[tf,cm] As = 4.46 -SRAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 -----	As = 3.89 -SRAS- [4 B 12.5mm]
AsL= 0.00 ----- x/d =0.09	As = 3.81 -STAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.08
x/dMx=0.25	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9	x/dMx=0.25
[tf,cm] M[-]Min = 457.9	M[+]Min = 354.6	M[-]Min = 457.9
[cm2] Asapo[+] = 1.61		Asapo[+] = 1.77

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.-	194.	20.92	79.40	1	45.	3.8	4.1	4.1	6.3	6.3	15.0	4	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.67 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]

CODIGO	EMISSÃO	REVISÃO	FOLHA
PRO 0150-05-22-MC-EST	12 de DEZEMBRO de 2022	R02	13 de 20

--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 5.3 tf* m | M.[+] Max= 4.9 tf* m - Abcis.= 112 | M.[-] = 6.1 tf* m |
[tf,cm] | As = 3.89 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 | As = 4.46 -SRAS- [4 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 | x/d =0.08 | AsL= 0.00 | x/d =0.09 |
| | x/dMx=0.25 | | x/dMx=0.25 |
| | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 457.9 | M[+]Min = 354.6 | M[-]Min = 457.9 |
[cm2] | Asapo[+] = 1.78 | | Asapo[+] = 1.67 |

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.- 194. 21.27 79.40 1 45. 4.0 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 4 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 6.1 tf* m | M.[+] Max= 6.9 tf* m - Abcis.= 149 | M.[-] = 0.5 tf* m |
[tf,cm] | As = 4.47 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 | As = 0.00 |
| AsL= 0.00 | x/d =0.09 | As = 4.99 -STAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 | x/d =0.00 |
| | x/dMx=0.25 | | Grampos Dir.= 2B 12.5mm x/dMx=0.25 |
| | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 490.6 | M[+]Min = 361.9 | M[-]Min = 356.6 |
[cm2] | Asapo[+] = 1.72 | | Asapo[+] = 4.69 |

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.- 194. 21.31 79.40 1 45. 4.0 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 1.7

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 12.950 3.341 0.31 0.01 0 E14 0.00 0.00 8014 0 0 0 0
2 29.508 2.988 0.31 0.01 1 E15 0.00 0.00 8015 0 0 0 0
3 29.746 2.297 0.31 0.01 1 E16 0.00 0.00 8016 0 0 0 0
4 29.520 2.987 0.31 0.01 1 E17 0.00 0.00 8017 0 0 0 0
5 12.955 3.341 0.31 0.01 0 E18 0.00 0.00 8018 0 0 0 0

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= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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= 3.9 tf* m - Abcis.= 112 | M.[-] = 4.7 tf* m |
[tf,cm] | As = 0.00 | x/d =0.00 | AsL= 0.00 | As = 4.01 -SRAS- [4 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 | x/d =0.00 | As = 4.01 -STAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 | x/d =0.07 | |
| | x/dMx=0.25 | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.4 | | x/dMx=0.25 |
| | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 356.6 | M[+]Min = 361.9 | M[-]Min = 490.6 |
[cm2] | Asapo[+] = 2.26 | | Asapo[+] = 1.34 |

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.- 194. 16.40 79.40 1 45. 1.3 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 4.7 tf* m | M.[+] Max= 3.9 tf* m - Abcis.= 112 | M.[-] = 0.5 tf* m |
[tf,cm] | As = 4.01 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 | As = 0.00 |
| AsL= 0.00 | x/d =0.07 | As = 4.01 -STAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 | x/d =0.00 | |
| | x/dMx=0.25 | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.4 | | x/dMx=0.25 |
| | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 490.6 | M[+]Min = 361.9 | M[-]Min = 356.6 |
[cm2] | Asapo[+] = 1.34 | | Asapo[+] = 2.26 |

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.- 194. 16.60 79.40 1 45. 1.4 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 6.833 2.674 0.31 0.01 0 E19 0.00 0.00 8019 0 0 0 0
2 23.426 5.621 0.31 0.01 0 E20 0.00 0.00 8020 0 0 0 0
3 6.834 2.674 0.31 0.01 0 E21 0.00 0.00 8021 0 0 0 0

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= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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= 4.0 tf* m - Abcis.= 112 | M.[-] = 4.7 tf* m |

CODIGO	EMISSÃO	REVISÃO	FOLHA
PRO 0150-05-22-MC-EST	12 de DEZEMBRO de 2022	R02	14 de 20

```
[tf,cm] | As = 0.00 ----- [ 0 B ----mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 4.01 -SRAS- [ 4 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- | x/d =0.00 | AsL= 0.00 ----- | x/d =0.07
| | x/dMx=0.25 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.4 | | x/dMx=0.25
|
[tf,cm] | M[-]Min = 356.6 | M[+]Min = 361.9 | M[-]Min = 490.6
[cm2 ] | Asapo[+] = 2.25 | | Asapo[+] = 1.35
```

```
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.- 194. 16.47 79.40 1 45. 1.3 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0
```

```
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---
```

```
- - - - - 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.[-] = 4.7 tf* m | M.[+] Max= 3.9 tf* m - Abcis.= 112 | M.[-] = 0.4 tf* m
[tf,cm] | As = 4.01 -SRAS- [ 4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 0.00 ----- [ 0 B ----mm]
| AsL= 0.00 ----- | x/d =0.07 | AsL= 0.00 ----- | x/d =0.00
| | x/dMx=0.25 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.4 | | x/dMx=0.25
|
[tf,cm] | M[-]Min = 490.6 | M[+]Min = 361.9 | M[-]Min = 356.6
[cm2 ] | Asapo[+] = 1.33 | | Asapo[+] = 2.23
```

```
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.- 194. 16.63 79.40 1 45. 1.4 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0
```

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
1	6.647	2.689	0.31	0.01	0	E14	0.00	0.00	8014 0 0 0 0
2	23.492	5.743	0.31	0.01	0	E9	0.00	0.00	8009 0 0 0 0
3	6.623	2.689	0.31	0.01	0	E4	0.00	0.00	8004 0 0 0 0

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= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---
```

```
- - - - - 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.[-] = 0.1 tf* m | M.[+] Max= 6.9 tf* m - Abcis.= 74 | M.[-] = 6.1 tf* m
[tf,cm] | As = 0.00 ----- [ 0 B ----mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 4.51 -SRAS- [ 4 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- | x/d =0.00 | AsL= 0.00 ----- | x/d =0.09
| | x/dMx=0.25 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 2.4 | | x/dMx=0.25
| Grampos Esq.= 2B 12.5mm
|
[tf,cm] | M[-]Min = 356.6 | M[+]Min = 361.9 | M[-]Min = 490.6
[cm2 ] | Asapo[+] = 4.76 | | Asapo[+] = 1.75
```

```
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.- 194. 21.30 79.40 1 45. 4.0 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 1.6
```

```
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.67 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---
```

```
- - - - - 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.[-] = 6.1 tf* m | M.[+] Max= 4.9 tf* m - Abcis.= 112 | M.[-] = 5.4 tf* m
[tf,cm] | As = 4.51 -SRAS- [ 4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 3.95 -SRAS- [ 4 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- | x/d =0.09 | AsL= 0.00 ----- | x/d =0.08
| | x/dMx=0.25 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.25
|
[tf,cm] | M[-]Min = 457.9 | M[+]Min = 354.6 | M[-]Min = 457.9
[cm2 ] | Asapo[+] = 1.64 | | Asapo[+] = 1.80
```

```
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.- 194. 21.37 79.40 1 45. 4.1 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0
```

```
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.67 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---
```

```
- - - - - 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.[-] = 5.4 tf* m | M.[+] Max= 4.9 tf* m - Abcis.= 112 | M.[-] = 6.1 tf* m
[tf,cm] | As = 3.95 -SRAS- [ 4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 4.46 -SRAS- [ 4 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- | x/d =0.08 | AsL= 0.00 ----- | x/d =0.09
| | x/dMx=0.25 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.25
|
[tf,cm] | M[-]Min = 457.9 | M[+]Min = 354.6 | M[-]Min = 457.9
[cm2 ] | Asapo[+] = 1.81 | | Asapo[+] = 1.67
```

```
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.- 194. 21.67 79.40 1 45. 4.2 4.1 4.2 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0
```

```
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 4 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---
```

```
- - - - - 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 ) - - - - -
```

CODIGO	EMISSÃO	REVISÃO	FOLHA
PRO 0150-05-22-MC-EST	12 de DEZEMBRO de 2022	R02	15 de 20

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.[-] = 6.1 tf* m	M.[+] Max= 6.7 tf* m - Abcis.= 130	M.[-] = 0.5 tf* m
[tf,cm] As = 4.47 -SRAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 -----	As = 0.00 ----- [0 B ----mm]
AsL= 0.00 -----	As = 4.82 -STAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
x/d =0.09	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.3	Grampos Dir.= 2B 12.5mm x/dMx=0.25
x/dMx=0.25		
[tf,cm] M[-]Min = 490.6	M[+]Min = 361.9	M[-]Min = 356.6
[cm2] Asapo[+] = 1.71		Asapo[+] = 4.51

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.-	194.	21.29	79.40	1	45.	4.0	4.1	4.1	6.3	6.3	15.0	4	0.0	2.9	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
1	13.131	3.699	0.31	0.01	0	E19	0.00	0.00	8019 0 0 0 0 0
2	29.918	2.995	0.31	0.01	1	E15	0.00	0.00	8015 0 0 0 0 0
3	30.329	2.273	0.31	0.01	1	E10	0.00	0.00	8010 0 0 0 0 0
4	29.681	2.994	0.31	0.01	1	E5	0.00	0.00	8005 0 0 0 0 0
5	13.346	3.699	0.31	0.01	0	E1	0.00	0.00	8001 0 0 0 0 0

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= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 0.3 tf* m	M.[+] Max= 8.0 tf* m - Abcis.= 93	M.[-] = 6.8 tf* m
[tf,cm] As = 0.00 ----- [0 B ----mm]	AsL= 0.00 -----	As = 4.99 -SRAS- [4 B 12.5mm]
AsL= 0.00 -----	As = 5.85 -STAS- [5 B 12.5mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.10
x/d =0.00	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.8	x/dMx=0.25
x/dMx=0.25		
[tf,cm] M[-]Min = 397.0	M[+]Min = 361.9	M[-]Min = 490.6
[cm2] Asapo[+] = 5.17		Asapo[+] = 2.43

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.-	194.	24.98	79.40	1	45.	6.1	4.1	6.1	6.3	6.3	15.0	4	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.67 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 6.8 tf* m	M.[+] Max= 4.5 tf* m - Abcis.= 112	M.[-] = 5.1 tf* m
[tf,cm] As = 5.00 -SRAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 -----	As = 3.81 -SRAS- [4 B 12.5mm]
AsL= 0.00 -----	As = 3.81 -STAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.07
x/d =0.10	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.7	x/dMx=0.25
x/dMx=0.25		
[tf,cm] M[-]Min = 457.9	M[+]Min = 354.6	M[-]Min = 457.9
[cm2] Asapo[+] = 1.12		Asapo[+] = 1.75

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.-	194.	21.48	79.40	1	45.	4.1	4.1	4.1	6.3	6.3	15.0	4	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.67 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 5.1 tf* m	M.[+] Max= 4.5 tf* m - Abcis.= 112	M.[-] = 6.7 tf* m
[tf,cm] As = 3.81 -SRAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 -----	As = 4.96 -SRAS- [4 B 12.5mm]
AsL= 0.00 -----	As = 3.81 -STAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.10
x/d =0.07	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.7	x/dMx=0.25
x/dMx=0.25		
[tf,cm] M[-]Min = 457.9	M[+]Min = 354.6	M[-]Min = 457.9
[cm2] Asapo[+] = 1.76		Asapo[+] = 1.16

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.-	194.	21.16	79.40	1	45.	4.0	4.1	4.1	6.3	6.3	15.0	4	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 4 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

- - - - - 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.[-] = 6.7 tf* m	M.[+] Max= 7.9 tf* m - Abcis.= 130	M.[-] = 0.3 tf* m
[tf,cm] As = 4.95 -SRAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 -----	As = 0.00 ----- [0 B ----mm]
AsL= 0.00 -----	As = 5.77 -STAS- [5 B 12.5mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
x/d =0.10	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.8	x/dMx=0.25
x/dMx=0.25		
[tf,cm] M[-]Min = 490.6	M[+]Min = 361.9	M[-]Min = 397.0
[cm2] Asapo[+] = 2.40		Asapo[+] = 4.94

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.-	194.	25.06	79.40	1	45.	6.1	4.1	6.1	6.3	6.3	15.0	4	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:

CODIGO	EMISSION	REVISAO	FOLHA
PRO 0150-05-22-MC-EST	12 de DEZEMBRO de 2022	R02	16 de 20

1	13.764	1.485	0.31	0.01	0	E20	0.00	0.00	8020	0	0	0	0
2	32.994	2.363	0.31	0.01	1	E16	0.00	0.00	8016	0	0	0	0
3	29.295	2.670	0.31	0.01	1	E11	0.00	0.00	8011	0	0	0	0
4	32.791	2.352	0.31	0.01	1	E6	0.00	0.00	8006	0	0	0	0
5	13.699	1.486	0.31	0.01	0	E2	0.00	0.00	8002	0	0	0	0

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= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---
----- 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.[-] = 0.1 tf* m | M.[+] Max= 6.9 tf* m - Abcis.= 74 | M.[-] = 6.1 tf* m |
[tf,cm] | As = 0.00 ----- [0 B ----mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 4.51 -SRAS- [4 B 12.5mm] |
AsL= 0.00 ----- x/d =0.00	As = 4.99 -STAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.09
Grampos Esq.= 2B 12.5mm x/dMx=0.25	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.4	x/dMx=0.25
[tf,cm] | M[-]Min = 356.6 | M[+]Min = 361.9 | M[-]Min = 490.6 |
[cm2] | Asapo[+] = 4.76 | | Asapo[+] = 1.75 |
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.- 194. 21.31 79.40 1 45. 4.0 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 1.6

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.67 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---
----- 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.[-] = 6.1 tf* m | M.[+] Max= 4.9 tf* m - Abcis.= 112 | M.[-] = 5.4 tf* m |
[tf,cm] | As = 4.51 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 3.96 -SRAS- [4 B 12.5mm] |
AsL= 0.00 ----- x/d =0.09	As = 3.81 -STAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.08
x/dMx=0.25	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9	x/dMx=0.25
[tf,cm] | M[-]Min = 457.9 | M[+]Min = 354.6 | M[-]Min = 457.9 |
[cm2] | Asapo[+] = 1.65 | | Asapo[+] = 1.80 |
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.- 194. 21.37 79.40 1 45. 4.1 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.67 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---
----- 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.[-] = 5.4 tf* m | M.[+] Max= 4.9 tf* m - Abcis.= 112 | M.[-] = 6.1 tf* m |
[tf,cm] | As = 3.96 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 4.52 -SRAS- [4 B 12.5mm] |
AsL= 0.00 ----- x/d =0.08	As = 3.81 -STAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.09
x/dMx=0.25	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9	x/dMx=0.25
[tf,cm] | M[-]Min = 457.9 | M[+]Min = 354.6 | M[-]Min = 457.9 |
[cm2] | Asapo[+] = 1.81 | | Asapo[+] = 1.70 |
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.- 194. 21.71 79.40 1 45. 4.3 4.1 4.3 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 4 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---
----- 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.[-] = 6.2 tf* m | M.[+] Max= 6.9 tf* m - Abcis.= 149 | M.[-] = 0.5 tf* m |
[tf,cm] | As = 4.53 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 0.00 ----- [0 B ----mm] |
AsL= 0.00 ----- x/d =0.09	As = 5.02 -STAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
x/dMx=0.25	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.4	Grampos Dir.= 2B 12.5mm x/dMx=0.25
[tf,cm] | M[-]Min = 490.6 | M[+]Min = 361.9 | M[-]Min = 356.6 |
[cm2] | Asapo[+] = 1.76 | | Asapo[+] = 4.72 |
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.- 194. 21.64 79.40 1 45. 4.2 4.1 4.2 6.3 6.3 15.0 4 0.0 1.7

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:				
1	13.144	3.699	0.31	0.01	0	E21	0.00	0.00	8021	0	0	0	0
2	29.918	2.996	0.31	0.01	1	E17	0.00	0.00	8017	0	0	0	0
3	30.368	2.275	0.31	0.01	1	E12	0.00	0.00	8012	0	0	0	0
4	29.981	2.994	0.31	0.01	1	E7	0.00	0.00	8007	0	0	0	0
5	13.238	3.694	0.31	0.01	0	E3	0.00	0.00	8003	0	0	0	0

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= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

CODIGO	EMIÇÃO	REVISÃO	FOLHA
PRO 0150-05-22-MC-EST	12 de DEZEMBRO de 2022	R02	17 de 20

----- 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= 4.0 tf* m - Abcis.= 112 | M.[-] = 4.7 tf* m |
[tf,cm]| As = 0.00 ----- [0 B ----mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 4.01 -SRAS- [4 B 12.5mm] |
AsL= 0.00 -----	x/d =0.00	AsL= 0.00 -----	x/d =0.07
	x/dMx=0.25		x/dMx=0.25
[tf,cm]| M[-]Min = 356.6 | M[+]Min = 361.9 | M[-]Min = 490.6 |
[cm2]| Asapo[+] = 2.25 | | Asapo[+] = 1.35 |

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.- 194. 16.49 79.40 1 45. 1.3 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 2.24 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

----- 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.[-] = 4.7 tf* m | M.[+] Max= 4.0 tf* m - Abcis.= 112 | M.[-] = 0.4 tf* m |
[tf,cm]| As = 4.01 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 0.00 ----- [0 B ----mm] |
AsL= 0.00 -----	x/d =0.07	AsL= 0.00 -----	x/d =0.00
	x/dMx=0.25		x/dMx=0.25
[tf,cm]| M[-]Min = 490.6 | M[+]Min = 361.9 | M[-]Min = 356.6 |
[cm2]| Asapo[+] = 1.34 | | Asapo[+] = 2.24 |

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.- 194. 16.68 79.40 1 45. 1.5 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
1	6.650	2.690	0.31	0.01	0	E18	0.00	0.00	8018 0 0 0 0
2	23.544	5.747	0.31	0.01	0	E13	0.00	0.00	8013 0 0 0 0
3	6.640	2.700	0.31	0.01	0	E8	0.00	0.00	8008 0 0 0 0

Viga= 11 V11 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= 2.35 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.87 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

----- 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= 4.5 tf* m - Abcis.= 117 | M.[-] = 0.2 tf* m |
[tf,cm]| As = 0.00 ----- [0 B ----mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 0.00 ----- [0 B ----mm] |
AsL= 0.00 -----	x/d =0.00	AsL= 0.00 -----	x/d =0.00
	x/dMx=0.25		x/dMx=0.25
[tf,cm]| M[-]Min = 358.5 | M[+]Min = 374.6 | M[-]Min = 400.7 |
[cm2]| Asapo[+] = 2.67 | | Asapo[+] = 2.50 |

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.- 205. 11.61 79.40 1 45. 0.0 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
1	8.284	-0.820	0.57	0.13	2	V2	0.00	0.00	0 0 0 0
2	7.772	-1.131	0.57	0.13	2	V7	0.00	0.00	0 0 0 0

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= 2.35 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.87 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

----- 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= 4.4 tf* m - Abcis.= 117 | M.[-] = 0.2 tf* m |
[tf,cm]| As = 0.00 ----- [0 B ----mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 0.00 ----- [0 B ----mm] |
AsL= 0.00 -----	x/d =0.00	AsL= 0.00 -----	x/d =0.00
	x/dMx=0.25		x/dMx=0.25
[tf,cm]| M[-]Min = 358.5 | M[+]Min = 374.6 | M[-]Min = 358.5 |
[cm2]| Asapo[+] = 2.00 | | Asapo[+] = 2.03 |

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.- 205. 6.85 79.40 1 45. 0.0 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
1	4.479	2.507	0.57	0.13	2	V9	0.00	0.00	0 0 0 0
2	4.791	2.789	0.57	0.13	2	V2	0.00	0.00	0 0 0 0

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= 2.35 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.87 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---

----- 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) -----

CODIGO		EMISSÃO				REVISÃO				FOLHA			
PRO 0150-05-22-MC-EST		12 de DEZEMBRO de 2022				R02				18 de 20			
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= 4.3 tf* m - Abcis.= 117				M.[-] = 0.2 tf* m							
[tf,cm]	As = 0.00 ----- [0 B ----mm]	AsL= 0.00 -----				As = 0.00 ----- [0 B ----mm]							
	AsL= 0.00 ----- x/d =0.00	As = 4.41 -STAS- [4 B 12.5mm]				AsL= 0.00 ----- x/d =0.00							
	x/dMx=0.25	Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.3				x/dMx=0.25							
[tf,cm]	M[-]Min = 358.5	M[+]Min = 374.6				M[-]Min = 358.5							
[cm2]	Asapo[+]= 1.95					Asapo[+]= 1.92							
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.- 205. 6.60 79.40 1 45. 0.0 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0												
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:													
1	4.606 2.564 0.57 0.13 2 V4 0.00 0.00 0 0 0 0 0												
2	4.248 2.294 0.57 0.13 2 V7 0.00 0.00 0 0 0 0 0												
=====													
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= 2.35 /B= 0.40 /H= 0.50 /BCs= 0.87 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.20 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /Flt.Ex= 0.20 [M]													
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.75 DeltaD=0.75 ---													
- - - - - 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= 4.3 tf* m - Abcis.= 117				M.[-] = 0.2 tf* m							
[tf,cm]	As = 0.00 ----- [0 B ----mm]	AsL= 0.00 -----				As = 0.00 ----- [0 B ----mm]							
	AsL= 0.00 ----- x/d =0.00	As = 4.41 -STAS- [4 B 12.5mm]				AsL= 0.00 ----- x/d =0.00							
	x/dMx=0.25	Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.3				x/dMx=0.25							
[tf,cm]	M[-]Min = 358.5	M[+]Min = 374.6				M[-]Min = 358.5							
[cm2]	Asapo[+]= 1.92					Asapo[+]= 1.95							
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.- 205. 6.60 79.40 1 45. 0.0 4.1 4.1 6.3 6.3 15.0 4 0.0 0.0												
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:													
1	4.250 2.297 0.57 0.13 2 V9 0.00 0.00 0 0 0 0 0												
2	4.608 2.575 0.57 0.13 2 V4 0.00 0.00 0 0 0 0 0												

6.3 – DIMENSIONAMENTO DAS LAJES

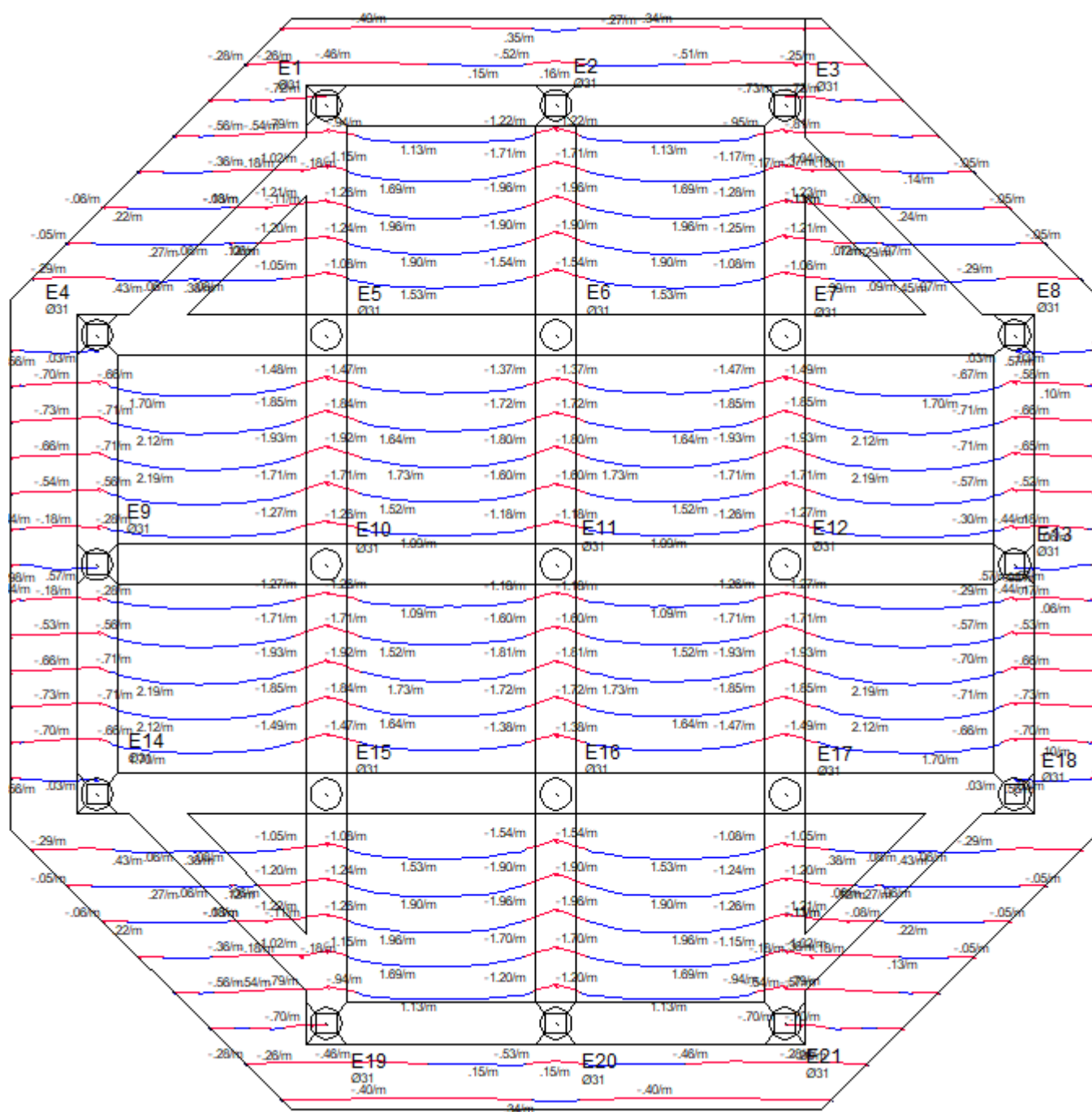
Para o dimensionamento das lajes são utilizados os diagramas de momentos obtidos do processamento do modelo de grelha, com o diagrama de momento (positivo e negativo) de cada barra da grelha gera-se uma faixa de esforço, as quais são agrupadas e homogeneizadas, com estas faixas definidas utiliza-se as tabelas abaixo (calculadas para laje em questão) para a obtenção das armaduras.

As armaduras mínimas tanto para os momentos positivos e negativos e armaduras perimetrais foram obtidos através do cálculo dos momentos mínimos conforme exigido pela NBR 6118:2014.

Abaixo seguem diagramas de momentos obtidos da grelha usados para o cálculo das armaduras das lajes:

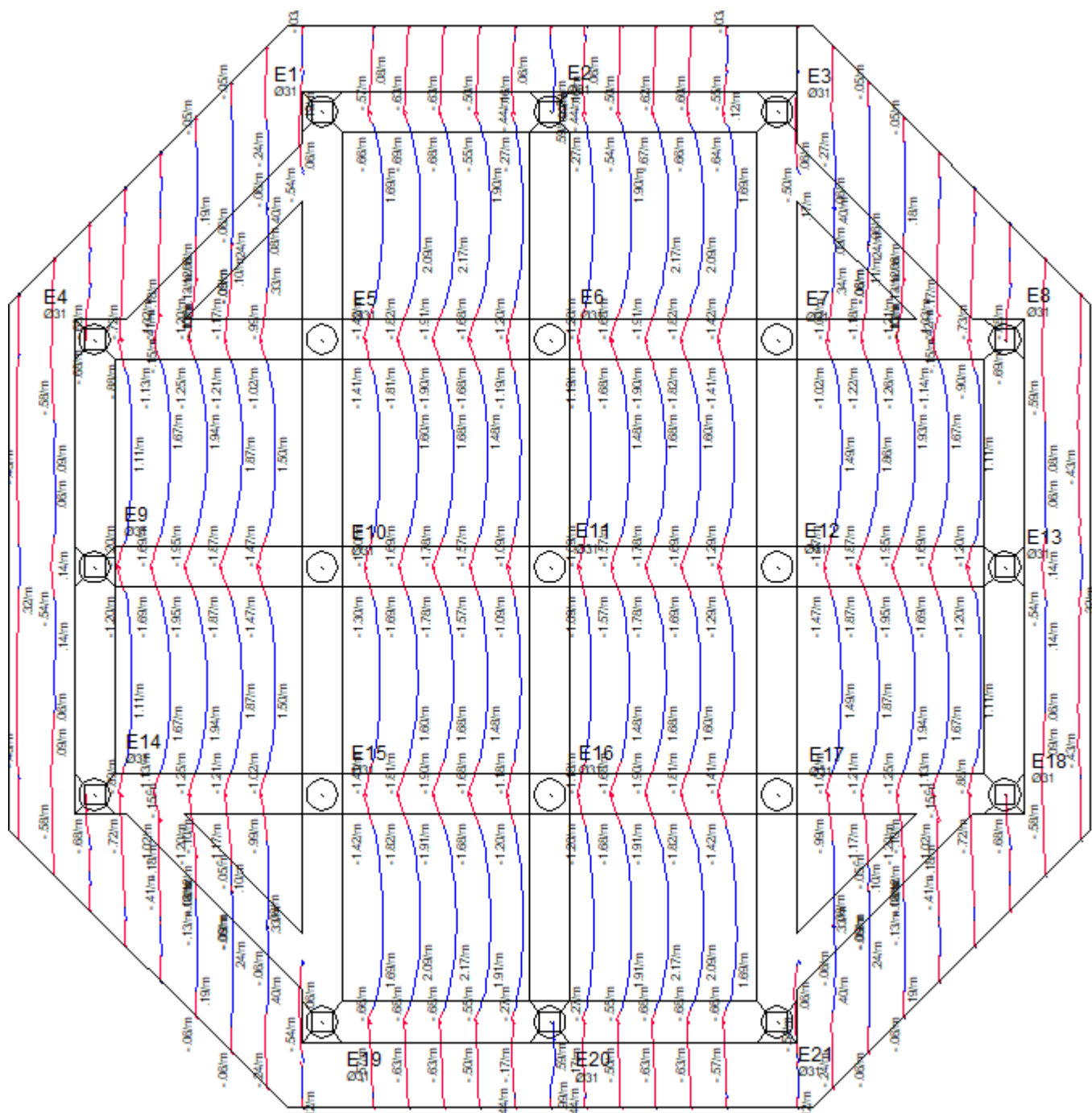
CODIGO	EMIÇÃO	REVISÃO	FOLHA
PRO 0150-05-22-MC-EST	12 de DEZEMBRO de 2022	R02	19 de 20

FIGURA 1: DIAGRAMAS DE MOMENTOS DAS LAJES (SENTIDO HORIZONTAL)



CODIGO	EMIÇÃO	REVISÃO	FOLHA
PRO 0150-05-22-MC-EST	12 de DEZEMBRO de 2022	R02	20 de 20

FIGURA 2: DIAGRAMAS DE MOMENTOS DAS LAJES (SENTIDO VERTICAL)



CODIGO	EMIÇÃO	REVISÃO	FOLHA
PRO 0150-05-22-MC-EST	12 de DEZEMBRO de 2022	R02	21 de 20

TABELA 1: ALOJAMENTO DE ARMADURAS POSITIVAS DAS LAJES

8.0	c/20.0	A 2.51cm ²	1.26tfm/m
8.0	c/15.0	A 3.35cm ²	1.67tfm/m
8.0	c/12.5	A 4.02cm ²	2.00tfm/m
8.0	c/10.0	A 5.03cm ²	2.47tfm/m
10.0	c/15.0	A 5.24cm ²	2.56tfm/m
10.0	c/12.5	A 6.28cm ²	3.04tfm/m
10.0	c/10.0	A 7.85cm ²	3.74tfm/m
12.5	c/15.0	A 8.18cm ²	3.86tfm/m
12.5	c/12.5	A 9.82cm ²	4.56tfm/m
12.5	c/10.0	A12.27cm ²	5.56tfm/m
16.0	c/15.0	A13.40cm ²	5.94tfm/m
16.0	c/12.5	A16.08cm ²	6.94tfm/m
16.0	c/10.0	A20.11cm ²	8.31tfm/m
20.0	c/15.0	A20.94cm ²	8.45tfm/m
20.0	c/12.5	A25.13cm ²	9.67tfm/m
20.0	c/10.0	A31.42cm ²	11.74tfm/m

TABELA 2: ALOJAMENTO DE ARMADURAS NEGATIVAS DAS LAJES

8.0	c/20.0	A 2.51cm ²	-1.26tfm/m
8.0	c/15.0	A 3.35cm ²	-1.67tfm/m
8.0	c/12.5	A 4.02cm ²	-2.00tfm/m
10.0	c/17.5	A 4.49cm ²	-2.21tfm/m
8.0	c/10.0	A 5.03cm ²	-2.47tfm/m
10.0	c/15.0	A 5.24cm ²	-2.56tfm/m
10.0	c/12.5	A 6.28cm ²	-3.04tfm/m
12.5	c/15.0	A 8.18cm ²	-3.86tfm/m
12.5	c/12.5	A 9.82cm ²	-4.56tfm/m
12.5	c/10.0	A12.27cm ²	-5.56tfm/m
16.0	c/15.0	A13.40cm ²	-5.94tfm/m
16.0	c/12.5	A16.08cm ²	-6.94tfm/m
16.0	c/10.0	A20.11cm ²	-8.31tfm/m
20.0	c/15.0	A20.94cm ²	-8.45tfm/m
20.0	c/12.5	A25.13cm ²	-9.67tfm/m
20.0	c/10.0	A31.42cm ²	-11.74tfm/m