

**SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO
DISTRITO FEDERAL – SESC-AR/DF**

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CALCULO

CONCRETO ARMADO – ESCADA TRECHO A

Sumário

1. DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO	5
1.1 Perspectivas da estrutura	6
2. NORMA EM USO	6
3. SOFTWARE UTILIZADO	7
4. MATERIAIS	7
4.1. Concreto	7
4.2. Módulo de elasticidade	7
4.3. Aço de armadura passiva	8
4.4. Aço de armadura ativa	8
5. PARÂMETRO DE DURABILIDADE	8
5.1 Classe de agressividade	8
5.2 Cobrimentos gerais	8
5.3 Cobrimentos diferenciados por pavimentos	9
6. AÇÕES E COMBINAÇÕES	9
6.1 Carga vertical	9
6.2 Vento	10
6.3 Desaprumo global	10
6.4 Empuxo	10
6.5 Incêndio	10
6.6 Cargas adicionais	11
6.7 Carregamentos nos pavimentos	11
6.8 Resumo de combinações no modelo global	11
6.9 Lista de combinações no modelo global	11
7. MODELO ESTRUTURAL	12
7.1 Explicações	12
7.2 Modelo estrutural dos pavimentos	12
7.3 Modelo estrutural global	14
7.4 Critérios de projeto	14
7.5 Modelo ELU	14
7.6 Modelo ELS	15
7.7 Consideração das fundações	15

7.8	Esforços de cálculo.....	15
8.	ESTABILIDADE GLOBAL	15
8.1	Listagem completa dos parâmetros de instabilidade	16
8.2	Classificação da estrutura	16
9.	COMPORTAMENTO EM SERVIÇO - ELS	17
9.1	Deslocamentos do modelo estrutural global	17
9.2	Listagem completa dos deslocamentos do modelo global do edifício	17
9.3	Análise dinâmica do modelo estrutural global.....	17
9.4	Flecha máxima do pavimento	18
9.5	Isovalores	20
10.	PARÂMETROS QUALITATIVOS.....	21
10.1	ESBELTEZ DO EDIFÍCIO	21
10.2	Padronização de elementos	21
10.3	DENSIDADE DE PILARES E VÃOS MÉDIOS.....	22
11.	MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS.....	23
11.1	Relatório geral de vigas.....	23
11.2	2 PAVTO-N-1118-265.....	23
11.2.1	V401	23
11.2.2	V402	23
11.2.3	V403	24
11.3	3PAVTO-N-1122-29	24
11.3.1	V501	24
11.3.2	V502	25
11.3.3	V503	25
11.4	4PAVTO-N-1126-315	25
11.4.1	V601	25
11.4.2	V602	26
11.4.3	V603	26
11.5	COB-TÉCNICA-N-1130-515.....	26
11.5.1	V701	26
11.5.2	V702	27
11.5.3	V703	27

11.6	FUNDO CXA D'ÁGUA-N-1133-595	27
11.6.1	V801	27
11.6.2	V802	28
11.6.3	V803	28
11.7	TAMPA CXA D'ÁGUA-N-1135-245	29
11.7.1	V901	29
11.7.2	V902	29
11.7.3	V903	29
12.	MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PILARES	30
12.1	Listagem de resultados por pilar	30
12.1.1	Legenda	30
12.1.2	P28A	30
12.1.3	P39A	31
12.2	Seleção de bitolas de pilares	33
12.2.1	Legenda	33
12.2.2	P28A	33
12.2.3	P39A	33
13.	CRITÉRIOS PROJETO - GERENCIADOS	34
13.1	Critérios gerais	34
13.2	Ações	34
13.3	Análise Estrutural	35
13.4	Dimensionamento, detalhamento e desenho	38
14.	Critérios do PREO	42
14.1	Modelagem	42
14.2	Detalhamento Geral	42
14.3	Detalhamento Vigas	42
14.4	Detalhamento Pilares	43
14.5	Detalhamento consolos	43

1. DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício 0466-EFICÁCIA-SESC-DF-ESCADAS é constituído por 10 pavimentos: 2 pavimentos de subsolo; 1 térreo(s); 3 pavimentos intermediários/tipos; 1 pavimentos de cobertura; 3 pavimentos para o ático. A seguir é apresentado um quadro com detalhes de cada um destes pavimentos.

Pavimentos	Piso a Piso (m)	Cota (m)	Área (m²)
TAMPA CXA D'ÁGUA-N-1135-245	1,65	32,15	43,02
FUNDO CXA D'ÁGUA-N-1133-595	2,40	30,50	43,70
MESA ELEVADOR-N-1131-195	0,68	28,10	4,92
COB-TÉCNICA-N-1130-515	4,20	27,42	6,66
4PAVTO-N-1126-315	4,03	23,23	6,65
3PAVTO-N-1122-29	4,03	19,20	6,65
2PAVTO-N-1118-265	4,72	15,18	6,65
TÉRREO-N-1113-54	3,60	10,45	4,92
1SUBSOLO-N-1109-94	3,60	6,85	4,92
2SUBSOLO-N-1106-34	4,40	3,25	4,92
3SUBSOLO-N-1101-94	0,00	-1,15	1,60
TOTAL	---	---	134,58

A altura total do edifício é de 33.3 m.

1.1 Perspectivas da estrutura



2. NORMA EM USO

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

NBR-6118:2014.

3. SOFTWARE UTILIZADO

Para a análise estrutural e dimensionamento e detalhamento estrutural foi utilizado o sistema TQS na versão V23.1.49.

4. MATERIAIS

4.1. Concreto

A seguir são apresentados os valores de fck utilizados para cada um dos elementos estruturais, para cada um dos pavimentos:

Pavimento	Lajes (MPa)	Vigas (MPa)	Fundações (MPa)
TAMPA CXA D'ÁGUA-N-1135-245	35	35	35
FUNDO CXA D'ÁGUA-N-1133-595	35	35	35
MESA ELEVADOR-N-1131-195	35	35	35
COB-TÉCNICA-N-1130-515	35	35	35
4PAVTO-N-1126-315	35	35	35
3PAVTO-N-1122-29	35	35	35
2PAVTO-N-1118-265	35	35	35
TÉRREO-N-1113-54	35	35	35
1SUBSOLO-N-1109-94	35	35	35
2SUBSOLO-N-1106-34	35	35	35
3SUBSOLO-N-1101-94	35	35	35

Piso	Pavimento	fck do pilar (MPa)
10	TAMPA CXA D'ÁGUA-N-1135-245	35
9	FUNDO CXA D'ÁGUA-N-1133-595	35
8	MESA ELEVADOR-N-1131-195	35
7	COB-TÉCNICA-N-1130-515	35
6	4PAVTO-N-1126-315	35
5	3PAVTO-N-1122-29	35
4	2PAVTO-N-1118-265	35
3	TÉRREO-N-1113-54	35
2	1SUBSOLO-N-1109-94	35
1	2SUBSOLO-N-1106-34	35
0	3SUBSOLO-N-1101-94	35

4.2. Módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade utilizado para cada um dos concretos utilizados é listado a seguir:

	AlfaE	Ecs (MPa)	Eci(MPa)	Gc(MPa)
C0	1	0	0	0

C35	1	29403	33130	12251
------------	---	-------	-------	-------

4.3. Aço de armadura passiva

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

Tipo de barra	Es (MPa)	fyk (MPa)	Massa específica (kgf/m³)	n1
CA-25	210000	250	7850	1,00
CA-50	210000	500	7850	2,25
CA-60	210000	600	7850	1,40

4.4. Aço de armadura ativa

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

Tipo de barra	Ep (MPa)	fpky (MPa)	fptk (MPa)	Massa específica (kgf/m³)	n1
CP190-12,7	200000	1750	1900	7850	1,0

5. PARÂMETRO DE DURABILIDADE

5.1 Classe de agressividade

Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foi considerada a seguinte Classe de Agressividade Ambiental no projeto: **II - Moderada**.

5.2 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:

Elemento Estrutural	Cobrimento (cm)
Lajes convencionais (superior / inferior)	2,5 / 2,5
Lajes protendidas (superior / inferior)	3 / 3
Vigas	3,0
Pilares	3,0
Fundações	3,0

5.3 Cobrimentos diferenciados por pavimentos

A seguir são apresentados os valores de cobrimentos diferenciados utilizados nos pavimentos. Caso os valores apresentados sejam zero (0), o valor geral foi utilizado:

Pavimento	Vigas (cm)	Laje Inf. (cm)	Laje Sup. (cm)	Laje Prot. Inf. (cm)	Laje Prot. Sup. (cm)
TAMPA CXA D'ÁGUA-N-1135-245	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FUNDO CXA D'ÁGUA-N-1133-595	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MESA ELEVADOR-N-1131-195	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
COB-TÉCNICA-N-1130-515	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4PAVTO-N-1126-315	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3PAVTO-N-1122-29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2PAVTO-N-1118-265	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TÉRREO-N-1113-54	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1SUBSOLO-N-1109-94	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2SUBSOLO-N-1106-34	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3SUBSOLO-N-1101-94	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

6. AÇÕES E COMBINAÇÕES

6.1 Carga vertical

A seguir são apresentadas as cargas médias utilizadas em cada um dos pavimentos para o dimensionamento da estrutura.

A “carga média” de um pavimento é a razão entre as todas as cargas verticais características (peso-próprio, permanentes ou acidentais) pela área total estimada do pavimento.

Pavimento	Peso Próprio (tf/m ²)	Permanente (tf/m ²)	Acidental (tf/m ²)
TAMPA CXA D'ÁGUA-N-1135-245	0,71	0,28	0,14
FUNDO CXA D'ÁGUA-N-1133-595	0,76	1,38	0,20
MESA ELEVADOR-N-1131-195	0,52	0,00	0,00
COB-TÉCNICA-N-1130-515	0,93	1,27	0,00
4PAVTO-N-1126-315	0,93	1,67	0,00
3PAVTO-N-1122-29	0,93	1,58	0,00
2PAVTO-N-1118-265	0,93	1,58	0,00

TÉRREO-N-1113-54	0,52	0,00	0,00
1SUBSOLO-N-1109-94	0,52	0,00	0,00
2SUBSOLO-N-1106-34	0,52	0,00	0,00
3SUBSOLO-N-1101-94	1,31	0,00	0,00

As cargas apresentadas foram obtidas do modelo dos pavimentos e não apresentam o peso próprio dos pilares.

6.2 Vento

A seguir são apresentados os fatores de cálculo utilizados para definição das ações de vento incidentes sobre a estrutura.

- Velocidade básica: 31 m/s;
- Fator topográfico (S1): 1,0;
- Categoria de rugosidade (S2): III - Terrenos planos ou ondulados, com obstáculos. Muros, árvores em edificações baixas, fazendas, subúrbios com casas baixas;
- B - Maior dimensão horizontal ou vertical entre 20.0 m e 50.0 m;
- Fator estatístico (S3): 1,00 - Edificações em geral. Hotéis, residências, comércio e indústria com alta taxa de ocupação.

Na tabela que se segue são apresentados os valores de coeficiente de arrasto, área de projeção do edifício e pressão calculada com os fatores apresentados anteriormente:

Caso	Ângulo (°):	Coef. arrasto	Área (m²):	Pressão (tf/m²):
6	90	1,15	147,9	0,064
7	270	1,15	147,9	0,064
8	0	1,50	188,0	0,082
9	180	1,50	188,0	0,082

6.3 Desaprumo global

Nenhum caso de desaprumo global foi considerado na análise estrutural do edifício.

6.4 Empuxo

Número de casos independentes: 1

6.5 Incêndio

TRRF: 60,0

6.6 Cargas adicionais

Nenhum caso adicional foi considerado na análise estrutural do edifício.

6.7 Carregamentos nos pavimentos

Outros carregamentos considerados nos modelos dos pavimentos são apresentados a seguir:

Pavimento	Temperatura	Retração	Protensão	Dinâmica
TAMPA CXA D'ÁGUA-N-1135-245	Não	Não	Não	Não
FUNDO CXA D'ÁGUA-N-1133-595	Não	Não	Não	Não
MESA ELEVADOR-N-1131-195	Não	Não	Não	Não
COB-TÉCNICA-N-1130-515	Não	Não	Não	Não
4PAVTO-N-1126-315	Não	Não	Não	Não
3PAVTO-N-1122-29	Não	Não	Não	Não
2PAVTO-N-1118-265	Não	Não	Não	Não
TÉRREO-N-1113-54	Não	Não	Não	Não
1SUBSOLO-N-1109-94	Não	Não	Não	Não
2SUBSOLO-N-1106-34	Não	Não	Não	Não
3SUBSOLO-N-1101-94	Não	Não	Não	Não

6.8 Resumo de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

Tipo	Descrição	N. Combinações
ELU1	Verificações de estado limite último - Vigas e lajes	18
ELU2	Verificações de estado limite último - Pilares e fundações	18
ELS	Verificações de estado limite de serviço	12
COMBFLU	Cálculo de fluência (método geral)	2

6.9 Lista de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

ELU1/PERMACID/PP+PERM+EMPU+ACID
 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+ACID+0.6VENT1
 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+ACID+0.6VENT2
 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+ACID+0.6VENT3
 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+ACID+0.6VENT4
 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+0.8ACID+VENT1
 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+0.8ACID+VENT2
 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+0.8ACID+VENT3
 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+0.8ACID+VENT4
 ELU2/PERMACID/PP+PERM+EMPU+ACID_R
 ELU2/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+ACID_R+0.6VENT1
 ELU2/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+ACID_R+0.6VENT2
 ELU2/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+ACID_R+0.6VENT3
 ELU2/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+ACID_R+0.6VENT4
 ELU2/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+0.8ACID_R+VENT1
 ELU2/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+0.8ACID_R+VENT2

```
ELU2/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+0.8ACID_R+VENT3
ELU2/ACIDCOMB/PP+PERM+EMPU+0.8ACID_R+VENT4
ELS/CFREQA/PP+PERM+EMPU+0.7ACID
ELS/CFREQA/PP+PERM+EMPU+0.6ACID+0.3VENT1
ELS/CFREQA/PP+PERM+EMPU+0.6ACID+0.3VENT2
ELS/CFREQA/PP+PERM+EMPU+0.6ACID+0.3VENT3
ELS/CFREQA/PP+PERM+EMPU+0.6ACID+0.3VENT4
ELS/CQPERAV/PP+PERM+EMPU+0.6ACID
COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+EMPU+0.6ACID
ELU1/PERMACID/PP_V+PERM_V+EMPU+ACID_V
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+ACID_V+0.6VENT1
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+ACID_V+0.6VENT2
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+ACID_V+0.6VENT3
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+ACID_V+0.6VENT4
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+0.8ACID_V+VENT1
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+0.8ACID_V+VENT2
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+0.8ACID_V+VENT3
ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+0.8ACID_V+VENT4
ELU2/PERMACID/PP_V+PERM_V+EMPU+ACID_R_V
ELU2/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+ACID_R_V+0.6VENT1
ELU2/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+ACID_R_V+0.6VENT2
ELU2/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+ACID_R_V+0.6VENT3
ELU2/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+ACID_R_V+0.6VENT4
ELU2/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+0.8ACID_R_V+VENT1
ELU2/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+0.8ACID_R_V+VENT2
ELU2/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+0.8ACID_R_V+VENT3
ELU2/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+EMPU+0.8ACID_R_V+VENT4
ELS/CFREQA/PP_V+PERM_V+EMPU+0.7ACID_V
ELS/CFREQA/PP_V+PERM_V+EMPU+0.6ACID_V+0.3VENT1
ELS/CFREQA/PP_V+PERM_V+EMPU+0.6ACID_V+0.3VENT2
ELS/CFREQA/PP_V+PERM_V+EMPU+0.6ACID_V+0.3VENT3
ELS/CFREQA/PP_V+PERM_V+EMPU+0.6ACID_V+0.3VENT4
ELS/CQPERAV/PP_V+PERM_V+EMPU+0.6ACID_V
COMBFLU/COMBFLU/PP_V+PERM_V+EMPU+0.6ACID_V
```

7. MODELO ESTRUTURAL

7.1 Explicações

Na análise estrutural do edifício foi utilizado o 'Modelo 6' do sistema TQS. Este modelo consiste em um único modelo de cálculo.

O edifício será modelado por um pórtico espacial único, composto por elementos que simularão as vigas, os pilares e as lajes da estrutura. Desta forma, além das vigas e pilares, as lajes passarão a resistir parte dos esforços gerados pelas cargas horizontais (como o vento), situação esta não flagrada em outros modelos do sistema TQS.

Os efeitos oriundos das ações verticais e horizontais nas vigas, pilares e lajes serão calculados com o pórtico espacial único.

Tratamento especial para vigas de transição e que suportam tirantes pode ter sido considerado e são apontados no item 'Critérios de projeto'. A flexibilização das ligações viga-pilar, a separação de modelos específicos para análises ELU e ELS e os coeficientes de não-linearidade física também são apontados a seguir.

7.2 Modelo estrutural dos pavimentos

A análise do comportamento estrutural dos pavimentos foi realizada através de modelos de grelha ou pórtico plano. Nestes modelos as lajes foram integralmente consideradas, junto com as vigas e os apoios formados pelos pilares existentes.

A seguir são apresentados o tipo de modelo estrutural utilizado em cada um dos pavimentos:

Pavimento	Descrição do Modelo	Modelo Estrutural
TAMPA CXA D'ÁGUA-N-1135-245	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
FUNDO CXA D'ÁGUA-N-1133-595	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
MESA ELEVADOR-N-1131-195	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
COB-TÉCNICA-N-1130-515	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
4PAVTO-N-1126-315	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
3PAVTO-N-1122-29	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
2PAVTO-N-1118-265	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
TÉRREO-N-1113-54	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
1SUBSOLO-N-1109-94	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
2SUBSOLO-N-1106-34	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
3SUBSOLO-N-1101-94	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)

Os esforços obtidos dos modelos estruturais dos pavimentos foram utilizados para o dimensionamento das lajes à flexão e cisalhamento.

Nestes modelos foi utilizado o módulo de elasticidade secante do concreto. A seguir são apresentados os valores utilizados para cada um dos pavimentos:

Pavimento	Módulo de elasticidade adotado (MPa)
TAMPA CXA D'ÁGUA-N-1135-245	29403
FUNDO CXA D'ÁGUA-N-1133-595	29403
MESA ELEVADOR-N-1131-195	29403
COB-TÉCNICA-N-1130-515	29403
4PAVTO-N-1126-315	29403
3PAVTO-N-1122-29	29403
2PAVTO-N-1118-265	29403
TÉRREO-N-1113-54	29403
1SUBSOLO-N-1109-94	29403
2SUBSOLO-N-1106-34	29403
3SUBSOLO-N-1101-94	29403

7.3 Modelo estrutural global

No modelo de pórtico foram incluídos todos os elementos principais da estrutura, ou seja, pilares e vigas, além da consideração do diafragma rígido formado nos planos de cada pavimento (lajes). A rigidez à flexão das lajes foi desprezada na análise de esforços horizontais (vento).

Os pórticos espaciais foram modelados com todos os pavimentos do edifício, para a avaliação dos efeitos das ações horizontais e os efeitos de redistribuição de esforços em toda a estrutura devido aos carregamentos verticais.

As cargas verticais atuantes nas vigas e pilares do pórtico foram extraídas de modelos de grelha de cada um dos pavimentos.

Foram utilizados dois modelos de pórtico espacial em cada etapa construtiva: um específico para análises de Estado Limite Último - ELU e outro para o Estado Limite de Serviço - ELS. As características de cada um destes modelos são apresentadas a seguir.

7.4 Critérios de projeto

A seguir são apresentadas algumas considerações de projeto utilizadas para a análise estrutura do edifício em questão:

- Flexibilização das ligações viga/pilar : Sim;
- Modelo enrijecido para viga de transição: Sim
- Método para análise de 2ª. Ordem global: GamaZ
- Análise por efeito incremental: Sim
- Análise com interação fundação-estrutura: Não

7.5 Modelo ELU

O modelo ELU foi utilizado para obtenção dos esforços necessários para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais.

Nos elementos de concreto moldado in-loco foram utilizados os coeficientes de não linearidade física conforme apresentados na tabela a seguir:

Elemento estrutural Moldado in-loco	Coef. NLF
Pilares	0,80
Vigas	0,40
Lajes	0,30

O módulo de elasticidade utilizado no modelo foi o secante, de acordo com o f_{ck} do elemento estrutural (já apresentado anteriormente).

7.6 Modelo ELS

O modelo ELS foi utilizado para análise de deslocamento do edifício. Neste modelo a inércia utilizada para os elementos estruturais foi a bruta.

7.7 Consideração das fundações

Fundação não calculada pois a mesma se encontra executada no local.

7.8 Esforços de cálculo

Os esforços obtidos na análise de pórtico foram utilizados para o dimensionamento dos elementos estruturais.

No dimensionamento das armaduras das vigas é utilizada uma envoltória de esforços solicitantes de todas as combinações pertencentes ao grupo ELU1. Para o dimensionamento de armaduras dos pilares são utilizadas todas as hipóteses de solicitações (combinações do grupo ELU2); neste conjunto de combinações são aplicadas as reduções de sobrecarga, caso o projeto esteja utilizando este artifício.

8. ESTABILIDADE GLOBAL

A seguir são apresentados os principais parâmetros de instabilidade obtidos da análise estrutural do edifício.

Parâmetro	Valor
GamaZ	1,12
FAVt	1,13
Alfa	0,67

Na tabela anterior são apresentados somente os valores máximos obtidos para os coeficientes.

GamaZ é o parâmetro para avaliação da estabilidade de uma estrutura. Ele NÃO considera os deslocamentos horizontais provocados pelas cargas verticais (calculado p/ casos de vento), conforme definido no item 15.5.3 da NBR 6118.

FAVt é o fator de amplificação de esforços horizontais que pode considerar os deslocamentos horizontais gerados pelas cargas verticais (calculado p/ combinações ELU com a mesma formulação do GamaZ).

Alfa é o parâmetro de instabilidade de uma estrutura reticulada conforme definido pelo item 15.5.2 da NBR 6118.

8.1 Listagem completa dos parâmetros de instabilidade

A seguir são apresentados a listagem completa dos parâmetros de instabilidade para as combinações apresentadas anteriormente:

Parâmetro de estabilidade (GamaZ) para os carregamentos simples de vento

Caso	Ang	CTot	M2	CHor	M1	Mig	GamaZ	Alfa	Obs
6	90.	475.3	17.8	9.5	204.1	18.3	1.125	0.666	B
7	270.	475.3	17.8	9.5	204.1	18.3	1.125	0.666	B
8	0.	475.3	3.0	15.5	314.7	18.3	1.012	0.247	
9	180.	475.3	3.0	15.5	314.7	18.3	1.012	0.247	

Parâmetro de estabilidade (FAVt) para combinações de ELU - vigas e lajes

Caso	Ang	CTot	M2	CHor	M1	MultH	FAVt	Alfa	Obs
17	90.	475.3	10.7	5.7	122.5	1.069	1.125	0.665	B
18	270.	475.3	10.7	5.7	122.5	1.069	1.125	0.667	B
19	0.	475.3	1.8	9.3	188.8	1.000	1.013	0.244	
20	180.	475.3	1.8	9.3	188.8	1.000	1.012	0.251	
21	90.	475.3	17.8	9.5	204.1	1.069	1.125	0.666	B
22	270.	475.3	17.8	9.5	204.1	1.069	1.125	0.666	B
23	0.	475.3	3.1	15.5	314.7	1.000	1.013	0.248	
24	180.	475.3	3.0	15.5	314.7	1.000	1.012	0.247	
36	90.	475.3	10.7	5.7	122.5	1.069	1.125	0.665	B
37	270.	475.3	10.7	5.7	122.5	1.069	1.125	0.667	B
38	0.	475.3	1.8	9.3	188.8	1.000	1.013	0.244	
39	180.	475.3	1.8	9.3	188.8	1.000	1.012	0.251	
40	90.	475.3	17.8	9.5	204.1	1.069	1.125	0.666	B
41	270.	475.3	17.8	9.5	204.1	1.069	1.125	0.666	B
42	0.	475.3	3.1	15.5	314.7	1.000	1.013	0.248	
43	180.	475.3	3.0	15.5	314.7	1.000	1.012	0.247	

Parâmetro de estabilidade (FAVt) para combinações de ELU - pilares e fundações

Caso	Ang	CTot	M2	CHor	M1	MultH	FAVt	Alfa	Obs
26	90.	475.3	10.7	5.7	122.5	1.069	1.125	0.665	B
27	270.	475.3	10.7	5.7	122.5	1.069	1.125	0.667	B
28	0.	475.3	1.8	9.3	188.8	1.000	1.013	0.244	
29	180.	475.3	1.8	9.3	188.8	1.000	1.012	0.251	
30	90.	475.3	17.8	9.5	204.1	1.069	1.125	0.666	B
31	270.	475.3	17.8	9.5	204.1	1.069	1.125	0.666	B
32	0.	475.3	3.1	15.5	314.7	1.000	1.013	0.248	
33	180.	475.3	3.0	15.5	314.7	1.000	1.012	0.247	
45	90.	475.3	10.7	5.7	122.5	1.069	1.125	0.665	B
46	270.	475.3	10.7	5.7	122.5	1.069	1.125	0.667	B
47	0.	475.3	1.8	9.3	188.8	1.000	1.013	0.244	
48	180.	475.3	1.8	9.3	188.8	1.000	1.012	0.251	
49	90.	475.3	17.8	9.5	204.1	1.069	1.125	0.666	B
50	270.	475.3	17.8	9.5	204.1	1.069	1.125	0.666	B
51	0.	475.3	3.1	15.5	314.7	1.000	1.013	0.248	
52	180.	475.3	3.0	15.5	314.7	1.000	1.012	0.247	

Observações IMPORTANTES

=====

Observações para os casos com Obs="B":

O parâmetro Alfa deste edifício indica que a estrutura é de nós móveis.

Para efeito de verificação da capacidade de rotação dos elementos estruturais, este edifício será considerado deslocável.

ATENÇÃO: O cálculo de efeitos de 2a ordem globais através do GamaZ pressupõe carregamentos uniformemente distribuídos em uma única direção ao longo do edifício. A existência de combinações com empuxo poderá fazer com que o valor estimado de GamaZ não seja realista. Compare estes valores com os obtidos nos casos simples de carregamento de vento. Havendo discrepância, será recomendável processar efeitos de 2a ordem com P-Delta.

8.2 Classificação da estrutura

Baseado nos valores apresentados acima, a estrutura pode ser avaliada da seguinte forma:

- Parâmetro adotado na análise do edifício (GamaZ): 1,12;
- Tipo da estrutura (Alfa): 0,67.

9. COMPORTAMENTO EM SERVIÇO - ELS

9.1 Deslocamentos do modelo estrutural global

Para o edifício em questão os temos os seguintes valores:

- Altura total do edifício - H: 33.31 m;
- Altura entre pisos - Hi: 4.72 m.

9.2 Listagem completa dos deslocamentos do modelo global do edifício

A seguir são apresentados a listagem completa dos parâmetros de instabilidade para as combinações apresentadas anteriormente:

Legenda para a tabela de deslocamentos máximos

```

=====
Legenda      Valor
Caso         Caso de carregamento de ELS
DeslH        Máximo deslocamento horizontal absoluto (cm)
DeslHc       Deslocamento horizontal corrigido pela relação Eci/Ecs
Ajuste E     Relação entre o módulo de elast. usado e o permitido pela norma
Relat1       Valor relativo à altura total do edifício
Piso         Piso de deslocamento máximo relativo
DeslHp       Máximo deslocamento horizontal entre pisos (cm)
Relat3       Valor relativo ao pé-direito do pavimento
Obs          Observações (A/B/C...). Quando definidas, ver significado a seguir.
  
```

Deslocamentos máximos

```

=====
Caso  DeslH  Ajuste E  DeslHc  Relat1  Obs
6      1.05   0.91        0.95   H/3500.  D
7      1.05   0.91        0.95   H/3500.
8      0.28   0.91        0.26   H/12975.
9      0.28   0.91        0.26   H/12975.
  
```

Deslocamentos máximos entre pisos

```

=====
Caso  Piso  DeslHp  Ajuste E  DeslHc  Relat3  Obs
6     4     0.23   0.91      0.21   Hi/2278.  DE
7     4     0.23   0.91      0.21   Hi/2278.
8    10     0.02   0.91      0.02   Hi/9798.
9    10     0.02   0.91      0.02   Hi/9798.
  
```

Observações IMPORTANTES

```

=====
Observações para os casos com Obs="D":
Caso de carregamento com deslocamento absoluto máximo

Observações para os casos com Obs="E":
Caso de carregamento com deslocamento relativo máximo
  
```

Com os resultados obtidos pela análise estrutural obteve-se os seguintes valores de deslocamentos horizontais do modelo estrutural global:

Deslocamento	Valor máximo (cm)	Referência(cm)
Topo do edifício (cm)	(H / 3500) 0.95	(H / 1700) 1.96
Entre pisos (cm)	(Hi / 2278) 0.21	(Hi / 850) 0.56

Os valores de referência utilizados são prescritos pelo NBR 6118 através do item 13.3.

9.3 Análise dinâmica do modelo estrutural global

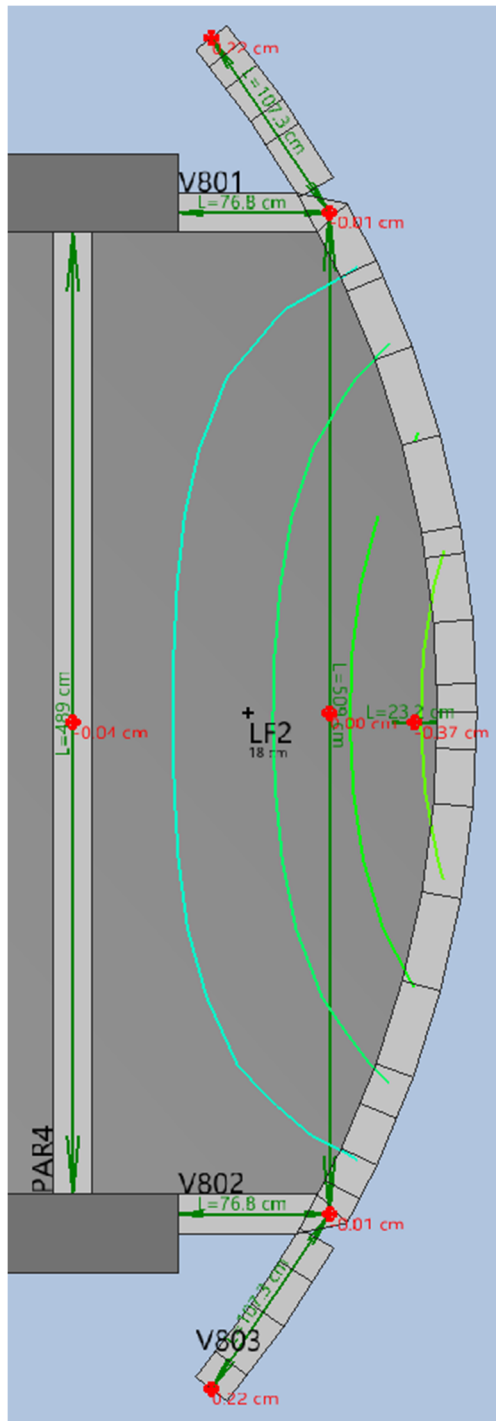
Para o edifício em questão os temos os seguintes valores:

Caso	Acelerações X (m/s²)	Acelerações Y (m/s²)	Percepção humana
6	0,000	0,000	Imperceptível
7	0,000	0,000	Imperceptível
8	0,000	0,000	Imperceptível
9	0,000	0,000	Imperceptível

A escala de conforto utilizada segue os seguintes passos: Imperceptível - Perceptível - Incômoda - Muito Incômoda - Intolerável.

9.4 Flecha máxima do pavimento

A seguir são apresentadas as flechas máximas de todas as lajes em todos os pavimentos:



9.5 Isovalores

A seguir são apresentados diagramas de isovalores de flecha para os pavimentos do edifício:

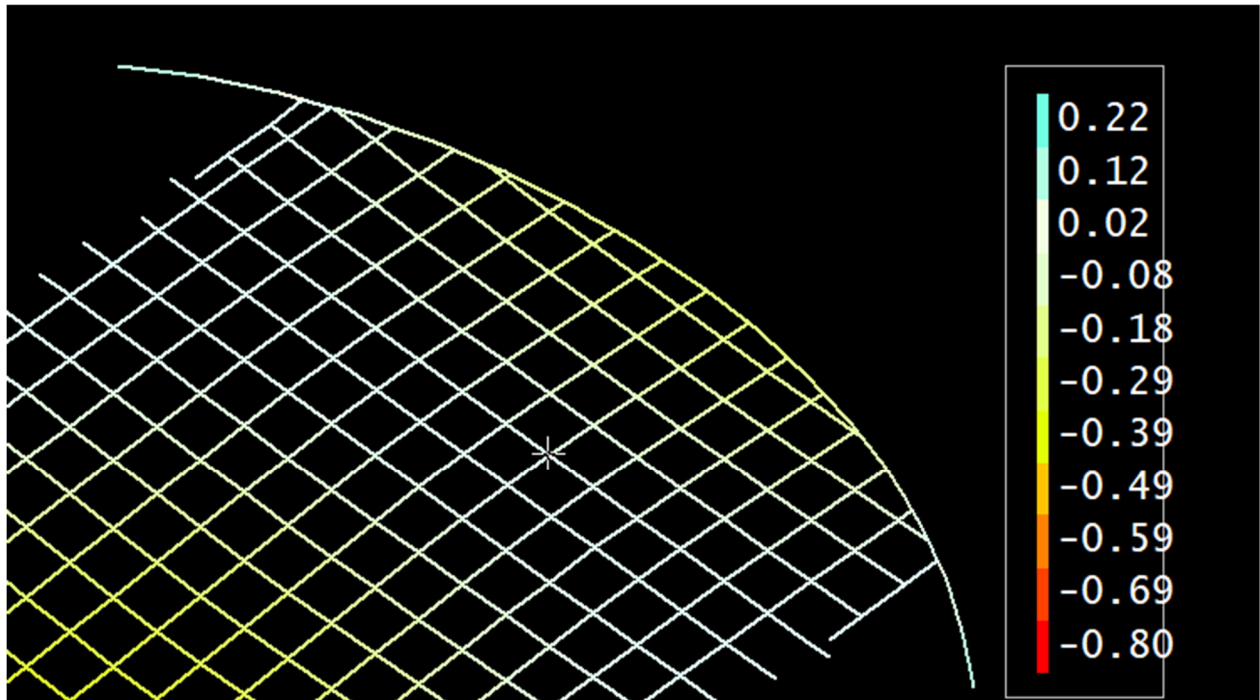


Diagrama de flechas totais imediatas.

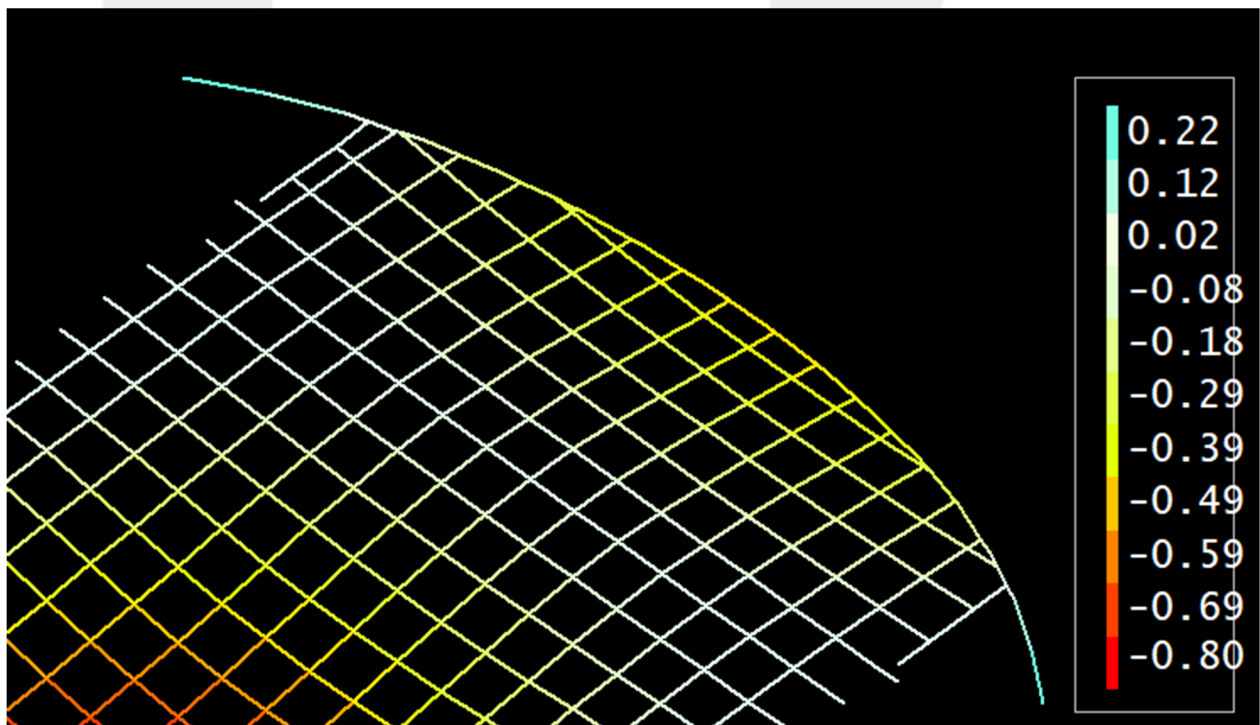


Diagrama de flechas totais imediatas e progressivas.

10. PARÂMETROS QUALITATIVOS

10.1 ESBELTEZ DO EDIFÍCIO

A seguir é apresentada a esbeltez do edifício e da torre (caso exista).

	<i>Número de pisos</i>	<i>Esbeltez</i>
Torre Tipo	7	3,59
Edifício	11	6,73

Na tabela anterior, 'torre tipo' é a parte do edifício que está acima do primeiro pavimento 'Tipo' ou 'Primeiro', conforme indicado no esquema do edifício.

A esbeltez é a razão da altura pela menor dimensão do edifício.

10.2 Padronização de elementos

A seguir são apresentados os elementos e suas variações para cada um dos pavimentos.

<i>Pavimentos</i>	<i>Pilares</i>	<i>Vigas</i>	<i>Lajes</i>
TAMPA CXA D'ÁGUA-N-1135-245	2 / 1	7 / 3	2 / 1
FUNDO CXA D'ÁGUA-N-1133-595	2 / 1	7 / 3	2 / 1
MESA ELEVADOR-N-1131-195	2 / 1	2 / 1	0 / 0
COB-TÉCNICA-N-1130-515	2 / 1	5 / 2	0 / 0
4PAVTO-N-1126-315	2 / 1	5 / 2	0 / 0
3PAVTO-N-1122-29	2 / 1	5 / 2	0 / 0
2PAVTO-N-1118-265	2 / 1	5 / 2	0 / 0
TÉRREO-N-1113-54	2 / 1	2 / 1	0 / 0
1SUBSOLO-N-1109-94	2 / 1	2 / 1	0 / 0
2SUBSOLO-N-1106-34	2 / 1	2 / 1	0 / 0
3SUBSOLO-N-1101-94	2 / 2	2 / 1	0 / 0

Na tabela anterior são apresentados os números de elementos do pavimento e o número de variações (seções ou espessuras diferentes).

10.3 DENSIDADE DE PILARES E VÃOS MÉDIOS

A seguir é apresentada a densidade de pilares e vãos médios das vigas e lajes.

Pavimentos	Densidade de pilares (m²)	Vigas (m)	Lajes (m)
TAMPA CXA D'ÁGUA-N-1135-245	21,4	2,7	1,9
FUNDO CXA D'ÁGUA-N-1133-595	21,7	2,7	1,9
MESA ELEVADOR-N-1131-195	2,4	4,9	0,0
COB-TÉCNICA-N-1130-515	3,3	2,6	0,0
4PAVTO-N-1126-315	3,3	2,6	0,0
3PAVTO-N-1122-29	3,3	2,6	0,0
2PAVTO-N-1118-265	3,3	2,6	0,0
TÉRREO-N-1113-54	2,4	4,9	0,0
1SUBSOLO-N-1109-94	2,4	4,9	0,0
2SUBSOLO-N-1106-34	2,4	4,9	0,0
3SUBSOLO-N-1101-94	0,8	4,0	0,0

A densidade de pilares é a razão da área do pavimento pelo número de pilares existentes neste pavimento.

11. MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS

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

11.1 Relatório geral de vigas

Legenda

G E O M E T R I A
 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 Infetior
 FSp.Ex : Distancia Face Superior Eixo / FLt.Ex : Distancia Face Lateral ao Eixo / Cob/S : Cobrim/Cobr.superior adicional
C A R G A S
 MESq : Momento Adicional a Esquerda / MDir : Momento Adicional a Direita / Q : Cortante Adicional (valor unico)
A R M A D U R A S - F L E X A O
 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
A R M A D U R A S - C I S A L H A M E N T O
 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 / Esp : Espacamento selecionado
 NR : Numero de ramos do estribo / AsTrt : Armadura transversal de Tirante / AsSus : Armadura transversal-Suspensao
A R M A D U R A S - T O R C A O
 %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 / AswmnNR : 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]
R E A C O E S D E A P O I O
 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

11.2 2 PAVTO-N-1118-265

11.2.1 V401

Viga= 401 V401 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= 1B /L= 0.98 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.10 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 6.78 tf* m | As = 2.95 -SRAS- [4 B 10.0mm] | Flecha = 0.1
 BAL.ESQ | x/d =0.05 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
 [tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1
 | Viga PAREDE - Verifique |

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.- 85. 9.93 87.94 1 45. 0.0 2.6 3.2 8.0 0.0 20.0 2 0.0 3.2

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
 1 7.094 7.041 0.25 0.00 0 P28A 0.00 0.00 28 0 0 0 0 0

11.2.2 V402

Viga= 402 V402 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= 1B /L= 0.98 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.10 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 6.79 tf* m | As = 2.96 -SRAS- [4 B 10.0mm] | Flecha = 0.1
 BAL.ESQ | x/d =0.05 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
 [tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1
 | Viga PAREDE - Verifique |

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.- 85. 9.94 87.94 1 45. 0.0 2.6 3.2 8.0 0.0 20.0 2 0.0 3.2

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
 1 7.103 7.050 0.25 0.00 0 P39A 0.00 0.00 39 0 0 0 0 0

11.2.3 V403

Viga= 403 V403

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= 1B /L= 1.04 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 5.12 tf* m | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 92. 2.26 87.94 1 45. 0.0 2.6 2.6 6.3 0.0 20.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 5.29 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós MOVEIS --- 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.[-] = 5.1 tf* m | M.[+] Max= 3.8 tf* m - Abcis.= 264 | M.[+] = 5.1 tf* m
[tf,cm] | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.5 | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] - LN= 2.8 | x/dMx=0.45
| | Fle.Adm.= 1.8
[tf,cm] | M[-]Min = 512.0 | M[+]Min = 512.0 | M[-]Min = 512.0
[cm2] | Asapo[+] = 1.35 | | 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.- 509. 5.86 87.94 1 45. 0.0 2.6 2.6 6.3 0.0 20.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 1.04 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 5.12 tf* m | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.DIR | x/d =0.04 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 509. 5.86 87.94 1 45. 0.0 2.6 2.6 6.3 0.0 20.0 2 0.0 0.0

REAC.	APOIO	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
1	5.790	5.737	0.23	0.01	2	V402	0.00	0.00	0	0	0
2	5.783	5.730	0.23	0.01	2	V401	0.00	0.00	0	0	0

REAC.	APOIO	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
1	2.893	-1.623	0.40	0.10	0	P39A	0.00	0.00	39	0	0
2	2.895	-1.621	0.40	0.10	0	P28A	0.00	0.00	28	0	0

11.3 3PAVTO-N-1122-29

11.3.1 V501

Viga= 501 V501

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= 1B /L= 0.98 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 6.77 tf* m | As = 2.95 -SRAS- [4 B 10.0mm] | Flecha = 0.1
BAL.ESQ | x/d =0.05 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1
| Viga PAREDE - Verifique |

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.- 85. 9.92 87.94 1 45. 0.0 2.6 3.2 8.0 0.0 20.0 2 0.0 3.2

REAC.	APOIO	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
1	7.089	7.046	0.25	0.00	0	P28A	0.00	0.00	28	0	0

11.3.2 V502

Viga= 502 V502 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= 1B /L= 0.98 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 6.79 tf* m | As = 2.96 -SRAS- [4 B 10.0mm] | Flecha = 0.1
BAL.ESQ | x/d =0.05 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1
| Viga PAREDE - Verifique |

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.- 85. 9.94 87.94 1 45. 0.0 2.6 3.2 8.0 0.0 20.0 2 0.0 3.2

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 7.101 7.058 0.25 0.00 0 P39A 0.00 0.00 39 0 0 0 0 0

11.3.3 V503

Viga= 503 V503 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= 1B /L= 1.04 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 5.12 tf* m | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 92. 2.26 87.94 1 45. 0.0 2.6 2.6 6.3 0.0 20.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 5.29 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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.[-] = 5.1 tf* m | M.[+] Max= 3.8 tf* m - Abcis.= 264 | M.[+] = 5.1 tf* m
[tf,cm] | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha= 0.5 | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha= 0.5 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm]
| x/d =0.04 | x/d =0.04 | x/d =0.04 | x/d =0.04 | x/d =0.04 | x/d =0.04
| x/dMx=0.45 | x/dMx=0.45 | x/dMx=0.45 | x/dMx=0.45 | x/dMx=0.45 | x/dMx=0.45
[tf,cm] | M[-]Min = 512.0 | M[+]Min = 512.0 | M[-]Min = 512.0
[cm2] | Asapo[+] = 1.35 | Asapo[+] = 1.34 | 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.- 509. 5.85 87.94 1 45. 0.0 2.6 2.6 6.3 0.0 20.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 1.04 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 5.12 tf* m | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.DIR | x/d =0.04 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 91. 2.25 87.94 1 45. 0.0 2.6 2.6 6.3 0.0 20.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 5.785 5.742 0.22 0.01 2 V502 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 5.778 5.735 0.23 0.01 2 V501 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0

11.4 4PAVTO-N-1126-315

11.4.1 V601

Viga= 601 V601 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= 1B /L= 0.98 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 7.02 tf* m | As = 3.06 -SRAS- [4 B 10.0mm] | Flecha = 0.1
BAL.ESQ | x/d =0.05 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1
| Viga PAREDE - Verifique |

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.- 85. 10.30 87.94 1 45. 0.0 2.6 3.3 8.0 0.0 20.0 2 0.0 3.3

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 7.358 7.328 0.25 0.00 0 P28A 0.00 0.00 28 0 0 0 0 0

11.4.2 V602

Viga= 602 V602 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= 1B /L= 0.98 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 7.04 tf* m | As = 3.07 -SRAS- [4 B 10.0mm] | Flecha = 0.1
BAL.ESQ | x/d =0.05 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1
| Viga PAREDE - Verifique |

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.- 85. 10.32 87.94 1 45. 0.0 2.6 3.3 8.0 0.0 20.0 2 0.0 3.3

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 7.371 7.340 0.25 0.00 0 0 P39A 0.00 0.00 39 0 0 0 0 0

11.4.3 V603

Viga= 603 V603 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= 1B /L= 1.04 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 5.12 tf* m | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 92. 2.35 87.94 1 45. 0.0 2.6 2.6 6.3 0.0 20.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 5.29 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós MOVEIS --- 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.[-] = 5.1 tf* m | M.[+] Max= 3.9 tf* m - Abcis.= 264 | M.[+] = 5.1 tf* m
[tf,cm] | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.5 | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] - LN= 2.8 | x/dMx=0.45
| Fle.Adm.= 1.8
[tf,cm] | M[-]Min = 512.0 | M.[+]Min = 512.0 | M[-]Min = 512.0
[cm2] | Asapo[+] = 1.40 | | Asapo[+] = 1.39

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.- 509. 6.07 87.94 1 45. 0.0 2.6 2.6 6.3 0.0 20.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 1.04 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 5.12 tf* m | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.DIR | x/d =0.04 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 91. 2.34 87.94 1 45. 0.0 2.6 2.6 6.3 0.0 20.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 6.004 5.973 0.23 0.01 2 V602 0.00 0.00 0 0 0 0 0
2 5.996 5.966 0.23 0.01 2 V601 0.00 0.00 0 0 0 0 0

11.5 COB-TÉCNICA-N-1130-515

11.5.1 V701

Viga= 701 V701 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= 1B /L= 1.01 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 5.93 tf* m | As = 2.58 -SRAS- [4 B 10.0mm] | Flecha = 0.1
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1
| Viga PAREDE - Verifique |

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.- 88. 8.47 87.94 1 45. 0.0 2.6 2.7 6.3 0.0 20.0 2 0.0 2.7

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	6.047	6.034	0.25	0.00	0	P28A	0.00	0.00	28	0	0	0	0	0

11.5.2 V702

Viga= 702 V702 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= 1B /L= 1.02 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 5.99 tf* m | As = 2.60 -SRAS- [4 B 10.0mm] | Flecha = 0.1
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1
| Viga PAREDE - Verifique |

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.-	89.	8.52	87.94	1	45.	0.0	2.6	2.7	6.3	0.0	20.0	2	0.0	2.7	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	6.089	6.075	0.25	0.00	0	P39A	0.00	0.00	39	0	0	0	0	0

11.5.3 V703

Viga= 703 V703 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= 1B /L= 1.05 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 5.12 tf* m | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.-	93.	1.93	87.94	1	45.	0.0	2.6	2.6	6.3	0.0	20.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 5.29 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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.[-] = 5.1 tf* m | M.[+] Max= 3.2 tf* m - Abcis.= 264 | M.[-] = 5.1 tf* m
[tf,cm] | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.4 | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | AsL= 0.00 ----- x/dMx=0.45
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] - LN= 2.8 | Fle.Adm.= 1.8
[tf,cm] | M[-]Min = 512.0 | M[+]Min = 512.0 | M[-]Min = 512.0
[cm2] | Asapo[+] = 1.14 | Asapo[+] = 1.14

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.-	509.	4.96	87.94	1	45.	0.0	2.6	2.6	6.3	0.0	20.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 1.03 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 5.12 tf* m | As = 2.40 -SRAS- [3 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.DIR | x/d =0.04 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 512.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.-	91.	1.90	87.94	1	45.	0.0	2.6	2.6	6.3	0.0	20.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	4.919	4.906	0.23	0.01	2	V702	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
2	4.890	4.876	0.23	0.01	2	V701	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0

11.6 FUNDO CXA D'ÁGUA-N-1133-595

11.6.1 V801

Viga= 801 V801 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= 1B /L= 1.01 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.40 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.18 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 5.12 tf* m | As = 3.51 -SRAS- [2 B 16.0mm] | Flecha = 0.1
BAL.ESQ | x/d =0.06 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 803.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

| Viga PAREDE - Verifique |

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.-	88.	7.51	87.94	1	45.	0.0	2.6	2.6	6.3	0.0	20.0	2	0.0	0.0	
REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:							
1	5.363	5.296	0.25	0.00	0	P28A	0.00	0.00	28	0	0	0	0	0	0	

11.6.2 V802

Viga= 802 V802 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= 1B /L= 1.01 /B= 0.20 /H= 0.80 /BCs= 0.40 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.18 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.40 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 5.12 tf* m | As = 3.51 -SRAS- [2 B 16.0mm] | Flecha = 0.1
BAL.ESQ | x/d =0.06 | AsL= 0.00 -Arm.Lat.= [2 X 4 B 8.0mm] | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 803.0 - x/dMx =0.45 | % Baric.Armad.= 1
| Viga PAREDE - Verifique |

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.-	88.	7.32	87.94	1	45.	0.0	2.6	2.6	6.3	0.0	20.0	2	0.0	0.0	
REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:							
1	5.226	5.134	0.25	0.00	0	P39A	0.00	0.00	39	0	0	0	0	0	0	

11.6.3 V803

Viga= 803 V803 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= 1B /L= 1.09 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 2.00 tf* m | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 200.0 - x/dMx =0.45 | % Baric.Armad.= 1

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.-	96.	0.95	53.11	1	45.	0.0	2.6	2.6	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 5.28 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.52 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.18 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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.[-] = 2.0 tf* m | M.[+] Max= 3.2 tf* m - Abcis.= 264 | M.[+] = 2.0 tf* m
[tf,cm] | As = 2.91 -SRAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.1 | As = 2.91 -SRAS- [4 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.08 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.08
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.1 | Fle.Adm.= 1.8 | x/dMx=0.45
[tf,cm] | M[-]Min = 396.2 | M[+]Min = 246.7 | M[-]Min = 396.2
[cm2] | Asapo[+] = 1.11 | | Asapo[+] = 1.24

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.-	169.	4.83	53.11	1	45.	0.0	2.6	2.6	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	169.-	339.	1.67	53.11	1	45.	0.0	2.6	2.6	6.3	0.0	20.0	2	0.0	0.0	
	339.-	508.	5.40	53.11	1	45.	0.0	2.6	2.6	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 1.09 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 2.00 tf* m | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.DIR | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 200.0 - x/dMx =0.45 | % Baric.Armad.= 1

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.-	96.	0.95	53.11	1	45.	0.0	2.6	2.6	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	4.118	4.077	0.23	0.01	2	V802	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	
2	4.531	4.472	0.23	0.01	2	V801	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	

11.7 TAMPA CXA D'ÁGUA-N-1135-245

11.7.1 V901

Viga= 901 V901 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= 1B /L= 0.98 /B= 0.30 /H= 0.60 /BCs= 0.50 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.15 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.15 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 4.32 tf* m | As = 3.58 -SRAS- [2 B 16.0mm] | Flecha = 0.1
BAL.ESQ | x/d =0.06 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 602.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 85. 5.24 97.08 1 45. 0.0 3.9 3.9 6.3 0.0 15.0 2 0.0 2.1

REAC. APOIO - No. Maximos Minimios Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 3.742 3.595 0.25 0.00 1 P28A 0.00 0.00 28 0 0 0 0 0

11.7.2 V902

Viga= 902 V902 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= 1B /L= 0.98 /B= 0.30 /H= 0.60 /BCs= 0.50 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.15 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.15 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 4.32 tf* m | As = 3.58 -SRAS- [2 B 16.0mm] | Flecha = 0.1
BAL.ESQ | x/d =0.06 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 602.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 85. 5.22 97.08 1 45. 0.0 3.9 3.9 6.3 0.0 15.0 2 0.0 2.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimios Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 3.732 3.605 0.25 0.00 1 P39A 0.00 0.00 39 0 0 0 0 0

11.7.3 V903

Viga= 903 V903 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= 1B /L= 1.09 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 2.88 tf* m | As = 1.80 -SRAS- [2 B 12.5mm] | Flecha = 0.0
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 288.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 85. 0.86 64.72 1 45. 0.0 2.6 2.6 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 5.28 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.52 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.15 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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.[-] = 2.9 tf* m | M.[+] Max= 2.5 tf* m - Abcis.= 264 | M.[-] = 2.9 tf* m
[tf,cm] | As = 3.30 -SRAS- [3 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.5 | As = 3.30 -SRAS- [3 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.08 | As = 2.51 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.08
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.0 | | x/dMx=0.45
| Fle.Adm.= 1.8
[tf,cm] | M[-]Min = 550.1 | M[+]Min = 357.1 | M[-]Min = 550.1
[cm2] | Asapo[+] = 0.84 | | Asapo[+] = 0.84

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.- 169. 3.41 64.72 1 45. 0.0 2.6 2.6 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
169.- 339. 1.22 64.72 1 45. 0.0 2.6 2.6 6.3 0.0 20.0 2 0.0 0.0
339.- 508. 3.60 64.72 1 45. 0.0 2.6 2.6 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 1.09 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós MOVEIS --- 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 | M[-]= 2.88 tf* m | As = 1.80 -SRAS- [2 B 12.5mm] | Flecha = 0.0
BAL.DIR | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.7
[tf,cm] | M[-]Min= 288.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 85. 0.86 64.72 1 45. 0.0 2.6 2.6 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimios Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 3.045 2.937 0.34 0.07 2 V902 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 3.179 3.060 0.34 0.07 2 V901 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0

12. MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PILARES

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

12.1 Listagem de resultados por pilar

12.1.1 Legenda

****Nota A****

Este carregamnto listado é, dentre os inúmeros carregamentos analisados, o que provocou a seleção desta armadura em primeiro lugar. Não necessariamente, este carregamento é o que necessita a maior quantidade de armadura na seção, pois o dimensionamento é feito de forma indireta, por verificação. Exemplificando, temos duas configurações de armaduras válidas para o lance, uma correspondendo a 17 cm² e outra a 20 cm². Um carregamento inicial necessitou de 18 cm² e, por esta razão foi selecionada a configuração de 20 cm² como a definitiva. Outros carregamentos posteriores necessitaram, por exemplo, de 19 cm², 19.5 cm² (sempre inferiores aos 20 cm²), mas a listagem com o carregamento mais desfavorável foi feita com aquele que necessitou os 18 cm², pois foi o primeiro a requisitar os 20 cm². A pesquisa do carregamento exato que provoca maior armadura na seção não é realizada automaticamente para não aumentar de forma significativa o tempo de processamento. Se o usuário quiser calcular a real necessidade de armadura para um carregamento específico, ele poderá fazê-lo facilmente no Editor de Esforços e Armaduras, comando do próprio TQS Pilar.

****Nota A****

Este carregamnto listado é, dentre os inúmeros carregamentos analisados, o que provocou a seleção desta armadura em primeiro lugar. Não necessariamente, este carregamento é o que necessita a maior quantidade de armadura na seção, pois o dimensionamento é feito de forma indireta, por verificação. Exemplificando, temos duas configurações de armaduras válidas para o lance, uma correspondendo a 17 cm² e outra a 20 cm². Um carregamento inicial necessitou de 18 cm² e, por esta razão foi selecionada a configuração de 20 cm² como a definitiva. Outros carregamentos posteriores necessitaram, por exemplo, de 19 cm², 19.5 cm² (sempre inferiores aos 20 cm²), mas a listagem com o carregamento mais desfavorável foi feita com aquele que necessitou os 18 cm², pois foi o primeiro a requisitar os 20 cm². A pesquisa do carregamento exato que provoca maior armadura na seção não é realizada automaticamente para não aumentar de forma significativa o tempo de processamento. Se o usuário quiser calcular a real necessidade de armadura para um carregamento específico, ele poderá fazê-lo facilmente no Editor de Esforços e Armaduras, comando do próprio TQS Pilar.

****Legenda****

SEL = Quantidade Efetiva de Barras na Secao

Nb = Quantidades de Barras Dimensionadas na Secao

NbH = Numero de Barras lado H

NbB = Numero de Barras lado B

12.1.2 P28A

PILAR:P28A

num. 1

Esforço de Cálculo do Dimensionamento																			
LANCE B(cm)	H(cm)	ROS	SEL	BITL	BITE	Nb	NbH	NbB	AS(cm)	RO	ASnec	LBDALM	LAMBDA	FNd (tf)	Mxd (tf,cm)	Myd (tf,cm)			
Atico																			
L. 10	40.0	370.0	0.4	48	10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4	59.20	90.0	29.3	43.6	117.7	0.0		
					12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4	58.90			CASO PÓRTICO = 25 (COMBINAÇÃO= 1)				
					16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4	59.20			**VER NOTA (A)**				
					20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6	59.20							
					25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0	59.20							
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 04/08/22 - 11:14:15														Sub-projeto: 0001.SUB					
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN		GmapM		GmavN		Gmavm	
3.0		35.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.40		1.40		1.40		1.40	
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37									
50		A		2.0		15.0		1		1									
Atico																			
L. 9	40.0	370.0	0.4	48	10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4	59.20	56.9	29.3	131.0	353.6	0.0		
					12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4	58.90			CASO PÓRTICO = 25 (COMBINAÇÃO= 1)				
					16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4	59.20			**VER NOTA (A)**				
					20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6	59.20							
					25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0	59.20							
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 04/08/22 - 11:14:15														Sub-projeto: 0001.SUB					
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN		GmapM		GmavN		Gmavm	
3.0		35.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.40		1.40		1.40		1.40	
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37									
50		A		2.0		15.0		1		1									
Atico																			
L. 8	40.0	370.0	0.4	48	10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4	59.20	35.0	5.9	137.7	371.7	0.0		
					12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4	58.90			CASO PÓRTICO = 25 (COMBINAÇÃO= 1)				
					16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4	59.20			**VER NOTA (A)**				
					20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6	59.20							
					25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0	59.20							
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 04/08/22 - 11:14:15														Sub-projeto: 0001.SUB					
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN		GmapM		GmavN		Gmavm	
3.0		35.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.40		1.40		1.40		1.40	
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37									
50		A		2.0		15.0		1		1									
Cobertura																			
L. 7	40.0	370.0	0.4	48	10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4		35.0	36.4	EFEITOS LOCALIZADOS: ESF PÓRTICO ESPACIAL				
					12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4								
					16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4								
					20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6								
					25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0								
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 04/08/22 - 11:14:15														Sub-projeto: 0001.SUB					
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN		GmapM		GmavN		Gmavm	
3.0		35.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.40		1.40		1.40		1.40	

TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37													
50	A	2.0	15.0	1	1													
3o Andar																		
L.	6	40.0	370.0	0.4	48	10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4	59.20	35.0	34.9	208.5	563.0	0.0
						12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4	58.90			CASO PÓRTICO = 25 (COMBINAÇÃO= 1)		
						16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4	59.20			**VER NOTA (A)**		
						20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6	59.20					
						25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0	59.20					
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 04/08/22 - 11:14:15 Sub-projeto: 0001.SUB																		
Cobrimento[cm]		fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto		AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmapV	Gmapv							
3.0		35.0	1.15	1.40		8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40							
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37													
50	A	2.0	15.0	1	1													
2o Andar																		
L.	5	40.0	370.0	0.4	48	10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4	59.20	35.0	34.9	246.4	665.2	0.0
						12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4	58.90			CASO PÓRTICO = 25 (COMBINAÇÃO= 1)		
						16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4	59.20			**VER NOTA (A)**		
						20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6	59.20					
						25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0	59.20					
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 04/08/22 - 11:14:15 Sub-projeto: 0001.SUB																		
Cobrimento[cm]		fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto		AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmapV	Gmapv							
3.0		35.0	1.15	1.40		8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40							
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37													
50	A	2.0	15.0	1	1													
1o Andar																		
L.	4	40.0	370.0	0.5	64	10.0	5.0	92	43	3	72.26	0.5		35.0	0.0	EFEITOS LOCALIZADOS: ESF PÓRTICO ESPACIAL		
						12.5	6.3	64	30	2	78.54	0.5						
						16.0	6.3	40	18	2	80.42	0.5						
						20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6						
						25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 04/08/22 - 11:14:15 Sub-projeto: 0001.SUB																		
Cobrimento[cm]		fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto		AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmapV	Gmapv							
3.0		35.0	1.15	1.40		8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40							
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37													
50	A	2.0	15.0	1	1													
Terreo																		
L.	3	40.0	370.0	0.5	64	10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4	59.20	35.0	31.2	316.1	853.6	0.0
						12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4	58.90			CASO PÓRTICO = 25 (COMBINAÇÃO= 1)		
				*				31	1							**VER NOTA (A)**		
						16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4	59.20					
						20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6	59.20					
						25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0	59.20					
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 04/08/22 - 11:14:15 Sub-projeto: 0001.SUB																		
Cobrimento[cm]		fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto		AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmapV	Gmapv							
3.0		35.0	1.15	1.40		8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40							
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37													
50	A	2.0	15.0	1	1													
1o Subsolo																		
L.	2	40.0	370.0	0.5	64	10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4	59.20	35.0	31.2	343.0	926.0	0.0
						12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4	58.90			CASO PÓRTICO = 25 (COMBINAÇÃO= 1)		
				*				31	1							**VER NOTA (A)**		
						16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4	59.20					
						20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6	59.20					
						25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0	59.20					
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 04/08/22 - 11:14:15 Sub-projeto: 0001.SUB																		
Cobrimento[cm]		fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto		AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmapV	Gmapv							
3.0		35.0	1.15	1.40		8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40							
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37													
50	A	2.0	15.0	1	1													
2o Subsolo																		
L.	1	40.0	370.0	0.5	64	10.0	5.0	92	43	3	72.26	0.5		35.0	0.0	EFEITOS LOCALIZADOS: ESF PÓRTICO ESPACIAL		
						12.5	6.3	64	30	2	78.54	0.5						
						16.0	6.3	40	18	2	80.42	0.5						
						20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6						
						25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 04/08/22 - 11:14:15 Sub-projeto: 0001.SUB																		
Cobrimento[cm]		fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto		AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmapV	Gmapv							
3.0		35.0	1.15	1.40		8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40							
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37													
50	A	2.0	15.0	1	1													
Fundacao																		

12.1.3 P39A

PILAR:P39A
num. 2

Esforço de Cálculo do Dimensionamento

LANCE	B(cm)	H(cm)	ROS	SEL	BITL	BITE	Nb	NbH	NdB	AS(cm)	RO	ASnec	LBDALM	LAMBDA	FNd (tf)	Mxd (tf,cm)	Myd (tf,cm)	
Atico																		
						10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4	59.20	90.0	29.3	43.3	116.8	0.0
L. 10	40.0	370.0	0.4	48	12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4	58.90				CASO PÓRTICO = 25 (COMBINAÇÃO= 1)		
					16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4	59.20				**VER NOTA (A)**		
					20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6	59.20						
					25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0	59.20						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO											- 04/08/22 - 11:14:15					Sub-projeto:	0002.SUB	
Cobrimento[cm]	fck	[MPa]			GamaAço					GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm		
3.0		35.0			1.15					1.40	8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40		
TipoAço	ClasseAço				ExcMin					ExcMax	K12	K37						
50	A				2.0					15.0	1	1						
Atico																		
						10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4	59.20	58.2	29.3	127.9	345.5	0.0
L. 9	40.0	370.0	0.4	48	12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4	58.90				CASO PÓRTICO = 25 (COMBINAÇÃO= 1)		
					16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4	59.20				**VER NOTA (A)**		
					20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6	59.20						
					25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0	59.20						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO											- 04/08/22 - 11:14:15					Sub-projeto:	0002.SUB	
Cobrimento[cm]	fck	[MPa]			GamaAço					GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm		

	3.0		35.0	1.15	1.40		8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40					
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37												
50	A	2.0	15.0	1	1												
Atico																	
L. 8	40.0	370.0	0.4	48	10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4	59.20	35.0	5.9	134.7	363.8	0.0
					12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4	58.90					CASO PÓRTICO = 25 (COMBINAÇÃO= 1)
					16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4	59.20					**VER NOTA (A)**
					20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6	59.20					
					25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0	59.20					
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO	CRITÉRIOS	-	04/08/22	-	11:14:15					Sub-projeto:	0002.SUB						
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm								
3.0	35.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40								
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37												
50	A	2.0	15.0	1	1												
Cobertura																	
L. 7	40.0	370.0	0.4	48	10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4	59.20	35.0	36.4	EFEITOS LOCALIZADOS: ESF PÓRTICO ESPACIAL		
					12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4	58.90					
					16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4	59.20					
					20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6	59.20					
					25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0	59.20					
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO	CRITÉRIOS	-	04/08/22	-	11:14:15					Sub-projeto:	0002.SUB						
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm								
3.0	35.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40								
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37												
50	A	2.0	15.0	1	1												
3o Andar																	
L. 6	40.0	370.0	0.4	48	10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4	59.20	35.0	34.9	205.7	555.4	0.0
					12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4	58.90					CASO PÓRTICO = 25 (COMBINAÇÃO= 1)
					16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4	59.20					**VER NOTA (A)**
					20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6	59.20					
					25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0	59.20					
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO	CRITÉRIOS	-	04/08/22	-	11:14:15					Sub-projeto:	0002.SUB						
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm								
3.0	35.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40								
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37												
50	A	2.0	15.0	1	1												
2o Andar																	
L. 5	40.0	370.0	0.4	48	10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4	59.20	35.0	34.9	243.6	657.6	0.0
					12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4	58.90					CASO PÓRTICO = 25 (COMBINAÇÃO= 1)
					16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4	59.20					**VER NOTA (A)**
					20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6	59.20					
					25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0	59.20					
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO	CRITÉRIOS	-	04/08/22	-	11:14:15					Sub-projeto:	0002.SUB						
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm								
3.0	35.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40								
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37												
50	A	2.0	15.0	1	1												
1o Andar																	
L. 4	40.0	370.0	0.5	64	10.0	5.0	92	43	3	72.26	0.5		35.0	0.0	EFEITOS LOCALIZADOS: ESF PÓRTICO ESPACIAL		
					12.5	6.3	64	30	2	78.54	0.5						
					16.0	6.3	40	18	2	80.42	0.5						
					20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6						
					25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO	CRITÉRIOS	-	04/08/22	-	11:14:15					Sub-projeto:	0002.SUB						
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm								
3.0	35.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40								
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37												
50	A	2.0	15.0	1	1												
Terreo																	
L. 3	40.0	370.0	0.5	64	10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4	59.20	35.0	31.2	313.4	846.1	0.0
					12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4	58.90					CASO PÓRTICO = 25 (COMBINAÇÃO= 1)
			*				31	1									**VER NOTA (A)**
					16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4	59.20					
					20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6	59.20					
					25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0	59.20					
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO	CRITÉRIOS	-	04/08/22	-	11:14:15					Sub-projeto:	0002.SUB						
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm								
3.0	35.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40								
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37												
50	A	2.0	15.0	1	1												
1o Subsolo																	
L. 2	40.0	370.0	0.5	64	10.0	5.0	76	36	2	59.69	0.4	59.20	35.0	31.2	340.2	918.5	0.0
					12.5	6.3	48	23	1	58.90	0.4	58.90					CASO PÓRTICO = 25 (COMBINAÇÃO= 1)
			*				31	1									**VER NOTA (A)**
					16.0	6.3	30	14	1	60.32	0.4	59.20					
					20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6	59.20					
					25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0	59.20					
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO	CRITÉRIOS	-	04/08/22	-	11:14:15					Sub-projeto:	0002.SUB						
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm								
3.0	35.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40								
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37												
50	A	2.0	15.0	1	1												
2o Subsolo																	
L. 1	40.0	370.0	0.5	64	10.0	5.0	92	43	3	72.26	0.5		35.0	0.0	EFEITOS LOCALIZADOS: ESF PÓRTICO ESPACIAL		
					12.5	6.3	64	30	2	78.54	0.5						
					16.0	6.3	40	18	2	80.42	0.5						
					20.0	6.3	30	14	1	94.25	0.6						
					25.0	8.0	30	14	1	147.26	1.0						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO	CRITÉRIOS	-	04/08/22	-	11:14:15					Sub-projeto:	0002.SUB						
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm								
3.0	35.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.40	1.40	1.40	1.40								
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37												
50	A	2.0	15.0	1	1												
Fundacao																	

12.2 Seleção de bitolas de pilares

12.2.1 Legenda

Seção : Dimensões da seção transversal (seção retangular)
Nome da seção (seção qualquer)
Área : Área de concreto da seção transversal
NFer : Número de ferros
PDD : Pé-Direito Duplo (direções 'x' e 'y')
S: Sim N: Não
As : Área total de armadura utilizada
Taxa : Taxa de Armadura da seção
Estr : Bitola do estribo
C/ : Espaçamento do estribo
fck : fck utilizado no lance
Cobr : Cobrimento utilizado no lance
PP : Pilar-Parede: (S) Sim (N)Não
PP : S* :Pilar-Parede (Sim), mas Ast não atende o item 18.5 da NBR6118
T : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS Pilar) (kgf/cm2)
Lbd : Índice de Esbeltez (Maior Lambda)
Ni : Força Normal Adimensional (Nsd / Ac*Fcd) (Carga Vertical: Combinação 1 TQS Pilar)
2OrdM : Método utilizado cálculo momento 2ªOrdem
ELOL : 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)
MetGerl : Método Geral (15.8.3.2)

12.2.2 P28A

PILAR:P28A																	num: 1 Lances: 1 à 10
Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm²]	NFer	Bitola [mm]	PDD x y	As [cm²]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
10	Atico	40.x 370.	14800.0	48	12.5	N N	58.9	0.40	6.3	15.0	S	35.0	3.0	2.9	0.	0.0116	----
9	Atico	40.x 370.	14800.0	48	12.5	N N	58.9	0.40	6.3	15.0	S	35.0	3.0	8.7	29.	0.0347	----
8	Atico	40.x 370.	14800.0	48	12.5	S N	58.9	0.40	6.3	15.0	S	35.0	3.0	9.0	6.	0.0361	----
7	Cobertura	40.x 370.	14800.0	48	12.5	N N	58.9	0.40	6.3	15.0	S	35.0	3.0	11.2	36.	0.0448	ELZD N,M,1
6	3o Andar	40.x 370.	14800.0	48	12.5	N N	58.9	0.40	6.3	15.0	S	35.0	3.0	13.4	35.	0.0537	----
5	2o Andar	40.x 370.	14800.0	48	12.5	N N	58.9	0.40	6.3	15.0	S	35.0	3.0	15.6	35.	0.0625	----
4	1o Andar	40.x 370.	14800.0	64	12.5	N N	78.5	0.53	6.3	12.5	S	35.0	3.0	18.1	41.	0.0722	ELZD N,M,1
3	Terreo	40.x 370.	14800.0	64	12.5	S N	78.5	0.53	6.3	11.0	S	35.0	3.0	19.4	31.	0.0777	----
2	1o Subsolo	40.x 370.	14800.0	64	12.5	S N	78.5	0.53	6.3	11.0	S	35.0	3.0	20.8	31.	0.0833	----
1	2o Subsolo	40.x 370.	14800.0	64	12.5	S N	78.5	0.53	6.3	12.5	S	35.0	3.0	22.5	36.	0.0899	ELZD N,M,1

12.2.3 P39A

PILAR:P39A																	num: 2 Lances: 1 à 10
Lance	Título	Seção [cm]	Área [cm²]	NFer	Bitola [mm]	PDD x y	As [cm²]	Taxa [%]	Estr [mm]	C/ [cm]	PP	fck (MPa)	Cobr (cm)	T	Lbd	Ni	2OrdM
10	Atico	40.x 370.	14800.0	48	12.5	N N	58.9	0.40	6.3	15.0	S	35.0	3.0	2.9	0.	0.0115	----
9	Atico	40.x 370.	14800.0	48	12.5	N N	58.9	0.40	6.3	15.0	S	35.0	3.0	8.5	29.	0.0339	----
8	Atico	40.x 370.	14800.0	48	12.5	S N	58.9	0.40	6.3	15.0	S	35.0	3.0	8.8	6.	0.0353	----
7	Cobertura	40.x 370.	14800.0	48	12.5	N N	58.9	0.40	6.3	15.0	S	35.0	3.0	11.0	36.	0.0440	ELZD N,M,1
6	3o Andar	40.x 370.	14800.0	48	12.5	N N	58.9	0.40	6.3	15.0	S	35.0	3.0	13.2	35.	0.0529	----
5	2o Andar	40.x 370.	14800.0	48	12.5	N N	58.9	0.40	6.3	15.0	S	35.0	3.0	15.4	35.	0.0617	----
4	1o Andar	40.x 370.	14800.0	64	12.5	N N	78.5	0.53	6.3	12.5	S	35.0	3.0	17.9	41.	0.0715	ELZD N,M,1
3	Terreo	40.x 370.	14800.0	64	12.5	S N	78.5	0.53	6.3	11.0	S	35.0	3.0	19.2	31.	0.0770	----
2	1o Subsolo	40.x 370.	14800.0	64	12.5	S N	78.5	0.53	6.3	11.0	S	35.0	3.0	20.6	31.	0.0825	----
1	2o Subsolo	40.x 370.	14800.0	64	12.5	S N	78.5	0.53	6.3	12.5	S	35.0	3.0	22.3	36.	0.0891	ELZD N,M,1

13. CRITÉRIOS PROJETO - GERENCIADOS

A seguir são apresentados alguns dos critérios de projeto utilizados.

13.1 Critérios gerais

- 1) Norma em uso
 - a) NBR-6118-2014
- 2) Verificação de fck mínimo
 - a) Desativa
- 3) Verificação de cobrimentos mínimos
 - a) Desativa
- 4) Verificação de dimensões mínimas
 - a) Verifica segunda a ABNT NBR 6118
- 5) Permite rebaixo de pilar
 - a) Não permite

13.2 Ações

- 1) Separação de cargas permanentes e variáveis
 - a) Com separação
- 2) Caso 1 agrupa outros casos
 - a) Casos de 2 a 4
- 3) Consideração de peso-próprio de lajes
 - a) Sim
- 4) Consideração de peso-próprio de vigas
 - a) Sim
- 5) Carga estimada em viga de transição
 - a) Entre a carga estimada pelo pórtico e a definida pelo engenheiro, usar o valor de maior módulo.
- 6) Permite cálculo c/ altura de alvenaria igual a zero
 - a) Não
- 7) Vento
 - a) Número total de casos de vento
 - (1) 4
 - b) Velocidade básica (V_0)
 - (1) 31
 - c) Coeficiente de arrasto (menor valor)
 - (1) 1,15
 - d) Túnel de vento
 - (1) Correção dos momentos torsões
 - (a) Sim
- 8) Ponderadores
 - a) Ponderador do peso-próprio

- (1) 1,4
- b) Ponderador das demais ações permanentes (CV)
 - (1) 1,4
- c) Ponderador das ações variáveis (CV)
 - (1) 1,4

13.3 Análise Estrutural

- 1) Modelo global do edifício
 - a) Modelo de vigas e pilares, flexibilizado conforme critérios
- 2) Modelo para viga de transição
 - a) Modelo adicional com vigas de transição enrijecidas
- 3) Trechos rígidos
 - a) Método p/ definir extensão de apoio
 - (1) em função da altura da viga
 - b) Multiplicador da altura da viga p/ extensão de apoio
 - (1) 0,3
- 4) Pórtico espacial
 - a) Vigas
 - (1) Consideração de seção T
 - (a) Calcular inércia das vigas com seção T em todo o vão
 - (2) Inércia p/ vigas s/ rigidez à torção
 - (a) 100
 - (3) Fator de engastamento parcial em vigas
 - (a) 1
 - b) Pilares
 - (1) Majoração da rigidez axial p/ efeitos construtivos
 - (a) Considera majoração da rigidez axial
 - (2) Multiplicador da rigidez axial p/ efeitos construtivos
 - (a) 3
 - (3) Pilares não-retangulares c/ eixos principais
 - (a) Calcula.
 - c) Ligações viga-pilar
 - (1) Flexibilização de ligações
 - (a) Sim
 - (2) Multiplicador de largura de apoio p/ coeficiente de mola
 - (a) 1,5
 - (3) Divisor de coeficiente de mola
 - (a) Sim
 - (4) Offset-rígido
 - (a) Sim
 - d) Separação de modelos para ELU e ELS
 - (1) Sim
 - e) Modelo ELU

- (1) Não-linearidade física p/ vigas
 - (a) 0,4
- (2) Não-linearidade física p/ pilares
 - (a) 0,8
- (3) Não-linearidade física p/ lajes
 - (a) 0,3
- f) Modelo ELS
 - (1) Não-linearidade física p/ lajes
 - (a) 1
- g) Transferência de esforços
 - (1) Transferência dos esforços de 2ª ordem (GamaZ)
 - (a) Sim
 - (2) Transferência de força normal para vigas
 - (a) Sim
 - (3) Tolerância p/ transferência de forças das grelhas
 - (a) 0
 - (4) Tolerância p/ transferência de momentos das grelhas
 - (a) 0
- 5) Grelha
 - a) Vigas
 - (1) Consideração da seção T em vigas
 - (a) Calcular inércia das vigas com seção T em todo o vão
 - (2) Inércia p/ vigas s/ rigidez à torção
 - (a) 100
 - (3) Fator de engastamento parcial em vigas
 - (a) 1
 - b) Apoios (restrições)
 - (1) Apoio de vigas em pilares
 - (a) Modelo p/ o apoio de vigas em pilares
 - (i) Elástico independente
 - (b) Multiplicador de largura de apoio p/ coeficiente de mola
 - (i) 1,5
 - (c) Divisor de coeficiente de mola
 - (i) 1
 - (2) Modelo p/ o apoio de nervuras em pilares
 - (a) Sim
 - (3) Modelo p/ o apoio de lajes maciças em pilares
 - (a) Sim
 - c) Lajes nervuradas
 - (1) Considera seção T para nervuras
 - (a) Sim
 - (2) Plastificação de nervuras apoiadas em vigas
 - (a) Não
 - d) Lajes maciças (planas)

- (1) Divisor de inércia à torção em barras de lajes
 - (a) 6
- (2) Consideração de Wood&Armer
 - (a) Sim
- (3) Espaçamento de barras em X
 - (a) 0
- (4) Espaçamento de barras em Y
 - (a) 35
- (5) Plastificação de barras de lajes apoiadas em vigas
 - (a) Não
- e) Multiplicador p/ deformação lenta
 - (1) 2,5
- 6) Estabilidade global
 - a) Cálculo de GamaZ com valores de cálculo
 - (1) Esforços de cálculo.
 - b) Considera deslocamentos horizontais gerados por cargas verticais
 - (1) Sim
- 7) Análise P-Delta
 - a) Análise em 2 passos
 - (1) P-Δ em 2 passos
 - b) Multiplicador de esforços pós-análise
 - (1) 1
- 8) Deslocamentos laterais do edifício
 - a) Verifica deslocamentos laterais do edifício
 - (1) ABNT NBR 6118
 - b) Considera efeitos das cargas verticais
 - (1) Não
 - c) P-Delta na avaliação dos deslocamentos laterais
 - (1) Não adota análise P-Δ na avaliação dos deslocamentos laterais
 - d) Limites
 - (1) Deslocamento máximo no topo do edifício
 - (a) 1700
 - (2) Deslocamento máximo entre pisos
 - (a) 850
- 9) Grelha não-linear
 - a) Análise p/ todas combinações ELS
 - (1) Adota todas combinações ELS definidas
 - b) Número total de incrementos de carga
 - (1) 12
 - c) Consideração da fissuração
 - (1) Considera fissuração à flexão e à torção
 - d) Consideração da fluência
 - (1) Correção do diagrama tensão-deformação do concreto pelos coeficientes de fluência (ϕ).

13.4 Dimensionamento, detalhamento e desenho

- 1) Lajes
 - a) Flexão composta
 - (1) Verifica flexão composta normal
 - (a) Sim
 - (2) Força pequena a ser desprezada
 - (a) 0
 - b) Verifica armadura mínima
 - (1) Sempre que a armadura de flexão tiver valores menores que a armadura mínima recomendada pela NBR 6118, este valor de norma será adotado.
 - c) Norma p/ verificação ao cisalhamento
 - (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118 vigente
 - d) Norma p/ verificação à punção
 - (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
 - e) Ponderadores p/ valores de cálculo
 - (1) Ponderador da resistência do concreto
 - (a) 1,4
 - (2) Ponderador da resistência do aço
 - (a) 1,15
 - (3) Ponderador das solicitações
 - (a) 1,4
 - f) Homogeneização de faixas de armaduras
 - (1) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(-)
 - (a) 50
 - (2) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(+)
 - (a) 80
- 2) Vigas
 - a) Norma p/ cálculo
 - (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
 - b) Ponderadores p/ valores de cálculo
 - (1) Ponderador da resistência do concreto
 - (a) 1,4
 - (2) Ponderador da resistência do aço
 - (a) 1,15
 - (3) Ponderador das solicitações
 - (a) 1,4
 - c) Cálculo de esforços
 - (1) Redução de momentos negativos
 - (a) Cálculo de esforços solicitantes em regime elástico.
 - d) Flexão
 - (1) Armadura mínima
 - (a) Limite p/ armadura mínima
 - (i) O limite é definido de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6118

- (b) Seção T para cálculo de $M_{1d,mín}$ e $A_{s,mín}$
 - (i) Armadura mínima e Momento mínimo ($M_{1d,mín}$) calculados considerando seção T.
- (2) Alojamento de barras sem simetria
 - (a) Aloja as barras na seção transversal em diversas camadas, sem a preocupação de fazer uma distribuição simétrica.
- (3) Armadura que chega em apoio extremo
 - (a) 2
- (4) Verificação de utilidade
 - (a) Verifica limites de redistribuição de $M(-)$, plastificação, nos extremos dos vãos e impõe critérios de utilidade no dimensionamento das seções transversais conforme prescrições da NBR 6118:2003. É realizada a limitação da posição relativa da Linha Neutra na seção transversal e, conseqüentemente, aumento da armadura de compressão.
- (5) Ancoragem positiva
 - (a) Ancoragem nos apoios extremos
 - (i) Ancoragem da armadura positiva combinando com grampos, calculados por processo exato quando o comprimento do apoio é pequeno perante o raio de dobra da barra. É válido também para vãos internos com faces inferiores não coincidentes.
 - (b) Bitola que chega no apoio extremo
 - (i) A condição acima não é verificada.
- e) Cisalhamento e Torção
 - (1) Modelo de cálculo
 - (a) Modelo I
 - (2) Limite p/ desprezar torção
 - (a) 1
- f) Armadura lateral
 - (1) Dimensionamento da armadura lateral
 - (a) Dimensionamento da armadura lateral segundo ABNT NBR 6118:2003 (2007)
 - (2) Altura mínima para colocação de $A_{s,lat}$
 - (a) 60
- g) Furo em viga
 - (1) Largura máxima do furo
 - (a) 0
 - (2) Cortante p/ cálculo de suspensão
 - (a) 0
- 3) Pilares
 - a) Norma para cálculo
 - (1) ABNT NBR 6118:2014 (2014)
 - b) Ponderadores p/ valores de cálculo
 - (1) Ponderador da resistência do concreto
 - (a) 1,4

- (2) Ponderador da resistência do aço
 - (a) 1,15
- (3) Ponderador das solicitações
 - (a) 1,4
- c) Índices de esbeltez limites
 - (1) Limite p/ 2ª ordem aproximada ($1/r$ e $k\alpha$)
 - (a) 90
 - (2) Limite p/ 2ª ordem c/ N , M , $1/r$
 - (a) 140
- d) Definição dos comprimentos equivalentes
 - (1) Comprimento equivalente calculado de eixo a eixo das vigas.
- e) Transformação de FCO em FCN
 - (1) Não se alternam os esforços da flexão composta oblíqua para dimensionamento.
- f) Porcentagens limites de armadura
 - (1) Porcentagem limite de armadura mínima
 - (a) 0,4
 - (2) Porcentagem limite de armadura máxima
 - (a) 8
- g) Grampos
 - (1) Grampos verticais no último pavimento
 - (a) Sim
 - (2) Desenho de grampos em forma de S
 - (a) Desenho dos grampos em forma de "C".
- h) Consideração de peso-próprio
 - (1) Sim
- i) Pilares-parede
 - (1) Esbeltez limite p/ desprezar efeitos localizados
 - (a) 35
 - (2) Avaliação dos efeitos locais de 2ª ordem
 - (a) Sim
 - (3) Porcentagem mínima de estribos
 - (a) 25
- j) Seleção de bitolas no lance
 - (1) % limite p/ seleção no lance
 - (a) 15
 - (2) Número de bitolas a mais p/ seleção no lance
 - (a) 3
- 4) Fundações
 - a) Sapatas
 - (1) Ponderadores p/ valores de cálculo
 - (a) Ponderador da resistência do concreto
 - (i) 1,4
 - (b) Ponderador da resistência do aço

- (i) 1,15
 - (c) Ponderador das solicitações
 - (i) 1,4
 - (d) Coeficiente adicional de segurança
 - (i) 1,2
 - (e) Coeficiente de segurança ao tombamento
 - (i) 1,5
 - (f) Coeficiente de segurança ao deslizamento
 - (i) 1,5
 - b) Blocos sobre estacas
 - (1) Ponderadores p/ valores de cálculo
 - (a) Ponderador da resistência do concreto
 - (i) 1,4
 - (b) Ponderador da resistência do aço
 - (i) 1,15
 - (c) Ponderador das solicitações
 - (i) 1,4
 - (d) Coeficiente adicional de segurança
 - (i) 1,2
 - (2) Blocos quadrados
 - (a) Igualar armaduras pela maior
 - (i) iguala armaduras pela maior
 - (b) Diferença máxima entre as dimensões
 - (i) 9
 - (3) Blocos de 7 a 24 estacas
 - (a) Método de Cálculo - Bloco Rígido
 - (i) Método CEB-FIP (recomendado)
 - (b) % de armadura principal detalhada
 - (i) 125
- 5) Escadas
 - a) Ponderadores p/ valores de cálculo
 - (1) Ponderador da resistência do concreto
 - (a) 1,4
 - (2) Ponderador da resistência do aço
 - (a) 1,15
 - (3) Ponderador das solicitações
 - (a) 1,4
 - b) Homogeneização de armaduras
 - (1) Porcentagem mínima p/ M(-)
 - (a) 50
 - (2) Porcentagem mínima p/ M(+)
 - (a) 80
 - c) Cálculo de armadura mínima
 - (1) O limite é definido de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6118

14. Critérios do PREO

14.1 Modelagem

- 1) Comprimento máximo de elemento pré-moldado
- 2) 1200.000000
- 3) Peso máximo de elemento pré-moldado
 - a) 24.000000
- 4) Extensão relativa do apoio da viga no consolo
 - a) 0.666700
- 5) Dimensionamento
- 6) Engastamento padrão de vigas
 - a) 0.000000
- 7) Engastamento lateral padrão de vigas
 - a) 0.000000

14.2 Detalhamento Geral

- 1) GamaC Concreto
 - a) 1.400000
- 2) GamaS Aço
 - a) 1.150000
- 3) GamaS Aço Protendido
 - a) 1.150000
- 4) GamaF Ações
 - a) 1.400000
- 5) GamaC Concreto (ato da protensão)
 - a) 1.200000
- 6) GamaS Aço Convencional (ato da protensão)
 - a) 1.150000
- 7) GamaS Aço Protendido (ato da protensão)
 - a) 1.150000
- 8) GamaF Ações (ato da protensão)
 - a) 1.000000
- 9) Comprimento do ferro da usina
 - a) 1200.000000

14.3 Detalhamento Vigas

- 1) Altura de solidarização padrão (cm)
 - a) 5.000000
- 2) Espessura aparelhos de apoio (cm)
 - a) 1.000000
- 3) Folga vigas (cm)

a) 2.000000

14.4 Detalhamento Pilares

- 1) Espaçamento de estribos geral cm
a) 15.000000
- 2) Espaçamento de estribos região do consolo
a) 5.000000
- 3) Espaçamento de estribos região da fundação
a) 10.000000
- 4) Detalhamento Lajes
- 5) Distância de lajes pré-moldadas a pilares
a) 1.000000
- 6) Distância de apoio de lajes s / vigas
a) 10.000000
- 7) Combinação para pré - dimensionamento, (1)AtoPro(2)CQPerm(3)CFreq(4)CTNM
a) 1
- 8) Multiplicador do esforço para pré-dimensionamento
a) 1.200000
- 9) Divisor do vão que define deslocamento limite
a) 250.000000

14.5 Detalhamento consolos

- 1) Norma de referência p/detalhamento (0) NBR9062:1985; (1) NBR9062:2001,NBR9062:2006,NBR9062:2014
a) 1
- 2) GamaN consolo
a) 1.200000
- 3) Força horizontal mínima/força vertical
a) 0.165000
- 4) Bitola mínima tirante, mm
a) 12.500000
- 5) GamaS aço alternativo
a) 1.250000
- 6) Detalhamento Cálices
- 7) Cálice e pilar (1) liso (2) rugoso NBR-9062
a) 0
- 8) Cobrimento externo cm (3) default
a) 0.000000
- 9) Cobrimento interno cm (1) default
a) 0.000000
- 10) Espessura mínima parede cm
a) 10.000000