

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

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CALCULO

CONCRETO ARMADO – ESPELHO D'ÁGUA

1. DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO	4
2. NORMA EM USO	4
3. SOFTWARE UTILIZADO	4
4. MATERIAIS	4
4.1. CONCRETO	4
4.2. MÓDULO DE ELASTICIDADE	4
4.3. AÇO DE ARMADURA PASSIVA	5
4.4. AÇO DE ARMADURA ATIVA	5
5. PARÂMETRO DE DURABILIDADE	5
5.1. CLASSE DE AGRESSIVIDADE	5
5.2. COBRIMENTOS GERAIS	5
6. AÇÕES E COMBINAÇÕES	5
6.1. CARGA VERTICAL	5
6.2. VENTO	6
6.3. DESAPRUMO GLOBAL	6
6.4. EMPUXO	6
6.5. INCÊNDIO	7
6.6. CARGAS ADICIONAIS	7
6.7. CARREGAMENTOS NOS PAVIMENTOS	7
6.8. RESUMO DE COMBINAÇÕES NO MODELO GLOBAL	7
6.9. LISTA DE COMBINAÇÕES NO MODELO GLOBAL	7
7. MODELO ESTRUTURAL	8
7.1. EXPLICAÇÕES	8
7.2. MODELO ESTRUTURAL DOS PAVIMENTOS	8
7.3. MODELO ESTRUTURAL GLOBAL	9
7.4. CRITÉRIOS DE PROJETO	9
7.5. MODELO ELU	9
7.6. MODELO ELS	10
7.7. CONSIDERAÇÃO DAS FUNDAÇÕES	10
7.8. ESFORÇOS DE CÁLCULO	10
8. ESTABILIDADE GLOBAL	10
8.1. LISTAGEM COMPLETA DOS PARÂMETROS DE INSTABILIDADE	11
8.2. CLASSIFICAÇÃO DA ESTRUTURA	12
9. COMPORTAMENTO EM SERVIÇO - ELS	12

9.1. DESLOCAMENTOS DO MODELO ESTRUTURAL GLOBAL	12
9.2. LISTAGEM COMPLETA DOS DESLOCAMENTOS DO MODELO GLOBAL DO EDIFÍCIO	12
9.3. ANÁLISE DINÂMICA DO MODELO ESTRUTURAL GLOBAL	13
9.4. FLECHA MÁXIMA DOS PAVIMENTOS	14
10. PARÂMETROS QUALITATIVOS	14
10.1. ESBELTEZ DO EDIFÍCIO	14
10.2. PADRONIZAÇÃO DE ELEMENTOS	15
10.3. DENSIDADE DE PILARES E VÃOS MÉDIOS	15
11. MEMORIAL DE CÁLCULO DE LAJES	16
12. MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS	23
12.1. RELATÓRIO GERAL DE VIGAS	23
12.1.1. Legenda	23
12.2. TÉRREO	23
12.2.1. V1(PAREDE 1)	23
12.2.2. V2 (PAREDE 1)	23
12.2.3. V3 (PAREDE 1)	24
12.2.4. V4 (PAREDE 1)	24
12.2.5. V5 (PAREDE 1)	25
12.2.6. V6 (PAREDE 1)	25
13. CRITÉRIOS PROJETO - GERENCIADOS	26
13.1 CRITÉRIOS GERAIS	26
13.2. AÇÕES	26
13.3. ANÁLISE ESTRUTURAL	27
13.4. DIMENSIONAMENTO, DETALHAMENTO E DESENHO	30
14. CRITÉRIOS DO PREO	34
14.1. MODELAGEM	34
14.2. DETALHAMENTO GERAL	34
14.3. DETALHAMENTO VIGAS	34
14.4. DETALHAMENTO PILARES	35
14.5. DETALHAMENTO CONSOLOS	35
15. FIGURAS COMPLEMENTARES	36

1. DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício 0466-EFICÁCIA-SESC-DF-ESPELHO D'ÁGUA é constituído por 1 pavimentos: 0 pavimentos de subsolo; 1 térreo(s); 0 pavimentos intermediários/tipos; 0 pavimentos de cobertura; 0 pavimentos para o ático. A seguir é apresentado um quadro com detalhes de cada um destes pavimentos.

<i>Pavimentos</i>	<i>Piso a Piso (m)</i>	<i>Cota (m)</i>	<i>Área (m²)</i>
TÉRREO	0,60	-0,55	14,12

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 V23.2.89.

4. MATERIAIS

4.1. CONCRETO

A seguir são apresentados os valores de f_{ck} utilizados para cada um dos elementos estruturais, para cada um dos pavimentos:

<i>Pavimento</i>	<i>Lajes (MPa)</i>	<i>Vigas (MPa)</i>	<i>Fundações (MPa)</i>
TÉRREO	35	35	35

<i>Piso</i>	<i>Pavimento</i>	<i>f_{ck} do pilar (MPa)</i>
1	TÉRREO	35

4.2. MÓDULO DE ELASTICIDADE

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

	<i>AlfaE</i>	<i>Ecs (MPa)</i>	<i>Eci(MPa)</i>	<i>Gc(MPa)</i>
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:

<i>Tipo de barra</i>	<i>Es (MPa)</i>	<i>f_{yk} (MPa)</i>	<i>Massa específica (kgf/m³)</i>	<i>n1</i>
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:

<i>Tipo de barra</i>	<i>E_p (MPa)</i>	<i>f_{pyk} (MPa)</i>	<i>f_{ptk} (MPa)</i>	<i>Massa específica (kgf/m³)</i>	<i>n1</i>
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:

<i>Elemento Estrutural</i>	<i>Cobrimento (cm)</i>
Lajes convencionais (superior / inferior)	2.5 / 2.5
Lajes protendidas (superior / inferior)	3 / 3
Vigas	3,0

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.

<i>Pavimento</i>	<i>Peso Próprio (tf/m²)</i>	<i>Permanente (tf/m²)</i>	<i>Acidental (tf/m²)</i>
TÉRREO	0,53	0,50	0,29

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 e 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:

<i>Caso</i>	<i>Ângulo (°):</i>	<i>Coef. arrasto</i>	<i>Área (m²):</i>	<i>Pressão (tf/m²):</i>
6	90	1,15	0,0	0,000
7	270	1,15	0,0	0,000
8	0	1,50	0,0	0,000
9	180	1,50	0,0	0,000

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
TÉRREO	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
TÉRREO	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:

<i>Pavimento</i>	<i>Módulo de elasticidade adotado (MPa)</i>
TÉRREO	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:

<i>Elemento estrutural Moldado in-loco</i>	<i>Coef. NLF</i>
Vigas	0,40
Lajes	0,30

O módulo de elasticidade utilizado no modelo foi o secante, de acordo com o fck 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

Todas as fundações foram consideradas rigidamente conectadas à base.

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	0,00
FAVt	1,00
Alfa	0,00

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.	19.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.000	0.000	G
7	270.	19.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.000	0.000	G
8	0.	19.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.000	0.000	G
9	180.	19.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.000	0.000	G

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

Caso	Ang	CTot	M2	CHor	M1	MultH	FAVt	Alfa	Obs
17	90.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
18	270.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
19	0.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
20	180.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
21	90.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
22	270.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
23	0.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
24	180.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
36	90.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
37	270.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
38	0.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
39	180.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
40	90.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
41	270.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
42	0.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
43	180.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D

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

Caso	Ang	CTot	M2	CHor	M1	MultH	FAVt	Alfa	Obs
26	90.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
27	270.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
28	0.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
29	180.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
30	90.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
31	270.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
32	0.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
33	180.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
45	90.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
46	270.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
47	0.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
48	180.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
49	90.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
50	270.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
51	0.	19.2	-0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D
52	180.	19.2	0.0	0.0	0.0	1.000	1.000	0.000	D

Observações IMPORTANTES

Este edifício tem poucos pisos. O parâmetro GamaZ não pode ser usado como estimativa para verificação de estabilidade, nem para majoração dos esforços horizontais. Recomendamos processar este edifício com o processo P-Delta.

Observações para os casos com Obs="G":
Os esforços de vento são menores que 30% dos de desaprumo. Estimamos na tabela abaixo coeficientes de arrasto a serem aplicados nos casos de vento para considerar o desaprumo no lugar do vento, de acordo com a NBR-6118:2014, verificando ainda se o ângulo Total do desaprumo é maior ou igual ao mínimo.

Caso Número do caso de carregamento de vento
CAtu Coeficiente de arrasto definido nos dados do edifício
CAsu Coeficiente sugerido p/que o vento simule carregamento de desaprumo
Título Título do carregamento
Obs Observações (A/B/C...).

Caso	CAtu	CAsu	Título	Obs
6	1.150*****		Vento (1) 90°	G
7	1.150*****		Vento (2) 270°	G
8	1.503*****		Vento (3) 0°	G
9	1.503*****		Vento (4) 180°	G

Observações para os casos com Obs="D":
O deslocamento horizontal das cargas verticais age de modo favorável diminuindo o GamaZ neste caso. O programa modificou o GamaZ pelo valor obtido no caso de vento simples nesta direção

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

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): 0,00;
- Tipo da estrutura (Alfa): 0,00.

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: 0.6 m;
- Altura entre pisos - Hi: 0.0 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	0.00	0.91	0.00	H/0.	
7	0.00	0.91	0.00	H/0.	
8	0.00	0.91	0.00	H/0.	
9	0.00	0.91	0.00	H/0.	

Deslocamentos máximos entre pisos

Caso	Piso	DeslHp	Ajuste E	DeslHc	Relat3	Obs
6	-1	0.00	0.91	0.00	Hi/0.	
7	-1	0.00	0.91	0.00	Hi/0.	
8	-1	0.00	0.91	0.00	Hi/0.	
9	-1	0.00	0.91	0.00	Hi/0.	

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

<i>Deslocamento</i>	<i>Valor máximo (cm)</i>	<i>Referência(cm)</i>
<i>Topo do edifício (cm)</i>	(H / 0) 0.00	(H / 1700) 0.04
<i>Entre pisos (cm)</i>	(Hi / 0) 0.00	(Hi / 850) 0.00

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:

<i>Caso</i>	<i>Acelerações X (m/s²)</i>	<i>Acelerações Y (m/s²)</i>	<i>Percepção humana</i>
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.

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>
TÉRREO	8 / 2	6 / 1	1 / 1

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.

<i>Pavimentos</i>	<i>Densidade de pilares (m²)</i>	<i>Vigas (m)</i>	<i>Lajes (m)</i>
TÉRREO	1,8	1,9	3,6

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

11. MEMORIAL DE CÁLCULO DE LAJES

fck definido no edifício
=====

Valor = 35 MPa

Critérios gerais
=====

Redutor de inércia a torção do comando TORÇÃO ...	1.00	(REDTOR)
Inércia de calculo das vigas Seção T		
fck do concreto, MPa	35	(FCK)
Fator VEC p/cálculo de E em função do fck	13900.00	(VEC)
Módulo de elasticidade longitudinal, tf/m2	.3234E+07	(ELALON)
Módulo de elasticidade transversal, tf/m2	.1348E+07	(ELATRA)
Peso específico do concreto, tf/m3	2.50	(DESCON)
Coeficiente de poisson	0.20	(POISSO)
Redutor de mola XY para pilares elásticos	1.00	(REDMOL)
Pé direito do piso inferior, m	0.6	
Pé direito do piso superior, m	0.0	
Redutor de mola Z para pilares elásticos	1.00	(REDMOZ)
Multip. da largura equiv de pilares elásticos ...	1.50	(LEPMOL)
Fator de engastamento parcial das vigas	1.00	(ENGVIG)
Condição de apoio padrão	Elástico Independente	
Numero de carregamentos verticais	15	
Numero de combinações	38	
Envoltória definida	Sim	

Lajes cujo carregamento nao foi distribuído para as vigas:

=====

L1

Modelo da forma:

Nós	16
Vigas	6
Lajes	1
Lajes descarregadas	1

Modelo da grelha:

Nós	26
Materiais	2
Seções	7
Barras	15
Restrições	19

Caso de carregamento	1		
==>>> Todas permanentes e acidentais dos pavimentos			
Carregamentos nas barras	12		
Somatória de cargas verticais.(barras).	8.87 tf	(só vigas)	
Caso de carregamento	2		
==>>> Peso Próprio			
Carregamentos nas barras	9		

Somatória de cargas verticais.(barras).	3.19 tf	(só vigas)
Caso de carregamento	3	
==>>> Cargas permanentes		
Carregamentos nas barras	9	
Somatória de cargas verticais.(barras).	3.78 tf	(só vigas)
Caso de carregamento	4	
==>>> Cargas acidentais		
Carregamentos nas barras	9	
Somatória de cargas verticais.(barras).	1.89 tf	(só vigas)
Caso de carregamento	5	
==>>> Empuxo		
Forças nos nós	1	
Somatória de cargas verticais.(barras).	0.00 tf	(só vigas)
Caso de carregamento	6	
==>>> Vento (1) 90°		
Forças nos nós	1	
Somatória de cargas verticais.(barras).	0.00 tf	(só vigas)
Caso de carregamento	7	
==>>> Vento (2) 270°		
Forças nos nós	1	
Somatória de cargas verticais.(barras).	0.00 tf	(só vigas)
Caso de carregamento	8	
==>>> Vento (3) 0°		
Forças nos nós	1	
Somatória de cargas verticais.(barras).	0.00 tf	(só vigas)
Caso de carregamento	9	
==>>> Vento (4) 180°		
Forças nos nós	1	
Somatória de cargas verticais.(barras).	0.00 tf	(só vigas)
Caso de carregamento	10	
==>>> Cargas acidentais - Reduzidas		
Carregamentos nas barras	9	
Somatória de cargas verticais.(barras).	1.89 tf	(só vigas)
Caso de carregamento	11	
==>>> Todas permanentes e acidentais dos pavimentos - VTN		
Carregamentos nas barras	12	
Somatória de cargas verticais.(barras).	8.87 tf	(só vigas)
Caso de carregamento	12	
==>>> Peso Próprio - VTN		
Carregamentos nas barras	9	
Somatória de cargas verticais.(barras).	3.19 tf	(só vigas)
Caso de carregamento	13	
==>>> Cargas permanentes - VTN		
Carregamentos nas barras	9	

Somatória de cargas verticais.(barras).	3.78 tf	(só vigas)
Caso de carregamento	14	
==>>> Cargas acidentais - VTN		
Carregamentos nas barras	9	
Somatória de cargas verticais.(barras).	1.89 tf	(só vigas)
Caso de carregamento	15	
==>>> Cargas acidentais - Reduzidas - VTN		
Carregamentos nas barras	9	
Somatória de cargas verticais.(barras).	1.89 tf	(só vigas)
Largura de banda original	2	
Largura de banda reduzida	1	

Critérios de geração automática de lajes planas

=====

Arquivo de critérios	C:\TQS- EFICACIA\0466-EFICÁCIA-SESC-DF-ESPELHO D'ÁGUA\LAJEPLAN.DAT
Considerar secao T nas lajes nervuradas.....	Sim
Divisor da inércia à torsão das barras da grelha.....	6.00
Criação de barras rígidas dentro do pilar.....	Sim
Plastificação das extremidades das barras das lajes.....	Não
Plastificação do apoio em pilares no meio da laje.....	Sim
Divisor de inércia à flexão do trecho plastificado.....	40.00
Plastificação default da laje dentro de capiteis.....	Não
Divisor de inércia à flexão default de capiteis.....	2
Distância mínima de barra ao contorno.....	5 cm
Criar apoio elástico independente da laje no pilar.....	Sim
Divisor do coef. de mola p/apoio elástico independente...	4.00
Extensao lim apoio elástico indep dentro do pilar (H barra)	0.00
Espaçamento entre barras verticais	35 cm
Espaçamento entre barras horizontais	0 cm
Direção principal	Independente por laje
Origem X da malha	0 cm
Origem Y da malha	0 cm
Divisões adicionais de malha para discretizar capitéis...	3

Geração automática de grelha em lajes planas

Laje	Carga lançada (tf)
L1	9.76

	9.76

Caso de carregamento 2
=====

Laje Carga
lançada (tf)

L1 4.18

4.18

Caso de carregamento 3
=====

Laje Carga
lançada (tf)

L1 3.35

3.35

Caso de carregamento 4
=====

Laje Carga
lançada (tf)

L1 2.23

2.23

Caso de carregamento 5
=====

Laje Carga
lançada (tf)

L1 .00

.00

Caso de carregamento 6
=====

Laje Carga
lançada (tf)

L1 .00

.00

Caso de carregamento 7
=====

Laje Carga
lançada (tf)

L1 .00

 .00

Caso de carregamento 8
=====

Laje Carga
 lançada (tf)

L1 .00

 .00

Caso de carregamento 9
=====

Laje Carga
 lançada (tf)

L1 .00

 .00

Caso de carregamento 10
=====

Laje Carga
 lançada (tf)

L1 2.23

 2.23

Caso de carregamento 11
=====

Laje Carga
 lançada (tf)

L1 9.76

 9.76

Caso de carregamento 12
=====

Laje Carga
 lançada (tf)

L1 4.18

 4.18



Caso de carregamento 13
=====

Laje	Carga lançada (tf)
------	-----------------------

L1	3.35

	3.35

Caso de carregamento 14
=====

Laje	Carga lançada (tf)
------	-----------------------

L1	2.23

	2.23

Caso de carregamento 15
=====

Laje	Carga lançada (tf)
------	-----------------------

L1	2.23

	2.23

12. MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS

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

12.1. RELATÓRIO GERAL DE VIGAS

12.1.1. 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 / Esp : Espacamento selecionado
 NR : Numero de ramos do estribo / AsTrt : Armadura transversal de Tirante / AsSus : Armadura transversal-Suspensao
 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-lR : 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 : Capacidade adaptacao plastica no vao - S[sim]
 N[nao]
 REACOES 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

12.2. TÉRREO

12.2.1. V1(PAREDE 1)

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

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 3.21 /B= 0.15 /H= 0.45 /BCs= 0.00 /BCi= 0.15 /TpS= 6 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.15 FSp.Ex= 0.23 /FLt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO- ESQUERDA MEIO DO VAO DIREITA
 | M.[+] = 0.5 tf* m | M.[+] Max= 0.4 tf* m - Abcis.= 160 | M.[+] = 0.4 tf* m
 [tf,cm] | As = 1.01 -STAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.1 | As = 1.01 -STAS- [2 B 8.0mm]
 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.7 | x/dMx=0.45
 | CG= 3.9 | Fle.AdM.= 1.1 | CG= 3.9
 [tf,cm] | M[-]Min = 121.5 BCS= 0. | M[+]Min = 121.5 | M[-]Min = 121.5 BCS= 0.
 [cm2] | Asapo[+] = 0.49 | CG= 3.9 | Asapo[+] = 0.36

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.- 301. 2.15 35.48 1 45. 0.0 1.9 1.9 5.0 0.0 20.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
 1 1.533 1.465 0.30 0.05 1 P1 0.00 0.00 1 0 0 0 0 0
 2 1.124 1.075 0.30 0.05 1 P2 0.00 0.00 2 0 0 0 0 0

12.2.2. V2 (PAREDE 1)

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= 1.60 /B= 0.15 /H= 0.45 /BCs= 0.00 /BCi= 0.15 /TpS= 9 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.15 FSp.Ex= 0.23 /FLt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO- ESQUERDA MEIO DO VAO DIREITA
 | M.[+] = 0.4 tf* m | M.[+] Max= 0.1 tf* m - Abcis.= 93 | M.[+] = 0.0 tf* m
 [tf,cm] | As = 1.01 -STAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 0.14 -STAS- [2 B 6.3mm]
 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.7 | x/dMx=0.45
 | CG= 3.9 | Fle.AdM.= 0.5 | CG= 3.8
 [tf,cm] | M[-]Min = 121.5 BCS= 0. | M[+]Min = 121.5 | M[-]Min = 121.5 BCS= 0.
 [cm2] | Asapo[+] = 0.25 | CG= 3.9 | Asapo[+] = 0.34

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.- 301. 2.15 35.48 1 45. 0.0 1.9 1.9 5.0 0.0 20.0 2 0.0 0.0

[tf,cm]	0.-	140.	1.24	35.48	1	45.	0.0	1.9	1.9	5.0	0.0	20.0	2	0.0	0.0
REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:						
1	0.882	0.840	0.30	0.05	1	P3	0.00	0.00	3	0	0	0	0	0	0
2	0.326	0.310	0.30	0.05	1	P4	0.00	0.00	4	0	0	0	0	0	0

12.2.3. V3 (PAREDE 1)

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= 1B /L= 0.35 /B= 0.15 /H= 0.45 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.23 /FLt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -
 FLEXAO | M[-] = 1.22 tf* m | As = 1.01 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0 CG=
 BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm. = 0.2
 [tf,cm] | M[-]Min= 121.5 - x/dMx=0.45 | CG= 4.0 cm | % 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.- 15. 0.16 35.48 1 45. 0.0 1.9 1.9 5.0 0.0 20.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 2 /L= 3.12 /B= 0.15 /H= 0.45 /BCs= 0.00 /BCi= 0.21 /TpS= 9 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.15 FSp.Ex= 0.23 /FLt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

* * * * *
 Diagrama M[-] nao usual. Verificar apoios com M[-] Max.
 * * * * *

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A |
 | M.[-] = 1.22 tf* m | M.[+] Max= 0.4 tf* m - Abcis.= 132 | M.[-] = 0.6 tf* m
 [tf,cm] | As = 1.15 -STAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 - - - - - Flecha= 0.1 | As = 1.15 -STAS- [2 B 10.0mm]
 | AsL= 0.00 - - - - - x/d =0.03 | As = 1.27 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 - - - - - x/d =0.03
 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X - - - mm] - LN= 2.2 | x/dMx=0.45
 | CG= 4.0 | Fle.Adm.= 1.0 | CG= 4.3
 [tf,cm] | M[-]Min = 132.4 BCs= 0. | M.[+]Min = 155.7 | M[-]Min = 132.4 BCs= 0.
 [cm2] | Asapo[+] = 0.32 | CG= 4.1 | Asapo[+] = 1.15

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N S A G E M
 [tf,cm] 0.- 195. 1.43 35.48 1 45. 0.0 1.9 1.9 5.0 0.0 20.0 2 0.0 0.0
 195.- 292. 15.78 35.48 1 45. 6.2 1.9 6.2 8.0 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= 3 /L= 3.15 /B= 0.15 /H= 0.45 /BCs= 0.00 /BCi= 0.23 /TpS= 9 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.15 FSp.Ex= 0.23 /FLt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A |
 | M.[-] = 1.0 tf* m | M.[+] Max= 0.5 tf* m - Abcis.= 186 | M.[-] = 0.4 tf* m
 [tf,cm] | As = 1.19 -STAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 - - - - - Flecha= 0.1 | As = 1.19 -STAS- [2 B 10.0mm]
 | AsL= 0.00 - - - - - x/d =0.03 | As = 1.34 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 - - - - - x/d =0.03
 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X - - - mm] - LN= 2.3 | Grampos Dir.= 1B 6.3mm x/dMx=0.45
 | CG= 4.0 | Fle.Adm.= 1.1 | CG= 4.0
 [tf,cm] | M[-]Min = 134.6 BCs= 0. | M.[+]Min = 164.3 | M[-]Min = 134.6 BCs= 0.
 [cm2] | Asapo[+] = 0.34 | CG= 4.0 | Asapo[+] = 0.37

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.- 302. 2.03 35.48 1 45. 0.0 1.9 1.9 5.0 0.0 20.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:						
1	1.137	1.087	0.30	0.05	1	P8	0.00	0.00	8	0	0	0	0	0	0
2	-9.232	-9.677	0.30	0.05	1	P7	0.00	0.00	7	0	0	0	0	0	0
3	1.146	1.094	0.06	0.00	1	P3	0.00	0.00	3	0	0	0	0	0	0

12.2.4. V4 (PAREDE 1)

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= 2.35 /B= 0.15 /H= 0.45 /BCs= 0.00 /BCi= 0.15 /TpS= 6 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.15 FSp.Ex= 0.23 /FLt.Ex= 0.07 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A |
 | M.[-] = 0.1 tf* m | M.[+] Max= 0.4 tf* m - Abcis.= 117 | M.[-] = 0.3 tf* m
 [tf,cm] | As = 1.01 -STAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 - - - - - Flecha= 0.1 | As = 1.01 -STAS- [2 B 8.0mm]
 | AsL= 0.00 - - - - - x/d =0.04 | As = 1.01 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 - - - - - x/d =0.04
 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X - - - mm] - LN= 1.7 | x/dMx=0.45
 | CG= 3.9 | Fle.Adm.= 0.8 | CG= 3.9
 [tf,cm] | M[-]Min = 121.5 BCs= 0. | M.[+]Min = 121.5 | M[-]Min = 121.5 BCs= 0.
 [cm2] | Asapo[+] = 0.34 | CG= 3.9 | Asapo[+] = 0.44

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.- 218. 1.93 35.48 1 45. 0.0 1.9 1.9 5.0 0.0 20.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:						
1	0.657	0.628	0.15	0.00	1	P8	0.00	0.00	8	0	0	0	0	0	0
2	1.379	1.318	0.30	0.05	1	P6	0.00	0.00	6	0	0	0	0	0	0

12.2.5. V5 (PAREDE 1)

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= 2.12 /B= 0.15 /H= 0.45 /BCs= 0.00 /BCi= 0.20 /TpS= 6 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.15 FSp.Ex= 0.23 /FLt.Ex= 0.07 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - - - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.1 tf* m | M.[+] Max= 0.3 tf* m - Abcis.= 90 | M.[-] = 0.5 tf* m
[tf,cm] | As = 1.13 -STAS- [ 2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.13 -STAS- [ 2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.03 | As = 1.23 -SRAS- [ 2 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.03
| Grampos Esq.= 1B 6.3mm x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.1 | Grampos Dir.= 1B 6.3mm x/dMx=0.45
| CG= 4.0 | Fle.Adm.= 0.7 | CG= 4.0
[tf,cm] | M[-]Min = 130.9 BCS= 0. | M[+]Min = 150.7 | M[-]Min = 130.9 BCS= 0.
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.41 | CG= 4.0 | Asapo[+] = 0.31

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.- 198. 1.77 35.48 1 45. 0.0 1.9 1.9 5.0 0.0 20.0 2 0.0 0.0

```

```

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 2.12 /B= 0.15 /H= 0.45 /BCs= 0.00 /BCi= 0.20 /TpS= 6 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.15 FSp.Ex= 0.23 /FLt.Ex= 0.07 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - - - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.5 tf* m | M.[+] Max= 0.3 tf* m - Abcis.= 108 | M.[-] = 0.2 tf* m
[tf,cm] | As = 1.13 -STAS- [ 2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.13 -STAS- [ 2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.03 | As = 1.23 -SRAS- [ 2 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.03
| Grampos Esq.= 1B 6.3mm x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.1 | Grampos Dir.= 1B 6.3mm x/dMx=0.45
| CG= 4.0 | Fle.Adm.= 0.7 | CG= 4.0
[tf,cm] | M[-]Min = 130.9 BCS= 0. | M[+]Min = 150.7 | M[-]Min = 130.9 BCS= 0.
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.31 | CG= 4.0 | Asapo[+] = 0.31

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.- 198. 1.75 35.48 1 45. 0.0 1.9 1.9 5.0 0.0 20.0 2 0.0 0.0

```

REAC. APOIO	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
	1	0.782	0.747	0.06	0.00	1	P6	0.00	0.00	6	0	0	0	0	0
	2	2.479	2.368	0.30	0.05	1	P5	0.00	0.00	5	0	0	0	0	0
	3	0.872	0.833	0.06	0.00	1	P1	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0

12.2.6. V6 (PAREDE 1)

Viga= 6 V6 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM

```

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 1 /L= 1.00 /B= 0.15 /H= 0.45 /BCs= 0.00 /BCi= 0.15 /TpS= 9 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.15 FSp.Ex= 0.23 /FLt.Ex= 0.07 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - - - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 0.1 tf* m - Abcis.= 41 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 0.14 -STAS- [ 2 B 6.3mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 0.14 -STAS- [ 2 B 6.3mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 1.01 -SRAS- [ 2 B 8.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| Grampos Esq.= 1B 6.3mm x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.7 | Grampos Dir.= 1B 6.3mm x/dMx=0.45
| CG= 3.8 | Fle.Adm.= 0.3 | CG= 3.8
[tf,cm] | M[-]Min = 121.5 BCS= 0. | M[+]Min = 121.5 | M[-]Min = 121.5 BCS= 0.
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.34 | CG= 3.9 | Asapo[+] = 0.34

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.- 85. 0.46 35.48 1 45. 0.0 1.9 1.9 5.0 0.0 20.0 2 0.0 0.0

```

REAC. APOIO	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
	1	0.243	0.232	0.15	0.00	1	P4	0.00	0.00	4	0	0	0	0	0
	2	0.328	0.313	0.15	0.00	1	P2	0.00	0.00	2	0	0	0	0	0

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 f_{ck} 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 torsores
 - (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 $M_{1dmín}$ e $As_{mín}$
 - (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 ductilidade
 - (a) Verifica limites de redistribuição de $M(-)$, plastificação, nos extremos dos vãos e impõe critérios de ductilidade 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 As_{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) igualar 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

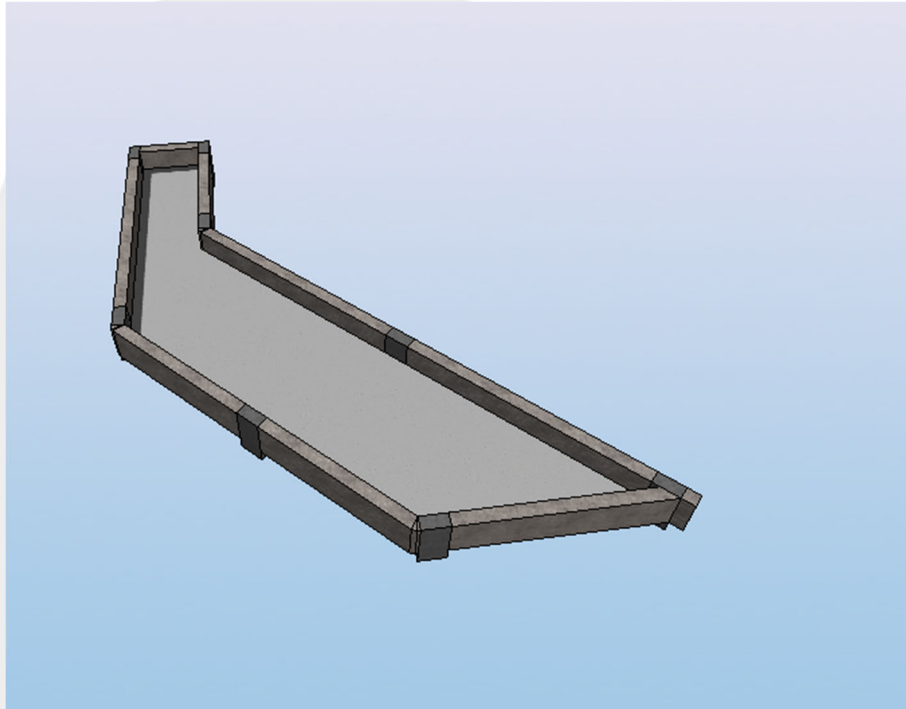
10) Espessura mínima parede cm

a) 10.000000

15. FIGURAS COMPLEMENTARES

A seguir são apresentadas as figuras do projeto.

Figura 2: Representação estrutural do espelho d'água, em 3D.





Fonte: Retirado do TQS.