

MEMORIAL DESCRITIVO

RODOVIÁRIA TIPO C

Estrutura de Concreto Armado – Vigas, Pilares, Lajes e Fundações

Engenheiro Civil: Davi Hoffman Ferreira

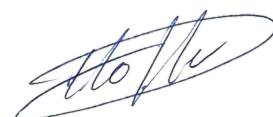
CONFEA/CREA MT: 1210393948



Cuiabá
Julho/2021

SUMÁRIO

DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO	3
Localização	3
NORMA EM USO	3
MATERIAIS	3
Concreto	3
Módulo de elasticidade	3
Aço de armadura passiva	3
PARÂMETRO DE DURABILIDADE	4
Classe de agressividade	4
Cobrimentos gerais	4
AÇÕES E COMBINAÇÕES	4
Carga vertical	4
Vento	4
Resumo de combinações no modelo global	4
Lista de combinações no modelo global	5
MODELO ESTRUTURAL	5
Explicações	5
Modelo estrutural global	6
Modelo ELU	6
Modelo ELS	6
FUNDAÇÕES	6



DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício RODOVIÁRIA C é constituído por 4 pavimentos: 1 térreo, 1 pavimentos intermediários/tipos; 1 pavimento de cobertura; 1 pavimento para o ático. A seguir é apresentado um quadro com detalhes de cada um destes pavimentos.

Pavimentos	Piso a Piso (m)	Cota (m)	Área (m ²)
Ático	3,50	10,70	17,27
Cobertura 2	3,85	7,20	333,47
Cobertura 1	3,15	2,35	1017,41
Baldrame	-	0,20	112,97
Fundação	0,00	-1,30	0,00

Localização

A edificação destina-se à cidades do estado de Mato Grosso com até 150 mil habitantes.

NORMA EM USO

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais deste edifício foram utilizadas as prescrições indicadas pela seguinte norma: **NBR-6118:2014**.

MATERIAIS

Concreto

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

Pavimento	Lajes	Vigas	Fundações	Piso	Pavimento	f_{ck} do pilar (MPa)
Ático	25	25	25	4	Ático	25
Cobertura 2	25	25	25	3	Cobertura 2	25
Cobertura 1	25	25	25	2	Cobertura 1	25
Baldrame	25	25	25	1	Baldrame	25
Fundação	25	25	25	0	Fundação	25

Módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade, em tf/m^2 , utilizado para cada um dos concretos utilizados é listado a seguir:

	αE	$E_{cs}(\text{GPa})$	E_{ci}	G_c
C25	1	24150	28000	10063

Aço de armadura passiva

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

Tipo de barra	$E_s(\text{GPa})$	$f_{yk}(\text{MPa})$	Massa específica(kg/m^3)	$n1$
---------------	-------------------	----------------------	-------------------------------------	------

CA-50	210	500	7.850	2,25
CA-60	210	600	7.850	1,40

PARÂMETRO DE DURABILIDADE

Classe de agressividade

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

Cobrimentos gerais

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente. A seguir são apresentados os valores de cobertura 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)	3,0 / 3,0
Vigas	3,0
Pilares	3,0
Fundações	3,0

AÇÕES E COMBINAÇÕES

Carga vertical

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

Pavimento	Peso Próprio (tf/m ²)	Permanente (tf/m ²)	Acidental (tf/m ²)
Ático	0,00	0,00	0,00
Cobertura 2	0,00	-5,62	0,00
Cobertura 1	0,43	0,34	0,11
Baldrame	0,72	2,05	0,00
Fundação	1,18	2,46	0,00

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

Vento

A carga de vento foi estimada no dimensionamento da cobertura metálica. As reações de apoio e demais efeitos dessa análise foram transferidos para o dimensionamento da estrutura de concreto e fundações.

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	10
ELU2	Verificações de estado limite último - Pilares e fundações	10

FOGO	Verificações em situação de incêndio	10
ELS	Verificações de estado limite de serviço	16
COMBFLU	Cálculo de fluência (método geral)	10

Lista de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

ELU1/PERMACID/PP+PERM+EMPU+DESA1+ACID
 ELU1/PERMACID/PP+PERM+EMPU+ACID
 ELU1/PERMACID/PP+PERM+EMPU+DESA2+ACID
 ELU1/PERMACID/PP+PERM+EMPU+DESA3+ACID
 ELU1/PERMACID/PP+PERM+EMPU+DESA4+ACID
 FOGO/PERMVVAR/PP+PERM+EMPU+DESA1+0.3ACID
 FOGO/PERMVVAR/PP+PERM+EMPU+0.3ACID
 FOGO/PERMVVAR/PP+PERM+EMPU+DESA2+0.3ACID
 FOGO/PERMVVAR/PP+PERM+EMPU+DESA3+0.3ACID
 FOGO/PERMVVAR/PP+PERM+EMPU+DESA4+0.3ACID
 ELS/CFREQ/PP+PERM+EMPU+DESA1+0.4ACID
 ELS/CFREQ/PP+PERM+EMPU+DESA2+0.4ACID
 ELS/CFREQ/PP+PERM+EMPU+DESA3+0.4ACID
 ELS/CFREQ/PP+PERM+EMPU+DESA4+0.4ACID
 ELS/CQPERM/PP+PERM+EMPU+DESA1+0.3ACID
 ELS/CQPERM/PP+PERM+EMPU+DESA2+0.3ACID
 ELS/CQPERM/PP+PERM+EMPU+DESA3+0.3ACID
 ELS/CQPERM/PP+PERM+EMPU+DESA4+0.3ACID
 COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+EMPU+DESA1+0.3ACID
 COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+EMPU+0.3ACID
 COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+EMPU+DESA2+0.3ACID
 COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+EMPU+DESA3+0.3ACID
 COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+EMPU+DESA4+0.3ACID
 ELU1/PERMACID/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA1+ACID_V
 ELU1/PERMACID/PP_V+PERM_V+EMPU+ACID_V
 ELU1/PERMACID/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA2+ACID_V
 ELU1/PERMACID/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA3+ACID_V
 ELU1/PERMACID/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA4+ACID_V
 FOGO/PERMVVAR/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA1+0.3ACID_V
 FOGO/PERMVVAR/PP_V+PERM_V+EMPU+0.3ACID_V
 FOGO/PERMVVAR/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA2+0.3ACID_V
 FOGO/PERMVVAR/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA3+0.3ACID_V
 FOGO/PERMVVAR/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA4+0.3ACID_V
 ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA1+0.4ACID_V
 ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA2+0.4ACID_V
 ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA3+0.4ACID_V
 ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA4+0.4ACID_V
 ELS/CQPERM/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA1+0.3ACID_V
 ELS/CQPERM/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA2+0.3ACID_V
 ELS/CQPERM/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA3+0.3ACID_V
 ELS/CQPERM/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA4+0.3ACID_V
 COMBFLU/COMBFLU/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA1+0.3ACID_V
 COMBFLU/COMBFLU/PP_V+PERM_V+EMPU+0.3ACID_V
 COMBFLU/COMBFLU/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA2+0.3ACID_V
 COMBFLU/COMBFLU/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA3+0.3ACID_V
 COMBFLU/COMBFLU/PP_V+PERM_V+EMPU+DESA4+0.3ACID_V

MODELO ESTRUTURAL

Explicações

Na análise estrutural do edifício foi utilizado o 'Modelo 4' do sistema TQS. Este modelo consiste em dois modelos de cálculo:

- Modelo de grelha para os pavimentos;
- Modelo de pórtico espacial para a análise global.

O edifício será modelado por um único pórtico espacial mais os modelos dos pavimentos. O pórtico será composto apenas por barras que simulam as vigas e pilares da estrutura, com o efeito de diafragma rígido das lajes devidamente incorporado ao modelo. Os efeitos oriundos das ações verticais e horizontais nas vigas e pilares serão calculados com o pórtico espacial.

Nas lajes, somente os efeitos gerados pelas ações verticais serão calculados. Nos pavimentos simulados por grelha de lajes, os esforços resultantes das barras de lajes sobre as vigas serão transferidas como cargas para o pórtico espacial, ou seja, há uma 'certa' integração entre ambos os modelos (pórtico e grelha). Para

os demais tipos de modelos de pavimentos, as cargas das lajes serão transferidas para o pórtico por meio de quinhos de carga.

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.

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: 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.

Modelo ELU

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

Neste modelo foram utilizados os coeficientes de não linearidade física conforme apresentados na tabela a seguir:

<i>Elemento estrutural</i>	<i>Coef. NLF</i>
<i>Pilares</i>	0,80
<i>Vigas</i>	0,40
<i>Lajes</i>	0,30

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

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.

FUNDAÇÕES

O projeto de fundações foi dividido em duas partes considerando que a edificação deverá atender diferentes lugares do estado, portanto diferentes tipos de solos. Em razão disso, fez-se o dimensionamento

para solos com capacidade de carga de até 2,00 kgf/cm² e um dimensionamento distinto para solos com capacidade de carga inferior à 2,00 kgf/cm².

- **Fundações para solo com capacidade de carga menor que 2 kgf/cm²:** adotou-se como solução estrutural o uso de estacas do tipo hélice contínua com blocos de coroamento de 3 tipos:
 1. Blocos 180x180x50 cm com 4 estacas de 30cm de diâmetro e 10m de comprimento com fuste armado integralmente devido aos esforços de tração;
 2. Blocos de 155x85x50 cm com 2 estacas de 30 cm de diâmetro e 10 m de comprimento com fuste armado integralmente devido aos esforços de tração, e;
 3. Blocos de 60x60x50 cm com 1 estaca de 30 cm de diâmetro e 10 m de comprimento com fuste armado integralmente devido aos esforços de tração.
 4. Blocos de 200x200x55 cm com 5 estacas de 30 cm de diâmetro e 10 m de comprimento com fuste armado integralmente devido aos esforços de tração.
 5. Blocos de 150x150x55 cm com 4 estacas de 30 cm de diâmetro e 10 m de comprimento com fuste armado integralmente devido aos esforços de tração.

No projeto de fundações profundas, considerou-se que as vigas baldrame serão usadas como travamento dos blocos de coroamento para diminuir os efeitos de flexão os quais são transmitidos para as estacas.

- **Fundações para solo com capacidade de carga igual ou maior que 2 kgf/cm²:** adotou-se como solução estrutural o uso de sapatas. A cota de assentamento adotada no projeto foi considerada apenas como parâmetro uma vez que esta deverá ser definida no local da execução considerando a capacidade de carga do solo indicada em ensaio SPT no local. O quantitativo de aço do arranque do pilar poderá variar em função da cota de assentamento das sapatas.

