



Estado de Santa Catarina

PREFEITURA MUNICIPAL DE PASSO DE TORRES

MEMORIAL PROJETO ESTRUTURAL

CENTRO DE REFERÊNCIA SOCIAL - CRÁS



PASSO DE TORRES, SETEMBRO DE 2018


Artur Bianchini Hertel
Engenheiro Civil
CREA-SC 014.558-2



1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A obra refere-se a uma estrutura projetada em concreto armado. O projeto é composto por pavimentos conforme descrito na tabela a seguir.

Pavimentos da estrutura:

Pavimento	Altura (cm)	Nível (cm)
Tampa Reservatório	225	550
Cobertura	315	325
Baldrame	150	10

O objetivo desta memória de cálculo é apresentar as especificações de materiais, critérios de cálculo, o modelo estrutural e os principais resultados de análise e dimensionamento dos elementos da estrutura em concreto armado.

2. NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças de concreto seguem prescrições normativas.

Normas:

- ABNT NBR 6118:2007 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
- ABNT NBR 6120:1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- ABNT NBR 6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações
- ABNT NBR 7480:2007 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação
- ABNT NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento

3. CRITÉRIOS PARA DURABILIDADE

Visando garantir a durabilidade da estrutura com adequada segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente a vida útil da estrutura, foram adotados critérios em relação à classe de agressividade ambiental e valores de cobrimentos das armaduras, conforme apresentado nas tabelas a seguir.

Classe de agressividade ambiental adotada:

Pavimento	Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Risco de deterioração da estrutura
Todos	III	forte	grande

Governo do Município de Passo de Torres

Av. Beira Rio, 20, - Centro – Passo de Torres/SC

Fone: (48) 34480035 Fax: (48) 35480170 – site www.passodetorres.sc.gov.br

E-mail: contato@prefeitura-passo.sc.gov.br


Artur Bianchini Hertel
Engenheiro Civil
CREA-SC 014.558-2



Cobrimentos das armaduras:

Elemento	Cobrimento
	(cm)
Vigas	4.00
Pilares	4.00
Lajes	3.50
Sapatas	4.00

3.1 Propriedades do concreto

O concreto considerado neste projeto e que será empregado na construção deve atender as características da tabela a seguir.

Características do concreto:

Elemento	fck (kgf/cm ²)	Ecs (kgf/cm ²)	fct (kgf/cm ²)	Abatimento (cm)
Vigas	300	260716	29	7.00
Pilares	300	260716	29	7.00
Lajes	300	260716	29	7.00
Sapatas	200	212874	22	7.00

3.2 Propriedades do aço

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

Características do aço:

Categoria	Massa específica (kgf/m ³)	Módulo de elasticidade (kgf/cm ²)	f _{yk} (kgf/cm ²)
CA50	7850	2100000	5000
CA60	7850	2100000	6000

4. AÇÕES DE CARREGAMENTO

Os coeficientes de ponderação das ações utilizados foram:

Coeficientes de ponderação das ações:

Ação	Coeficientes de ponderação			Fatores de combinação			Psi2
	Desfavorável	Favorável	Fundações	Construção	Psi0	Psi1	
Peso próprio (G1)	1.30	1.00	1.00	1.30	-	-	-
Adicional (G2)	1.40	1.00	1.00	1.30	-	-	-
Solo (S)	1.40	1.00	1.00	1.30	-	-	-
Acidental (Q)	1.40	-	1.00	1.20	0.70	0.60	0.40
Água (A)	1.10	-	1.00	1.20	1.00	1.00	1.00
Vento X+ (V1)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Vento X- (V2)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y+ (V3)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y- (V4)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Desaprumo X+ (D1)	1.20	1.00	1.00	0.00	-	-	-
Desaprumo X- (D2)	1.20	1.00	1.00	0.00	-	-	-
Desaprumo Y+ (D3)	1.20	1.00	1.00	0.00	-	-	-
Desaprumo Y- (D4)	1.20	1.00	1.00	0.00	-	-	-



4.1 Carregamentos das lajes

Pavimento Baldrame

Lajes						
Dados					Sobrecarga (kgf/m²)	
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Peso próprio (kgf/m²)	Total	Localizada
L1	Treliçada 1D	17	0	366	300	-
L2	Treliçada 1D	17	0	360	300	-
L3	Treliçada 1D	17	0	366	300	-
L4	Pré-moldada	13	0	284	300	-
L5	Pré-moldada	13	0	284	300	-
L6	Pré-moldada	17	0	360	300	-
L7	Pré-moldada	13	0	284	300	-
L8	Pré-moldada	13	0	284	300	-
L9	Pré-moldada	13	0	284	300	-
L10	Pré-moldada	13	0	284	300	-
L11	Pré-moldada	13	0	284	300	-
L12	Treliçada 1D	17	0	360	300	-
L13	Pré-moldada	13	0	284	300	-
L14	Pré-moldada	13	0	284	300	-

Pavimento Cobertura

Lajes						
Dados					Sobrecarga (kgf/m²)	
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Peso próprio (kgf/m²)	Total	Localizada
L1	Pré-moldada	13	-30	284	150	sim (ver forma)
L2	Maciça	13	-30	325	150	-
L3	Pré-moldada	13	0	284	150	-
L4	Pré-moldada	13	-30	284	150	-
L5	Pré-moldada	13	-30	284	150	-
L6	Pré-moldada	17	0	360	130	-
L7	Pré-moldada	13	-30	284	150	sim (ver forma)
L8	Maciça	13	-30	325	150	-
L9	Pré-moldada	13	0	284	150	-
L10	Pré-moldada	17	0	360	150	sim (ver forma)
L11	Pré-moldada	13	-30	284	150	sim (ver forma)
L12	Pré-moldada	13	-30	284	150	-
L13	Pré-moldada	13	-30	284	150	-
L14	Pré-moldada	13	-30	284	150	-
L15	Pré-moldada	13	0	284	150	-
L16	Maciça	12	0	300	250	-
L17	Pré-moldada	13	0	284	150	-
L18	Pré-moldada	13	-30	284	150	-
L19	Treliçada 1D	13	0	287	150	-
L20	Treliçada 1D	17	0	360	150	-
L21	Pré-moldada	13	0	284	150	-
L22	Maciça	12	0	300	250	sim (ver forma)
L23	Pré-moldada	13	0	284	150	-
L24	Pré-moldada	13	0	284	150	-
L25	Pré-moldada	13	0	284	150	-
L26	Treliçada 1D	13	0	284	150	-
L27	Pré-moldada	13	0	284	150	-



Pavimento Tampa Reservatório

Lajes						
Dados					Sobrecarga (kgf/m ²)	
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Peso próprio (kgf/m ²)	Total	Localizada
L1	Pré-moldada	13	0	160	150	-

4.2 Cargas de parede

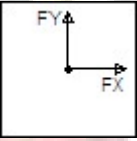
Propriedades das paredes:

Pavimentos	Paredes	
	Espessura (cm)	Peso específico (kgf/m ³)
Baldrame	15.00	1300.00
Cobertura	15.00	1300.00

4.3 Ação do vento

O efeito do vento sobre a edificação é avaliado a partir de diversos parâmetros que permitem definir as forças aplicadas sobre a estrutura.

Parâmetros adotados para consideração do vento:

Parâmetros	Valor adotado	Observações
Velocidade	43.00m/s	-
Nível do solo (S2)	100.00cm	-
Maior dimensão horizontal ou vertical (S2)	Menor que 20 m	-
Rugosidade do terreno (S2)	Categoria II	Terrenos abertos em nível ou aproximadamente em nível, com poucos obstáculos isolados, tais como árvores e edificações baixas.
Fator topográfico (S1)	1.0	Demais casos.
Fator estatístico (S3)	1.00	Edificações para hotéis e residências. Edificações para comércio e indústria com alto fator de ocupação.
Ângulo do vento em relação à horizontal	0°	
Direções de aplicação do vento	Vento X+ (V1) Vento X- (V2) Vento Y+ (V3) Vento Y- (V4)	Ver ações.

As forças estáticas devido ao vento foram calculadas para cada direção a partir dos parâmetros definidos, conforme apresentado na tabela a seguir.

Forças estáticas aplicadas nos pavimentos da estrutura devido ao vento:

Pavimento	Fachada X (cm)	Fachada Y (cm)	Nível (cm)	S2	Coef. Arrasto X	Coef. Arrasto Y	Força X (tf)	Força Y (tf)
Tampa Reservatório	371.50	288.00	550.00	0.92	1.23	1.11	0.51	0.35
Cobertura	1052.50	2030.00	325.00	0.85	0.78	1.16	1.36	3.44
Baldrame	937.00	1882.00	10.00	0.40	0.77	1.17	0.10	0.29



5. Imperfeições globais

Imperfeições geométricas globais devido ao desaprumo dos elementos verticais para verificação do estado limite último da estrutura.

Parâmetros adotados para consideração das imperfeições globais:

Parâmetros	Valor adotado	Observações
Direções de aplicação	Direção X Direção Y	Ver ações.

5.1 Modelo de análise

A análise da estrutura foi realizada a partir da criação de um modelo de pórtico, sendo a estrutura formada por pilares e vigas admitidos como elementos lineares representados por seus eixos longitudinais. A modelagem das lajes de concreto do pavimento foi realizada pelo processo da analogia de grelha, onde as lajes são discretizadas em faixas substituídas por elementos estruturais de barras, obtendo-se assim uma grelha de barras plana interconectadas.

5.2 Verificação de estabilidade global

A análise global da estrutura é um importante instrumento de avaliação da estrutura, permitindo também avaliar a importância dos esforços de segunda ordem globais. Os parâmetros para avaliação de estabilidade global (Gama-Z e P-Delta), quando aplicáveis, poderão ser verificados nos resultados da análise.

5.3 Não linearidade física

Para consideração aproximada da não linearidade física considerou-se a rigidez dos elementos estruturais conforme apresentado na tabela a seguir:

Valores adotados para consideração da não-linearidade física:

Rigidez das vigas: 0.70 Eci.Ic

Rigidez dos pilares: 0.70 Eci.Ic

Rigidez das lajes: 0.30 Eci.Ic

6. FUNDAÇÃO

A fundação foi dimensionada considerando um solo arenoso com uma pressão admissível de 2,0Kgf/cm², peso específico de 1600Kgf/m³ e redutor do atrito de 0,67. Essa consideração foi efetuada devido a ser um projeto padrão.

Nesse caso, antes de iniciar a construção, deve-se realizar a sondagem do solo a ser edificado, e no caso de não apresentar os valores de resistência apresentados acima, a fundação deve ser redimensionada.

**7. RESUMO DE MATERIAIS**

Pavimento	Elemento	Peso do aço +10 % (kg)	Volume de concreto (m³)	Área de forma (m²)	Consumo de aço (kg/m³)	Peso treliças (kg)
Tampa Reservatório	Vigas	32.9	0.6	10.1	54.3	
	Pilares	40.7	0.4	8.1	100.6	
	Lajes	0.0	0.5	0.0	0.0	
	Escadas	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Fundações	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Reservatórios	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Muros	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Total	73.7	1.5	18.2	50.0	0.0
Cobertura	Vigas	575.8	7.9	128.6	72.6	
	Pilares	335.1	3.9	71.8	86.1	
	Lajes	481.8	9.7	10.9	49.6	
	Escadas	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Fundações	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Reservatórios	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Muros	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Total	1392.6	21.5	211.3	64.7	0.0
Baldrame	Vigas	489.6	7.9	124.7	61.9	
	Pilares	147.9	1.3	23.2	115.7	
	Lajes	210.6	9.8	0.0	21.4	
	Escadas	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Fundações	177.1	5.5	20.4	32.4	
	Reservatórios	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Muros	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Total	1025.2	24.5	168.3	41.9	0.0

Aço	Diâmetro	Peso + 10 % (kg)							Total
		Vigas	Pilares	Lajes	Escadas	Fundações	Reservatórios	Muros	
CA50	6.3	8.4		44.5					52.9
CA50	8.0	350.7		131.5		177.1			659.3
CA50	10.0	325.2	351.7	392.3					1069.2
CA50	12.5	176.6	31.1						207.6
CA60	5.0	237.5	140.9	124.1					502.5

		Vigas	Pilares	Lajes	Escadas	Fundações	Reservatórios	Muro	Total
Peso total + 10% (kg)	CA50	860.8	382.8	568.3		177.1			1989.0
	CA60	237.5	140.9	124.1					502.5
	Total	1098.3	523.7	692.4		177.1			2491.5
Volume concreto (m³)	C-20					5.5			5.5
	C-30	16.5	5.6	20.0					42.0
	Total	16.5	5.6	20.0		5.5			47.5
Área de forma (m²)		263.4	103.0	10.9		20.4			397.8



Consumo de aço (kgf/m ³)	66.8	93.9	34.6		32.4			52.5
--------------------------------------	------	------	------	--	------	--	--	------

PASSO DE TORRES, NOVEMBRO DE 2019



Eng. Civil Artur Bianchini Hertel
CREA-SC 014.558-2



Estado de Santa Catarina

PREFEITURA MUNICIPAL DE PASSO DE TORRES

