



**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS**



**MEMORIAL DESCRITIVO
DE
PROJETO ESTRUTURAL**

**OBJETO: CONSTRUÇÃO DA BASE DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA DO 11º
BPM EM SÃO MIGUEL DO GUAPORÉ- RO**

**CB PM 10009275-6 ROSEMBERG ALVES FORTES
Engenheiro Civil – DAAL - PM/RO**

Diretoria de Apoio Administrativo e Logístico

DAAL/ PM-RO

Porto Velho

2021



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS

1. Dados da obra.....	5
2. Objetivo do memorial.....	5
3. Normas relacionadas ao projeto.....	5
4. Critérios para durabilidade.....	5
4.1 Classe de agressividade ambiental adotada:.....	5
4.2 Cobrimentos das armaduras:.....	6
5. Propriedades do concreto.....	6
6. Propriedades do aço.....	6
7. Ações de carregamento.....	6
8. Combinações de ações.....	7
9. Carregamentos previstos.....	10
9.2 Cargas de parede.....	10
9.2.1 Carga de parede de Concreto Armado.....	10
9.2.2 Carregamentos das lajes.....	10
10.0 Análise do vento.....	10
11.0 Imperfeições globais.....	12
12.0 Modelo de análise.....	12
13.0 Verificação de estabilidade global.....	12
14.0 Não linearidade física.....	12
15.0 Análise de 2ª ordem.....	12
16.0 Tabela de Resumo de Materiais	12
16.1 Resumo por Elemento e por Pavimento	13
16.2 Resumo por Bitola e por Elemento.....	13
16.3 Resumo por Material e por Elemento.....	13



**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS**

DESCRIÇÃO DA OBRA: Construção da base do reservatório de água do 11º BPM de São Miguel do Guaporé - RO

LOCAL DA OBRA:

End: Av Presidente Vargas, nº 1410, Setor 1, São Miguel do Guaporé – RO.

RESPONSÁVEL(IS) TÉCNICO(S):

PROFISSIONAL(IS) ENVOLVIDO(S)
Engenheiro Civil – ROSEMBERG ALVES FORTES –CREA 18361 D-RO

CONTATO DA DIVISÃO DE PROJETOS DAAL - PM/RO

E-mail: servidordaal@gmail.com

069 3225-6679 Div. de Projetos;
069 3216 5568 Seção Administrativa;
069 3216 5545 Diretor da DAAL.



**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS**

RESUMO

Este Memorial Descritivo refere-se à obra de construção da estrutura em concreto armado da base de sustentação do reservatório de água do do Quartel da Polícia Militar de São Miguel do Guaporé - RO.

. Trata-se de uma estrutura de concreto armado com fins de uso institucional com pavimentos denominados fundação, térreo, amarração, nível laje e respaldo, localizado na Av Presidente Vargas, nº 1410, Setor 1, São Miguel do Guaporé – RO.

Para as obras e serviços a serem executados, a Empreiteira fornecerá todos os materiais, mão-de-obra e máquinas necessários para a realização dos trabalhos previstos em detalhes, constantes do presente Memorial e projetos respectivos.

Para execução das obras projetadas, o presente Memorial não limita a aplicação de boa técnica e experiência por parte da Empreiteira, indicando apenas as condições mínimas necessárias; as quais deverão obrigatoriamente atender às normas e especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), quanto a sua execução e aos materiais empregados.

Toda e qualquer dúvida que ocorrer durante a execução da obra, ou conflitos entre os projetos, ou intenções de alterações, deverão ser verificadas junto aos autores dos projetos de Arquitetura e Engenharia.

O Mestre de Obra, Empreiteiro, Pedreiro ou qualquer outro profissional que atuar na obra em qualquer fase que seja deverá obedecer aos projetos, ao Memorial Descritivo e as informações fornecidas pelos autores dos projetos ou os responsáveis técnicos, respeitando as suas áreas de atuação.

Os quantitativos de serviço e materiais são referenciais para conclusão do serviço sendo apresentado memorial de cálculo utilizado.

OBS : No pavimento nível laje o revestimento de regularização de argamassa sobre as lajes que sustentará o reservatório de água deverá ter desnível para as bordas, evitando assim acumulo de água, sobre as lajes.



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS

1. Dados da obra

Título do projeto: Base da caixa D'agua do 11º BPM

Proprietário: Polícia Militar de Rondônia

Autor do projeto: Rosemberg Alves Fortes

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

Pavimentos da estrutura:

Pavimento	Altura (m)	Nível (m)
RESPALDO	3	8.5
NÍVEL LAJE	2.7	5.5
AMARRAÇÃO	2.8	2.8
FUNDAÇÃO	1.5	0

2. Objetivo do memorial

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.

3. 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 6118:2014 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento

4. 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.

4.1 Classe de agressividade ambiental adotada:

Pavimento	Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Risco de deterioração da estrutura
Todos	I	fraca	insignificante

4.2 Cobrimentos das armaduras:



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS

Elemento	Cobrimento (m)		
	Peças externas	Peças internas	Peças em contato com o solo
Vigas	0.03	0.03	0.03
Pilares	0.03	0.03	0.03
Lajes	0.03	-	0.03
Sapatas	-	-	0.05

5. 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:

fck (MPa)	Ecs (MPa)	fct (MPa)	Abatimento (cm)	Coefficiente de dilatação térmica (/°C)
25	24150	3	5.00	0.00001

6. 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 (kN/m³)	Módulo de elasticidade (MPa)	fyk (MPa)
CA50	79	210000	500
CA60	79	210000	600

7. Ações de carregamento

Para obtenção dos valores de cálculo das ações, foram definidos coeficientes de ponderação, conforme apresentado na tabela a seguir.

Coeficientes de ponderação das ações:

Ação	Coeficientes de ponderação			Fatores de combinação		
	Desfavorável	Favorável	Fundações	Psi0	Psi1	Psi2
Peso próprio (G1)	1.30	1.00	1.00	-	-	-
Adicional (G2)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Solo (S)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Retração (R)	1.20	0.00	1.00	-	-	-
Acidental (Q)	1.40	-	1.00	0.70	0.60	0.40
Água (A)	1.20	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Subpressão (AS)	1.10	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura 1 (T1)	1.20	-	1.00	0.60	0.50	0.30
Temperatura 2 (T2)	1.20	-	1.00	0.60	0.50	0.30
Vento X+ (V1)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento X- (V2)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y+ (V3)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y- (V4)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Desaprumo X+	1.40	1.00	1.00	-	-	-



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS

(D1)						
Desaprumo X- (D2)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y+ (D3)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y- (D4)	1.40	1.00	1.00	-	-	-

8. Combinações de ações

A partir das ações de carregamento definidas, obteve-se as seguintes combinações para análise e dimensionamento da estrutura nos estados limites (ELU) últimos e de serviço (ELS).

Combinações:

Tipo	Combinações
ELU-Concreto	1.3G1+1.4G2+0.98Q+1.2A+0.84V1+1.33D1
	1.3G1+1.4G2+0.98Q+1.2A+0.84V2+1.33D2
	1.3G1+1.4G2+0.98Q+1.2A+0.84V3+1.33D3
	1.3G1+1.4G2+0.98Q+1.2A+0.84V4+1.33D4
	1.3G1+1.4G2+0.98Q+1.2A+1.4V1+0.8D1
	1.3G1+1.4G2+0.98Q+1.2A+1.4V2+0.8D2
	1.3G1+1.4G2+0.98Q+1.2A+1.4V3+0.8D3
	1.3G1+1.4G2+0.98Q+1.2A+1.4V4+0.8D4
	1.3G1+1.4G2+1.4D1
	1.3G1+1.4G2+1.4D2
	1.3G1+1.4G2+1.4D3
	1.3G1+1.4G2+1.4D4
	1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+0.84V1+0.8D1
	1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+0.84V2+0.8D2
	1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+0.84V3+0.8D3
	1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+0.84V4+0.8D4
	1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+1.4D1
	1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+1.4D2
	1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+1.4D3
	1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+1.4D4
	1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+D1
	1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+D2
	1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+D3
	1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+D4
	1.3G1+1.4G2+D1
	1.3G1+1.4G2+D2
	1.3G1+1.4G2+D3
	1.3G1+1.4G2+D4
	G1+G2+0.98Q+1.2A+0.84V1+1.33D1
	G1+G2+0.98Q+1.2A+0.84V2+1.33D2
	G1+G2+0.98Q+1.2A+0.84V3+1.33D3
	G1+G2+0.98Q+1.2A+0.84V4+1.33D4
	G1+G2+0.98Q+1.2A+1.4V1+0.8D1
	G1+G2+0.98Q+1.2A+1.4V2+0.8D2
	G1+G2+0.98Q+1.2A+1.4V3+0.8D3
	G1+G2+0.98Q+1.2A+1.4V4+0.8D4
	G1+G2+1.4D1
	G1+G2+1.4D2
	G1+G2+1.4D3
	G1+G2+1.4D4
	G1+G2+1.4Q+1.2A+0.84V1+0.8D1
	G1+G2+1.4Q+1.2A+0.84V2+0.8D2
	G1+G2+1.4Q+1.2A+0.84V3+0.8D3
	G1+G2+1.4Q+1.2A+0.84V4+0.8D4
	G1+G2+1.4Q+1.2A+1.4D1
	G1+G2+1.4Q+1.2A+1.4D2
	G1+G2+1.4Q+1.2A+1.4D3
	G1+G2+1.4Q+1.2A+1.4D4
ELU-Aço	1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+0.84V1+1.33D1



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS

	<p>1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+0.84V2+1.33D2 1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+0.84V3+1.33D3 1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+0.84V4+1.33D4 1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+1.4V1+0.8D1 1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+1.4V2+0.8D2 1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+1.4V3+0.8D3 1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+1.4V4+0.8D4 1.4G1+1.4G2+1.4D1 1.4G1+1.4G2+1.4D2 1.4G1+1.4G2+1.4D3 1.4G1+1.4G2+1.4D4 1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.2A+0.84V1+0.8D1 1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.2A+0.84V2+0.8D2 1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.2A+0.84V3+0.8D3 1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.2A+0.84V4+0.8D4 1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.2A+1.4D1 1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.2A+1.4D2 1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.2A+1.4D3 1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.2A+1.4D4 1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.2A+D1 1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.2A+D2 1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.2A+D3 1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.2A+D4 1.4G1+1.4G2+D1 1.4G1+1.4G2+D2 1.4G1+1.4G2+D3 1.4G1+1.4G2+D4 G1+G2+1.05Q+1.2A+0.84V1+1.33D1 G1+G2+1.05Q+1.2A+0.84V2+1.33D2 G1+G2+1.05Q+1.2A+0.84V3+1.33D3 G1+G2+1.05Q+1.2A+0.84V4+1.33D4 G1+G2+1.05Q+1.2A+1.4V1+0.8D1 G1+G2+1.05Q+1.2A+1.4V2+0.8D2 G1+G2+1.05Q+1.2A+1.4V3+0.8D3 G1+G2+1.05Q+1.2A+1.4V4+0.8D4 G1+G2+1.4D1 G1+G2+1.4D2 G1+G2+1.4D3 G1+G2+1.4D4 G1+G2+1.5Q+1.2A+0.84V1+0.8D1 G1+G2+1.5Q+1.2A+0.84V2+0.8D2 G1+G2+1.5Q+1.2A+0.84V3+0.8D3 G1+G2+1.5Q+1.2A+0.84V4+0.8D4 G1+G2+1.5Q+1.2A+1.4D1 G1+G2+1.5Q+1.2A+1.4D2 G1+G2+1.5Q+1.2A+1.4D3 G1+G2+1.5Q+1.2A+1.4D4</p>
Fundações	<p>G1+G2+0.7Q+0.6V1+0.95D1 G1+G2+0.7Q+0.6V2+0.95D2 G1+G2+0.7Q+0.6V3+0.95D3 G1+G2+0.7Q+0.6V4+0.95D4 G1+G2+0.7Q+A+0.6V1+0.57D1 G1+G2+0.7Q+A+0.6V1+0.95D1 G1+G2+0.7Q+A+0.6V2+0.57D2 G1+G2+0.7Q+A+0.6V2+0.95D2 G1+G2+0.7Q+A+0.6V3+0.57D3 G1+G2+0.7Q+A+0.6V3+0.95D3 G1+G2+0.7Q+A+0.6V4+0.57D4 G1+G2+0.7Q+A+0.6V4+0.95D4 G1+G2+0.7Q+A+D1 G1+G2+0.7Q+A+D2 G1+G2+0.7Q+A+D3 G1+G2+0.7Q+A+D4 G1+G2+0.7Q+A+V1+0.57D1 G1+G2+0.7Q+A+V2+0.57D2</p>



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS

	G1+G2+0.7Q+A+V3+0.57D3 G1+G2+0.7Q+A+V4+0.57D4 G1+G2+0.7Q+V1+0.57D1 G1+G2+0.7Q+V2+0.57D2 G1+G2+0.7Q+V3+0.57D3 G1+G2+0.7Q+V4+0.57D4 G1+G2+A+0.6V1+0.57D1 G1+G2+A+0.6V1+0.95D1 G1+G2+A+0.6V2+0.57D2 G1+G2+A+0.6V2+0.95D2 G1+G2+A+0.6V3+0.57D3 G1+G2+A+0.6V3+0.95D3 G1+G2+A+0.6V4+0.57D4 G1+G2+A+0.6V4+0.95D4 G1+G2+A+D1 G1+G2+A+D2 G1+G2+A+D3 G1+G2+A+D4 G1+G2+A+V1+0.57D1 G1+G2+A+V2+0.57D2 G1+G2+A+V3+0.57D3 G1+G2+A+V4+0.57D4 G1+G2+D1 G1+G2+D2 G1+G2+D3 G1+G2+D4 G1+G2+Q+0.6V1+0.57D1 G1+G2+Q+0.6V2+0.57D2 G1+G2+Q+0.6V3+0.57D3 G1+G2+Q+0.6V4+0.57D4 G1+G2+Q+A+0.6V1+0.57D1 G1+G2+Q+A+0.6V2+0.57D2 G1+G2+Q+A+0.6V3+0.57D3 G1+G2+Q+A+0.6V4+0.57D4 G1+G2+Q+A+D1 G1+G2+Q+A+D2 G1+G2+Q+A+D3 G1+G2+Q+A+D4 G1+G2+Q+D1 G1+G2+Q+D2 G1+G2+Q+D3 G1+G2+Q+D4
ELS-Frequentes	G1+G2+0.4Q+A+0.3V1 G1+G2+0.4Q+A+0.3V2 G1+G2+0.4Q+A+0.3V3 G1+G2+0.4Q+A+0.3V4 G1+G2+0.6Q+A+D1 G1+G2+0.6Q+A+D2 G1+G2+0.6Q+A+D3 G1+G2+0.6Q+A+D4 G1+G2+D1 G1+G2+D2 G1+G2+D3 G1+G2+D4
ELS-Quase perm.	G1+G2+0.4Q+A+D1 G1+G2+0.4Q+A+D2 G1+G2+0.4Q+A+D3 G1+G2+0.4Q+A+D4 G1+G2+D1 G1+G2+D2 G1+G2+D3 G1+G2+D4
ELS-Raras	G1+G2+0.6Q+A+0.3V1+0.95D1 G1+G2+0.6Q+A+0.3V2+0.95D2 G1+G2+0.6Q+A+0.3V3+0.95D3



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS

	G1+G2+0.6Q+A+0.3V4+0.95D4 G1+G2+0.6Q+A+V1+0.28D1 G1+G2+0.6Q+A+V2+0.28D2 G1+G2+0.6Q+A+V3+0.28D3 G1+G2+0.6Q+A+V4+0.28D4 G1+G2+D1 G1+G2+D2 G1+G2+D3 G1+G2+D4 G1+G2+Q+A+0.3V1+0.28D1 G1+G2+Q+A+0.3V2+0.28D2 G1+G2+Q+A+0.3V3+0.28D3 G1+G2+Q+A+0.3V4+0.28D4 G1+G2+Q+A+D1 G1+G2+Q+A+D2 G1+G2+Q+A+D3 G1+G2+Q+A+D4
--	---

9. Carregamentos previstos

As sobrecargas previstas sobre a estrutura são os seguintes:

9.1 Cargas de parede

9.2 Outros Carregamentos

Foram previstos carregamentos devido ao peso das paredes sobre as vigas VL1, VL2, VL3, VL4, VL5, e VL6, considerando as espessuras e pesos específicos conforme tabela abaixo:

Pavimento Térreo	Paredes	
	Espessura (m)	Peso específico (kN/m³)
PAREDE	0.13	11,38

9.2.1 Carregamentos das lajes

Os carregamentos foram previstos conforme tipo de ocupação da edificação, definidos com os seguintes valores:

Pavimento NIVEL LAJE

avimento NÍVEL LAJE

Lajes								Tem pera tura Cas o T1 Cas o T2 (°C)	Retração Deform. X Deform. Y (‰)
Dados					Sobrecarga (kN/m²)				
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (m)	Peso próprio (kN/m²)	Adicional	Acidental	Por área de ocupação da caixa d' água (kN/m²)		
L1	Maciça	13	0.00	3.25	1.00	1.00	28,84		
L2	Maciça	13	0.00	3.25	1.00	1.00	28,84		
L3	Maciça	13	0.00	3.25	1.00	1.00	28,84		
L4	Maciça	13	0.00	3.25	1.00	1.00	28,84		

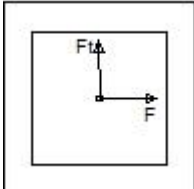
10.0 Ação do vento



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS

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	30.00m/s	-
Nível do solo (S2)	0.35m	-
Maior dimensão horizontal ou vertical (S2)	Entre 20 e 50 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 combinações de 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:

Vento X+

Pavimento	Fachada (m)	Fachada transv. (m)	Nível (m)	S2	Coef. Arrasto	Força (kN)	Força transv. (kN)	Torção (kN.m)
RESPALDO	3.00	3.00	8.50	0.95	1.31	3.01	0.00	0.00
NIVEL LAJE	3.00	3.00	5.50	0.92	1.31	5.34	0.00	0.00
AMARRAÇÃO	3.00	3.00	2.80	0.85	1.31	4.38	0.00	0.00
FUNDAÇÃO	3.00	3.00	0.00	0.40	1.31	0.37	0.00	0.00

Vento X-

Pavimento	Fachada (m)	Fachada transv. (m)	Nível (m)	S2	Coef. Arrasto	Força (kN)	Força transv. (kN)	Torção (kN.m)
RESPALDO	3.00	3.00	8.50	0.95	1.31	3.01	0.00	0.00
NIVEL LAJE	3.00	3.00	5.50	0.92	1.31	5.34	0.00	0.00
AMARRAÇÃO	3.00	3.00	2.80	0.85	1.31	4.38	0.00	0.00
FUNDAÇÃO	3.00	3.00	0.00	0.40	1.31	0.37	0.00	0.00

Vento Y+

Pavimento	Fachada (m)	Fachada transv. (m)	Nível (m)	S2	Coef. Arrasto	Força (kN)	Força transv. (kN)	Torção (kN.m)
RESPALDO	3.00	3.00	8.50	0.95	1.31	3.01	0.00	0.00
NIVEL LAJE	3.00	3.00	5.50	0.92	1.31	5.34	0.00	0.00
AMARRAÇÃO	3.00	3.00	2.80	0.85	1.31	4.38	0.00	0.00
FUNDAÇÃO	3.00	3.00	0.00	0.40	1.31	0.37	0.00	0.00

Vento Y-

Pavimento	Fachada (m)	Fachada transv. (m)	Nível (m)	S2	Coef. Arrasto	Força (kN)	Força transv. (kN)	Torção (kN.m)
RESPALDO	3.00	3.00	8.50	0.95	1.31	3.01	0.00	0.00



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS

NIVEL LAJE	3.00	3.00	5.50	0.92	1.31	5.34	0.00	0.00
AMARRAÇÃO	3.00	3.00	2.80	0.85	1.31	4.38	0.00	0.00
FUNDAÇÃO	3.00	3.00	0.00	0.40	1.31	0.37	0.00	0.00

11.0 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 combinações de ações.

12.0 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 concretizadas em faixas substituídas por elementos estruturais de barras, obtendo-se assim uma grelha de barras plana interconectadas.

13.0 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.

14.0 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: $0.40 E_c I_c$

Rigidez dos pilares: $0.80 E_c I_c$

Rigidez das lajes: $0.50 E_c I_c$

15.0 Análise de 2ª ordem

Os valores do efeito P-Delta para avaliação e determinação dos esforços de 2ª ordem na estrutura, quando aplicável, poderão ser verificados nos resultados da análise.

Processo adotado: P-Delta

16.0 Tabela de Resumo de Materiais



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA
DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO
DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS

16.1 Resumo por elemento e por pavimento

Pavimento	Elemento	Peso do aço +10 % (kg)	Volume de concreto (m³)	Área de forma (m²)	Consumo de aço (kg/m³)	Peso treliças (kg)
RESPALDO	Vigas	34.5	0.4	6.9	90.2	0.0
	Pilares	58.2	0.9	12.4	62.8	0.0
	Total	92.7	1.3	19.3	70.8	0.0
NIVEL LAJE	Vigas	76.4	1.0	14.0	77.4	0.0
	Pilares	71.1	1.0	13.0	73.1	0.0
	Lajes	46.9	0.8	5.9	61.0	0.0
	Total	194.4	2.7	32.9	71.3	0.0
AMARRAÇÃO	Vigas	32.5	0.4	7.8	72.3	0.0
	Pilares	73.5	1.0	13.4	72.9	0.0
	Total	106.1	1.5	21.2	72.7	0.0
FUNDAÇÃO	Vigas	41.6	0.4	7.8	92.5	0.0
	Pilares	38.7	0.5	6.2	82.8	0.0
	Fundações	19.6	0.6	3.0	34.8	0.0
	Total	99.9	1.5	17.0	67.5	0.0

16.2 Resumo por bitola e por elemento


Aço	Diâmetro (mm)	Unit	Quantidade + 10 % (Barras)				
			Vigas	Pilares	Lajes	Fundações	Total
CA50	8.0	12.0 m	19	0	5	5	29
CA50	10.0	12.0 m	6	0	0	0	6
CA50	12.5	12.0 m	2	17	0	0	19
CA60	5.0	rolo (170.0 kg)	0	0	0	0	0

Aço	Diâmetro (mm)	Peso + 10 % (kg)				
		Vigas	Pilares	Lajes	Fundações	Total
CA50	8.0	83.6	0.0	22.5	19.6	125.7
CA50	10.0	42.2	0.0	0.0	0.0	42.2
CA50	12.5	12.9	184.6	0.0	0.0	197.5
CA60	5.0	46.3	57.0	24.4	0.0	127.7

16.3 Resumo por material e por elemento

		Vigas	Pilares	Lajes	Fundações	Total
Peso total + 10% (kg)	CA50	138.7	184.6	22.5	19.6	365.4
	CA60	46.3	57.0	24.4	0.0	127.7
	Total	185.1	241.5	46.9	19.6	493.1
Volume concreto (m³)		2.3	3.4	0.8	0.6	7.0
Área de forma (m²)		36.5	45.0	5.9	3.0	90.5
Consumo de aço (kg/m³)		81.6	71.6	61.0	34.8	70.7

PORTO VELHO – RO SETEMBRO DE 2021


 Rosemberg Alves Fortes
 Engenheiro Civil
 CREA-RO 18361D-RO

ROSEMBERG ALVES FORTES
Engenheiro Civil – DAAL - PM/RO