



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

---



**MEMORIAL DESCRITIVO  
DE  
PROJETO ESTRUTURAL**

**OBJETO: CISTERNA 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 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. Ações do vento .....	10
10. Carregamentos previstos.....	11
10.1 Caregamento nas lajes.....	11
10.2 Outros Carregamentos.....	12
10.2.1 Carga de parede de concreto armado.....	12
10.2.2 Carregamento das lajes LF1 e LF2.....	12
11.0 Modelo de análise.....	12
12.0 Verificação de estabilidade global.....	12
13.0 Não linearidade física.....	13
14.0 Análise de 2ª ordem.....	13
15.0 Tabela de Resumo de Materiais Cisterna.....	13



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

**DESCRIÇÃO DA OBRA:** Cisterna do Quartel da Polícia Militar 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 <b>FORTES</b> –CREA 18361 D-RO

**CONTATO DA DIVISÃO DE PROJETOS DAAL - PM/RO**

E-mail: [servidordaal@gmail.com](mailto: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 construção reservatório de água tipo sisterna (não enterrada).

. Trata-se de uma estrutura de concreto armado com fins de uso institucional, 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 : para garantir a longevidade da estrutura deve- se aplicar a devida impermeabilização seguindo a risca o previsto na NBR 9575/2010**



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

## 1. Dados da obra

Título do projeto: Cisterna 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)
Térreo	0.75	3.10
Nível Intermediário	1.05	2.35
Fundação	1.30	1.30

## 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 valores de cobrimentos das armaduras, conforme apresentado na tabela a seguir.

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



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

#### 4.1 Cobrimentos das armaduras:

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
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+ (D1)	1.40	1.00	1.00	-	-	-



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

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+1.4D1
	1.3G1+1.4G2+0.98Q+1.2A+0.84V2+1.4D2
	1.3G1+1.4G2+0.98Q+1.2A+0.84V3+1.4D3
	1.3G1+1.4G2+0.98Q+1.2A+0.84V4+1.4D4
	1.3G1+1.4G2+0.98Q+1.2A+1.4V1+0.84D1
	1.3G1+1.4G2+0.98Q+1.2A+1.4V2+0.84D2
	1.3G1+1.4G2+0.98Q+1.2A+1.4V3+0.84D3
	1.3G1+1.4G2+0.98Q+1.2A+1.4V4+0.84D4
	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+0.84D1
	1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+0.84V2+0.84D2
	1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+0.84V3+0.84D3
	1.3G1+1.4G2+1.4Q+1.2A+0.84V4+0.84D4
	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+1.4D1
	G1+G2+0.98Q+1.2A+0.84V2+1.4D2
	G1+G2+0.98Q+1.2A+0.84V3+1.4D3
	G1+G2+0.98Q+1.2A+0.84V4+1.4D4
	G1+G2+0.98Q+1.2A+1.4V1+0.84D1
	G1+G2+0.98Q+1.2A+1.4V2+0.84D2
	G1+G2+0.98Q+1.2A+1.4V3+0.84D3
	G1+G2+0.98Q+1.2A+1.4V4+0.84D4
	G1+G2+1.4D1
	G1+G2+1.4D2
	G1+G2+1.4D3
	G1+G2+1.4D4
	G1+G2+1.4Q+1.2A+0.84V1+0.84D1
	G1+G2+1.4Q+1.2A+0.84V2+0.84D2
	G1+G2+1.4Q+1.2A+0.84V3+0.84D3
	G1+G2+1.4Q+1.2A+0.84V4+0.84D4
	G1+G2+1.4Q+1.2A+1.4D1
	G1+G2+1.4Q+1.2A+1.4D2
	G1+G2+1.4Q+1.2A+1.4D3



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

	G1+G2+1.4Q+1.2A+1.4D4
ELU-Aço	1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+0.84V1+1.4D1
	1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+0.84V2+1.4D2
	1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+0.84V3+1.4D3
	1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+0.84V4+1.4D4
	1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+1.4V1+0.84D1
	1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+1.4V2+0.84D2
	1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+1.4V3+0.84D3
	1.4G1+1.4G2+1.05Q+1.2A+1.4V4+0.84D4
	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+0.84D1
	1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.2A+0.84V2+0.84D2
	1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.2A+0.84V3+0.84D3
	1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.2A+0.84V4+0.84D4
	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+1.4D1
	G1+G2+1.05Q+1.2A+0.84V2+1.4D2
	G1+G2+1.05Q+1.2A+0.84V3+1.4D3
	G1+G2+1.05Q+1.2A+0.84V4+1.4D4
	G1+G2+1.05Q+1.2A+1.4V1+0.84D1
	G1+G2+1.05Q+1.2A+1.4V2+0.84D2
	G1+G2+1.05Q+1.2A+1.4V3+0.84D3
	G1+G2+1.05Q+1.2A+1.4V4+0.84D4
	G1+G2+1.4D1
	G1+G2+1.4D2
	G1+G2+1.4D3
	G1+G2+1.4D4
	G1+G2+1.5Q+1.2A+0.84V1+0.84D1
	G1+G2+1.5Q+1.2A+0.84V2+0.84D2
	G1+G2+1.5Q+1.2A+0.84V3+0.84D3
	G1+G2+1.5Q+1.2A+0.84V4+0.84D4
	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
Fundações	G1+G2+0.7Q+0.6V1+D1
	G1+G2+0.7Q+0.6V2+D2
	G1+G2+0.7Q+0.6V3+D3
	G1+G2+0.7Q+0.6V4+D4
	G1+G2+0.7Q+A+0.6V1+0.6D1
	G1+G2+0.7Q+A+0.6V1+D1
	G1+G2+0.7Q+A+0.6V2+0.6D2
	G1+G2+0.7Q+A+0.6V2+D2
	G1+G2+0.7Q+A+0.6V3+0.6D3
	G1+G2+0.7Q+A+0.6V3+D3
	G1+G2+0.7Q+A+0.6V4+0.6D4
	G1+G2+0.7Q+A+0.6V4+D4
	G1+G2+0.7Q+A+D1
	G1+G2+0.7Q+A+D2
	G1+G2+0.7Q+A+D3
	G1+G2+0.7Q+A+D4





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

	$G1+G2+0.7Q+A+V1+0.6D1$ $G1+G2+0.7Q+A+V2+0.6D2$ $G1+G2+0.7Q+A+V3+0.6D3$ $G1+G2+0.7Q+A+V4+0.6D4$ $G1+G2+0.7Q+V1+0.6D1$ $G1+G2+0.7Q+V2+0.6D2$ $G1+G2+0.7Q+V3+0.6D3$ $G1+G2+0.7Q+V4+0.6D4$ $G1+G2+A+0.6V1+0.6D1$ $G1+G2+A+0.6V1+D1$ $G1+G2+A+0.6V2+0.6D2$ $G1+G2+A+0.6V2+D2$ $G1+G2+A+0.6V3+0.6D3$ $G1+G2+A+0.6V3+D3$ $G1+G2+A+0.6V4+0.6D4$ $G1+G2+A+0.6V4+D4$ $G1+G2+A+D1$ $G1+G2+A+D2$ $G1+G2+A+D3$ $G1+G2+A+D4$ $G1+G2+A+V1+0.6D1$ $G1+G2+A+V2+0.6D2$ $G1+G2+A+V3+0.6D3$ $G1+G2+A+V4+0.6D4$ $G1+G2+D1$ $G1+G2+D2$ $G1+G2+D3$ $G1+G2+D4$ $G1+G2+Q+0.6V1+0.6D1$ $G1+G2+Q+0.6V2+0.6D2$ $G1+G2+Q+0.6V3+0.6D3$ $G1+G2+Q+0.6V4+0.6D4$ $G1+G2+Q+A+0.6V1+0.6D1$ $G1+G2+Q+A+0.6V2+0.6D2$ $G1+G2+Q+A+0.6V3+0.6D3$ $G1+G2+Q+A+0.6V4+0.6D4$ $G1+G2+Q+A+D1$ $G1+G2+Q+A+D2$ $G1+G2+Q+A+D3$ $G1+G2+Q+A+D4$ $G1+G2+Q+D1$ $G1+G2+Q+D2$ $G1+G2+Q+D3$ $G1+G2+Q+D4$
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	$G1+G2+0.6Q+A+0.3V1+D1$



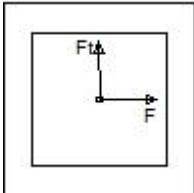
**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE RONDÔNIA**  
**DIRETORIA DE APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO**  
**DIVISÃO DE PROJETOS E CONVÊNIOS**

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

## 9. Ações 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	30.00m/s	-
Nível do solo (S2)	0.00m	-
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)
térreo	3.50	3.50	1.80	0.83	1.01	0.51	0.00	0.00
NÍVEL INTERMEDIÁRIO	3.50	3.50	1.05	0.79	1.01	1.10	0.00	0.00
FUNDAÇÃO	3.50	3.50	0.00	0.38	1.01	0.15	0.00	0.00



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

Vento X-

Pavimento	Fachada (m)	Fachada transv. (m)	Nível (m)	S2	Coef. Arrasto	Força (kN)	Força transv. (kN)	Torção (kN.m)
térreo	3.50	3.50	1.80	0.83	1.01	0.51	0.00	0.00
NÍVEL INTERMEDIÁRIO	3.50	3.50	1.05	0.79	1.01	1.10	0.00	0.00
FUNDAÇÃO	3.50	3.50	0.00	0.38	1.01	0.15	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)
térreo	3.50	3.50	1.80	0.83	1.01	0.51	0.00	0.00
NÍVEL INTERMEDIÁRIO	3.50	3.50	1.05	0.79	1.01	1.10	0.00	0.00
FUNDAÇÃO	3.50	3.50	0.00	0.38	1.01	0.15	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)
Térreo	3.50	3.50	1.80	0.83	1.01	0.51	0.00	0.00
Nível Intermediário	3.50	3.50	1.05	0.79	1.01	1.10	0.00	0.00
Fundação	3.50	3.50	0.00	0.38	1.01	0.15	0.00	0.00

## 10. Carregamentos previstos

As sobrecargas previstas sobre a estrutura são os seguintes:

### 10.1 Carregamentos das lajes

Os carregamentos foram previstos conforme tipo de uso da estrutura, definidos com os seguintes valores:

Pavimento Fundação

Lajes									Temperatura Caso T1 Caso T2 (°C)	Retração o Deform. X Deform. Y (%)
Dados					Sobrecarga (kN/m²)					
Nom e	Tipo	Altur a (cm)	Elevaçã o (m)	Peso próprio (kN/m² )	Adiciona l	Acidenta l	Localiz ada	Água		
LF1	Maciç a	15	0.00	3.75	1.00	1.00	-	10.00		
LF2	Maciç a	15	0.00	3.75	1.00	1.00	-	10.00		

Pavimento Térreo

Lajes								Temperatura Caso T1 Caso T2 (°C)	Retração Deform. X Deform. Y (‰)
Dados					Sobrecarga (kN/m²)				
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (m)	Peso próprio (kN/m²)	Adicional	Acidental	Localizada		
LT1	Maciça	10	0.00	2.50	1.00	1.00	-		
LT2	Maciça	10	0.00	2.50	1.00	1.00	-		



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

---

## **10.2 Outros Carregamentos**

### **10.2.1 Carga de parede de Concreto Armado**

Foram previstos carregamentos devido ao peso das paredes de concreto armado sobre as vigas, considerando as espessuras e pesos específicos conforme tabela abaixo:

Pavimento Térreo	Paredes	
	Espessura (m)	Peso específico (kN/m <sup>3</sup> )
PAREDE C.A	0.15	25.0

As vigas baldrame VB 10, VB11, VB18, VB19, VB22 E VB26 serão submetidas a uma carga de parede de concreto armado com espessura de 0.15 cm de espessura.

### **10.2.2 Carregamentos das lajes LF1 e LF2**

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

Tipo de Carga	
Adicional	1 kN/m <sup>2</sup>
Revestimento	1 kN/m <sup>2</sup>
Água	10 kN/m <sup>2</sup>

## **11.0 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.

## **12.0 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.



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

### 13.0 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 Ec.Ic

Rigidez dos pilares: 0.80 Ec.Ic

Rigidez das lajes: 0.50 Ec.Ic

### 14.0 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

### 15.0 Tabela de Resumo de Materiais da cisterna

		Vigas	Pilares	Lajes	Fundações	Total
Peso total + 10% (kg)	CA50	200.8	64.6	41.6	28.9	335.9
	CA60	126.6	22.7	25.3	0.0	174.6
	Total	327.4	87.3	66.9	28.9	510.5
Volume concreto (m³)	C-25	5.5	1.0	2.1	0.8	9.4
Área de forma (m²)		78.7	17.4	16.6	4.4	117.1
Consumo de aço (kg/m³)		59.4	86.7	32.0	35.8	54.2

PORTO VELHO – RO SETEMBRO DE 2021

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

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