

# SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

**PROJETO EXECUTIVO**

**VOLUME V – TOMO II – PROJETO  
ESTRUTURAL**

**EXE.066-2025.MG.PCR.SES.MEC=0**

**POCRANE/MG**

**OUTUBRO/2025**

**CONTRATO Nº 066/ 2025**



**FRAGA MARQUES**  
Soluções em Engenharia



PREFEITURA MUNICIPAL DE POCRANE/MG

**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**  
**PROJETO BÁSICO**  
**RELAÇÕES DE DESENHOS TÉCNICOS**

**RESUMO:**

Apresentação da Memória de Cálculo do Projeto Executivo Estrutural do Sistema de Esgotamento Sanitário da sede urbana do município de Pocrane – MG.

O Projeto Executivo do SES é constituído por 3 (três) Tomos:

- Tomo I – Instalações Elétricas
- **Tomo II – Estruturais**
- Tomo III – Manual de Operação

VER	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	POR	VERIFICADO	AUTORIZADO	APROVADO
	OUT/2025	A	PARA APROVAÇÃO				

**EMISSÕES**

TIPOS	A - PARA APROVAÇÃO	C - ORIGINAL
	B - REVISÃO	D - CÓPIA

**FRAGA MARQUES ENGENHARIA LTDA**  
Rua Luis Enrique Carneiro, nº 177 - Gávea  
Muriaé/ MG  
engenharia@fragamarques.com.br  
www.fragamarquesengenharia.com.br  
Tel: (32) 3722-7043



**RESPONSÁVEL:**

**Luan Ferreira de Souza Marques – CREA RJ 2014140512**

**VOLUME:**

**VOLUME V – TOMO II:**  
**ESTRUTURAIIS – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

**REFERÊNCIA:**

**OUTUBRO/2025**

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
1.1	INTRODUÇÃO.....	8
1.2	NORMAS.....	8
1.3	INFORMAÇÕES DA CONTRATADA .....	9
<b>2</b>	<b>DESCRIÇÃO.....</b>	<b>11</b>
2.1	DESCRIÇÃO DOS OBJETOS.....	12
<b>3</b>	<b>MEMÓRIA DE CÁLCULO.....</b>	<b>13</b>
3.1	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO FINAL.....	14
3.2	CASA DE APOIO .....	24
3.3	TRATAMENTO PRELIMINAR .....	33

# **1 APRESENTAÇÃO**

---

## 1.1 INTRODUÇÃO

A Fraga Marques apresenta a seguir a **Memória de Cálculo, do Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário** sede urbana do município de Pocrane/MG, atendendo o contrato nº **066/2025**, firmado entre o **Prefeitura Municipal de Pocrane** e a empresa **Fraga Marques Engenharia Ltda – ME**.

Para elaboração dos trabalhos serviram de insumos as normas da ABNT pertinentes, os procedimentos, normas e padrões adotados pela FUNASA, COPASA e PMP e levantamento de campo fornecido pela PMP.

O presente trabalho constitui a etapa do Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário da sede urbana do município de Pocrane, que são peças fundamentais no desenvolvimento dos demais produtos subsequentes.

O trabalho foi desenvolvido com a estreita colaboração dos técnicos da PMP, que com o conhecimento local contribuíram para a consecução dos objetivos, tanto no que se refere ao diagnóstico do sistema, como nas proposições das obras necessárias.

O Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário é constituído dos volumes descritos a seguir:

- ✓ Volume I – Relatório Técnico Preliminar - RTP
  - Tomo I – Diagnóstico
  - Tomo II – Estudo de Concepção
  - Tomo III – Estudo de Autodepuração
  - Tomo IV - Desenhos
- ✓ Volume II – Levantamentos Topográficos.
  - Tomo I – Memorial Descritivo
  - Tomo II – Desenhos Técnicos
- ✓ Volume III – Projeto Básico
  - Tomo I – Memorial Descritivo e Cálculo
  - Tomo II – Desenhos Redes Coletoras e Interceptoras de Esgotos
  - Tomo III – Desenhos das Estações Elevatórias de Esgotos
  - Tomo IV – Desenhos da Estação de Tratamento de Esgotos
  - Tomo V – Especificações Técnicas
  - Tomo VI – Orçamento
- ✓ Volume IV – Projeto Executivos
  - Tomo I – Projetos Executivos - Estrutural
  - Tomo II – Projetos Executivos – Elétricos
  - Tomo III - Manual de Operação do SES

## 1.2 NORMAS

Para a elaboração dos estudos do Sistema de Esgotamento Sanitário foram consideradas as diretrizes das seguintes normas:

- As Normas técnicas da ABNT;
- Procedimentos, Normas e padrões adotados pelo FUNASA, COPASA e PMP;
- As normas e posturas municipais da cidade de Pocrane;
- Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB;
- Dados dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, existentes na sede municipal, obtidas junto ao Prefeitura de Pocrane - MG.

### 1.3 INFORMAÇÕES DA CONTRATADA

<p><b>FRAGA MARQUES ENGENHARIA LTDA</b>  R. Luiz Enrique Carneiro, 177 - Gávea - Muriaé/ MG – CEP: 36889-028.  Telefax: (32) 3722-7043  E-mail: fragamarquesengenharia@gmail.com.br</p>	
<p><b>Diretores:</b>  Luan Ferreira de Souza Marques – CREA RJ 2014140512/D  Jorge Célio Fraga Godinho – CREA RJ 2014140455/D</p>	
<p><b>Coordenadores do Projeto:</b>  Luan Ferreira de Souza Marques – CREA RJ 2014140512/D  Jorge Célio Fraga Godinho – CREA RJ 2014140455/D</p>	
<p>Contrato de Prestação de Serviço: CT 066/2025</p>	
<p>Emissão: OUTUBRO/2025</p>	<p>Revisão: A</p>



**FRAGA MARQUES Engenharia Ltda - ME**

CGC: 21.762.193/0001-98

Inscrição Municipal: 2809293-23

Registro no CREA/MG: 64636

**Endereço da Sede da Empresa:**

R. Luiz Enrique Carneiro, 177 - Gávea  
CEP: 36889-028 – Muriaé - MG  
Tel.: (32) 3722-7043  
E-mail: fragamarquesengenharia@gmail.com  
Site: <http://www.fragamarques.com>

### **EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO**

#### **EQUIPE PRINCIPAL**

##### **Coordenador de Projeto**

José Geraldo de Oliveira Fraga  
Engenheiro Civil

##### **Gerente de Projeto**

Luan Ferreira de Souza Marques  
Engenheiro Civil/Sanitarista e Ambiental

##### **Gerente de Projeto**

Jorge Célio Fraga Godinho  
Engenheiro Civil/Sanitarista e Ambiental

#### **EQUIPE DE APOIO**

Luiz Otávio Silva Freitas  
Engenheiro Civil / Calculista

Alexandre Ferreira Rodrigues  
Engenheiro Eletricista

Junio de Souza Montes  
Engenheiro Civil

Marina Guimarães Pereira  
Arquiteta e Urbanista

## **2 DESCRIÇÃO**

---

## **2.1 DESCRIÇÃO DOS OBJETOS**

O presente trabalho consiste no dimensionamento da estrutura de concreto armado das unidades. O projeto estrutural foi desenvolvido obedecendo às normas vigentes da ABNT, bibliografias de autores consagrados e especialistas da área, e Norma T.175 da COPASA.

1) Unidades Calculadas:

- a) Estação Elevatória de Esgoto Final - EEEF;
- b) Estação Elevatória de Esgoto Final – EEEF – Abrigo do QCM;
- c) Casa de Controle;

2) Materiais adotados:

- Concreto estrutural  $f_{ck} = 25$  MPa para Abrigo QCM e Casa de Controle;
- Concreto estrutural  $f_{ck} = 40$  MPa demais unidades;
- Concreto para enchimento  $f_{ck} = 20$  MPa;
- Concreto magro  $f_{ck} = 10$  MPa;
- Aço convencional CA-50.

### **3 MEMÓRIA DE CÁLCULO**

---

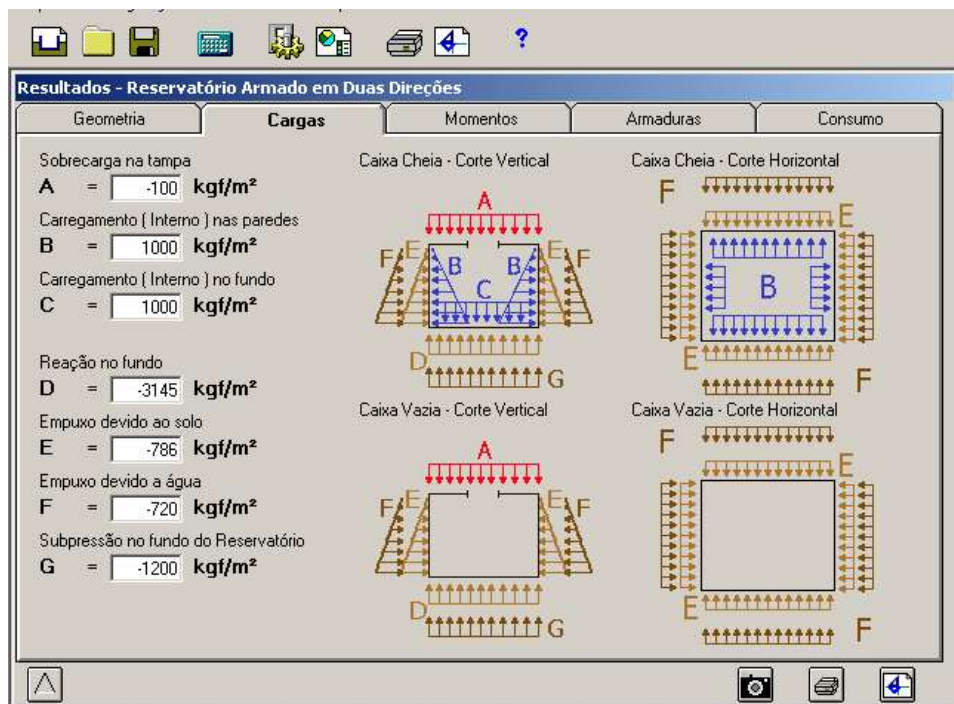
**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

### 3.1 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO FINAL

Os dados de cálculo do programa Dynamic Cad, são dados de entrada para todos os cálculos e não aparecem no resumo apresentado. Ver abaixo dados de cálculo:



Os carregamentos no programa Dynamic Cad, são positivos de dentro para fora e negativos de fora para dentro. Ver diagrama abaixo:



**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Entrada de dados do terreno:

**Dados do Reservatório Enterrado**

Altura a partir da qual a Caixa será enterrada (  $h_t$  ) =  m

Sobrecarga no terreno (  $q_t$  ) =   $\text{kgf/m}^2$

Altura do NA do lençol (  $h_{na}$  ) =  m

Dados do Solo =

$\delta_s =$    $\text{tf/m}^2$   $\Psi =$   Graus  $\alpha =$   Graus

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

## EEEF - CAIXA DE CHEGADA

Projeto: EEEF - CAIXA DE CHEGADA  
 Cliente: FUNASA  
 Obra: RIO CASCA - LOCALIDADE DE VISTA ALEGRE

### GEOMETRIA

Largura do reservatório	a	=	█	1,4 m
Comprimento da base	b	=	█	1,4 m
Altura da base	h	=	█	4,15 m
Altura do nível d'água interno	hn	=	█	0,5 m
Volume total	Vt	=	█	8,13 m <sup>3</sup>
Volume útil	Vu	=	█	3,59 m <sup>3</sup>
Espessura da tampa	e(t)	=	█	0,01 m
Espessura da parede	e(p)	=	█	0,2 m
Espessura do fundo	e(f)	=	█	0,2 m
Altura do terreno exterior	ht	=	█	3,95 m
Altura do nível d'água do lençol	hna	=	█	0 m

### CARGAS

Sobrecarga na tampa	A	=	█	-100 kgf/m <sup>2</sup>
Carregamento (interno) nas paredes	B	=	█	500 kgf/m <sup>2</sup>
Carregamento (interno) no fundo	C	=	█	500 kgf/m <sup>2</sup>
Reação no fundo	D	=	█	-8614 kgf/m <sup>2</sup>
Empuxo devido ao solo	E	=	█	-3953 kgf/m <sup>2</sup>
Empuxo devido a água	F	=	█	0 kgf/m <sup>2</sup>
Subpressão no fundo do reservatório	G	=	█	0 kgf/m <sup>2</sup>

### MOMENTOS

Tampa		Paredes		Fundo	
Mxt	= █ -42,88 kgfm	Mxp1	= █ -154,38 kgfm	Mxf	= █ -615,54 kgfm
Myt	= █ -42,88 kgfm	Myp1	= █ -17,57 kgfm	Myf	= █ -615,54 kgfm
Xxt	= █ -49 kgfm	Xxp1	= █ -318,69 kgfm	Xxf	= █ -703,45 kgfm
Xyt	= █ -49 kgfm	Mxp2	= █ -154,38 kgfm	Xyf	= █ -703,45 kgfm
		Myp2	= █ -17,57 kgfm		
		Xxp2	= █ -318,69 kgfm		

### FISSURAÇÃO

Paredes			Fundo		
Abertura de fissuras	wk(p)	█ 0 mm	Abertura de fissuras	wk(f)	█ 0 mm
Tensão no concreto	tbu(p)	█ 0 tf/cm <sup>2</sup>	Tensão no concreto	tbu(f)	█ 0 tf/cm <sup>2</sup>
Tensão no aço	ts(p)	█ 0 kgf/cm <sup>2</sup>	Tensão no aço	ts(f)	█ 0 kgf/cm <sup>2</sup>

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

## EEEF - POÇO DE SUCCÃO

Projeto: EEEF - POÇO DE SUCCÃO  
 Cliente: FUNASA  
 Obra: RIO CASCA - LOCALIDADE DE VISTA ALEGRE

### GEOMETRIA

Diâmetro Externo	a	=	2,8 m
Diâmetro Interno	b	=	2,2 m
Altura da base	h	=	5,2 m
Altura do nível d'água interno	hn	=	1,5 m
Volume total	Vt	=	40,77 m <sup>3</sup>
Volume útil	Vu	=	22,99 m <sup>3</sup>
Espessura da tampa	e(t)	=	0,15 m
Espessura da parede	e(p)	=	0,3 m
Espessura do fundo	e(f)	=	0,3 m
Altura do terreno exterior	ht	=	5 m
Altura do nível d'água do lençol	hna	=	1 m

### CARGAS

Sobrecarga na tampa	A	=	-100 kgf/m <sup>2</sup>
Carregamento (interno) nas paredes	B	=	1500 kgf/m <sup>2</sup>
Carregamento (interno) no fundo	C	=	1500 kgf/m <sup>2</sup>
Reação no fundo	D	=	-6952 kgf/m <sup>2</sup>
Empuxo devido ao solo	E	=	-6384 kgf/m <sup>2</sup>
Empuxo devido a água	F	=	-500 kgf/m <sup>2</sup>
Subpressão no fundo do reservatório	G	=	-1000 kgf/m <sup>2</sup>

### MOMENTOS

Tampa		Paredes		Fundo				
Mxt	=	-135,77 kgfm	Mxp1	=	-960,14 kgfm	Mxf	=	-2272,95 kgfm
Myt	=	-135,77 kgfm	Myp1	=	-278,38 kgfm	Myf	=	-2272,95 kgfm
Xxt	=	-155,16 kgfm	Xxp1	=	-2074,31 kgfm	Xxf	=	-2597,55 kgfm
Xyt	=	-155,16 kgfm	Mxp2	=	-960,14 kgfm	Xyf	=	-2597,55 kgfm
			Myp2	=	-278,38 kgfm			
			Xxp2	=	-2074,31 kgfm			

### FISSURAÇÃO

Paredes			Fundo		
Abertura de fissuras	wk(p)	0 mm	Abertura de fissuras	wk(f)	0 mm
Tensão no concreto	tbu(p)	0 tf/cm <sup>2</sup>	Tensão no concreto	tbu(f)	0 tf/cm <sup>2</sup>
Tensão no aço	ts(p)	0 kgf/cm <sup>2</sup>	Tensão no aço	ts(f)	0 kgf/cm <sup>2</sup>

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

## EEEF - CAIXA DE MANOBRA

Projeto: EEEF - CAIXA DE MANOBRA  
 Cliente: FUNASA  
 Obra: RIO CASCA - LOCALIDADE DE VISTA ALEGRE

### GEOMETRIA

Largura do reservatório	a	=	2,6 m
Comprimento da base	b	=	1,9 m
Altura da base	h	=	2,5 m
Altura do nível d'água interno	hn	=	0 m
Volume total	Vt	=	12,35 m <sup>3</sup>
Volume útil	Vu	=	6,74 m <sup>3</sup>
Espessura da parede	e(p)	=	0,2 m
Espessura do fundo	e(f)	=	0,2 m
Altura do terreno exterior	ht	=	2,3 m
Altura do nível d'água do lençol	hna	=	0 m

### CARGAS

Carregamento (interno) nas paredes	B	=	0 kgf/m <sup>2</sup>
Carregamento (interno) no fundo	C	=	0 kgf/m <sup>2</sup>
Reação no fundo	D	=	-3089 kgf/m <sup>2</sup>
Empuxo devido ao solo	E	=	-1304 kgf/m <sup>2</sup>
Empuxo devido a água	F	=	0 kgf/m <sup>2</sup>
Subpressão no fundo do reservatório	G	=	0 kgf/m <sup>2</sup>

### MOMENTOS

#### Paredes

Mxp1	=	-72,92 kgfm
Myp1	=	-78,87 kgfm
Xxp1	=	-169,26 kgfm
Mxp2	=	-64,69 kgfm
Myp2	=	-37,37 kgfm
Xxp2	=	-147,07 kgfm

#### Fundo

Mxf	=	-378,64 kgfm
Myf	=	-709,04 kgfm
Xxf	=	-386,12 kgfm
Xyf	=	-723,04 kgfm

### FISSURAÇÃO

#### Paredes

Abertura de fissuras  
 Tensão no concreto  
 Tensão no aço

wk(p) 0 mm  
 tbu(p) 0 tf/cm<sup>2</sup>  
 ts(p) 0 kgf/cm<sup>2</sup>

#### Fundo

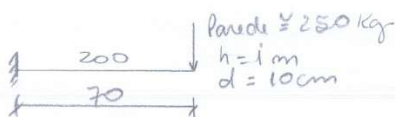
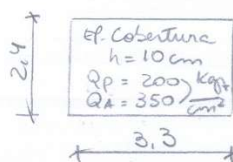
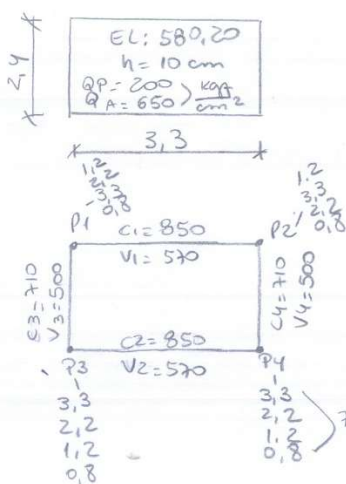
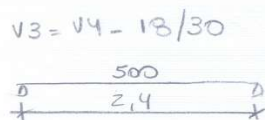
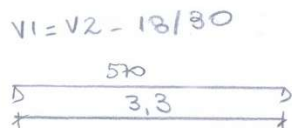
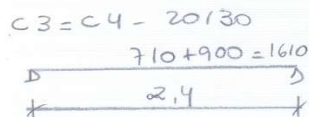
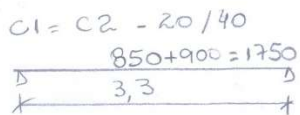
Abertura de fissuras wk(f) 0 mm  
 Tensão no concreto tbu(f) 0 tf/cm<sup>2</sup>  
 Tensão no aço ts(f) 0 kgf/cm<sup>2</sup>

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE - MG**  
**PROJETO EXECUTIVO - MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Abriço ACM

$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$   
 $c = 3 \text{ cm}$

$P_{\text{paredes}} = 0,18 \times 3,0 \times 1,6 \approx 0,9 \text{ t/m}$





**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Laje - Piso - El 580,20 - No de Ordem = 1 (Espessura Mínima de 5 cm)  
Laje de Cobertura (Espessura Calculada = 10 cm) Fissura admitida = 0,3 mm  
Espessura Desejada = 10 cm Fck = 25 MPa Aço CA-50 Densidade do Concreto = 2500 kgf/m<sup>3</sup>  
Cobrimento da Armadura = 3 cm Carga Permanente = 900 kgf/m<sup>2</sup> Carga Acidental = 200 kgf/m<sup>2</sup>

R=696,72 kgf/m  
Xx= 0 kgf.m  
Cizalhamento: Sem Estribos  
My = 278 kgf.m  
As = 2,14 cm<sup>2</sup>/m  
R=810,76 kgf/m  
Ly = 3,3 m  
Espessura = 10cm  
Xy = 0 kgf.m  
Xy = 0 kgf.m  
Mx = 450 kgf.m  
As = 2,17 cm<sup>2</sup>/m  
Lx = 2,4 m  
R=696,72 kgf/m  
Xx = 0 kgf.m  
FLECHA = 0,218  
Comparação : < L / 250 = 0,96 cm.

Coefficientes Kalmanok Utilizados :  
p/ Mx= 710 My= 439 Xx= 0 Yy= 0  
p/ Rx1= 2639 Rx2= 2639 Ry1= 4223 Ry2= 4249

VSD = 1142,16 VRD1 = 2967,5  
Dados para o cálculo das Flechas  
Módulo de Elasticidade = 2380000 kgf/cm<sup>2</sup>  
Alfa E = 8,82 Alfa' E = 7,82  
Mr = 641,24 kgf.m Mdserv = 392,75 kgf.m  
Xii = 1,46 cm Iii = 690,34 cm<sup>4</sup>  
Ic = 8333,33 cm<sup>4</sup> EIEq=19833333333kgf.cm<sup>2</sup>  
KfiInfinito = 2,46

Armadura e Fissuração :  
Momentos (tm) = Mx 0,45 My 0,28  
As (cm<sup>2</sup>/m) = 2,17 2,14

Diâmetro = 5,0 mm 5,0 mm  
Abert.Fiss.(mm) = 0,081 mm 0,094 mm  
Multiplicador = 1 1  
As Total (cm<sup>2</sup>/m) = 2,17 cm<sup>2</sup>/m 2,14 cm<sup>2</sup>/m  
Qte/Espaçamento = 36@9,06 26@9,18

Diâmetro = 6,3 mm 6,3 mm  
Abert.Fiss.(mm) = 0,119 mm 0,116 mm  
Multiplicador = 1 1  
As Total (cm<sup>2</sup>/m) = 2,17 cm<sup>2</sup>/m 2,14 cm<sup>2</sup>/m  
Qte/Espaçamento = 26@12,5 19@12,5

Diâmetro = 8,0 mm 8,0 mm  
Abert.Fiss.(mm) = 0,114 mm 0,111 mm  
Multiplicador = 1 1  
As Total (cm<sup>2</sup>/m) = 2,17 cm<sup>2</sup>/m 2,14 cm<sup>2</sup>/m  
Qte/Espaçamento = 16@20 12@20

Laje - LAJE COBERTURA - No de Ordem = 2 (Espessura Mínima de 5 cm)  
Laje de Cobertura (Espessura Calculada = 10 cm) Fissura admitida = 0,3 mm  
Espessura Desejada = 10 cm Fck = 25 MPa Aço CA-50 Densidade do Concreto = 2500 kgf/m<sup>3</sup>  
Cobrimento da Armadura = 3 cm Carga Permanente = 550 kgf/m<sup>2</sup> Carga Acidental = 200 kgf/m<sup>2</sup>

R=475,04 kgf/m  
Xx= 0 kgf.m  
Cizalhamento: Sem Estribos  
My = 189,6 kgf.m  
As = 2,14 cm<sup>2</sup>/m  
R=552,79 kgf/m  
Ly = 3,3 m  
Espessura = 10cm  
Xy = 0 kgf.m  
Xy = 0 kgf.m  
Mx = 306,8 kgf.m  
As = 2,14 cm<sup>2</sup>/m  
Lx = 2,4 m  
R=475,04 kgf/m  
Xx = 0 kgf.m  
FLECHA = 0,139  
Comparação : < L / 250 = 0,96 cm.

Coefficientes Kalmanok Utilizados :  
p/ Mx= 710 My= 439 Xx= 0 Yy= 0  
p/ Rx1= 2639 Rx2= 2639 Ry1= 4223 Ry2= 4249

VSD = 778,74 VRD1 = 2967,5  
Dados para o cálculo das Flechas  
Módulo de Elasticidade = 2380000 kgf/cm<sup>2</sup>  
Alfa E = 8,82 Alfa' E = 7,82  
Mr = 641,24 kgf.m Mdserv = 249,56 kgf.m  
Xii = 1,45 cm Iii = 682,9 cm<sup>4</sup>  
Ic = 8333,33 cm<sup>4</sup> EIEq=19833333333kgf.cm<sup>2</sup>  
KfiInfinito = 2,46

Armadura e Fissuração :  
Momentos (tm) = Mx 0,31 My 0,19  
As (cm<sup>2</sup>/m) = 2,14 2,14

Diâmetro = 5,0 mm 5,0 mm  
Abert.Fiss.(mm) = 0,094 mm 0,094 mm  
Multiplicador = 1 1  
As Total (cm<sup>2</sup>/m) = 2,14 cm<sup>2</sup>/m 2,14 cm<sup>2</sup>/m  
Qte/Espaçamento = 36@9,18 26@9,18

Diâmetro = 6,3 mm 6,3 mm  
Abert.Fiss.(mm) = 0,116 mm 0,116 mm  
Multiplicador = 1 1  
As Total (cm<sup>2</sup>/m) = 2,14 cm<sup>2</sup>/m 2,14 cm<sup>2</sup>/m  
Qte/Espaçamento = 26@12,5 19@12,5

Diâmetro = 8,0 mm 8,0 mm  
Abert.Fiss.(mm) = 0,111 mm 0,111 mm  
Multiplicador = 1 1  
As Total (cm<sup>2</sup>/m) = 2,14 cm<sup>2</sup>/m 2,14 cm<sup>2</sup>/m  
Qte/Espaçamento = 16@20 12@20

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Viga - Laje Balanço

Número de Vãos : 1		Fck (MPa) = 20		Apoio da Esquerda		Apoio da Direita	
Aço CA - 50		Cobrim.(cm) = 3		Engaste		Balanço	
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3		Valores utilizados para o cálculo das Flechas :		(Na viga)			
% de carga Permanente : 100		% de carga Permanente da Carga Acidental : 0,3					
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)	Momentos (t.m) ---->	
1	1	0	0,50	0,25	0,10	0,07	-0,13
Bal.	2	0	0,30	0,25	0,70		

Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq.(t)	Cortante à Dir.(t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Max.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)	Flecha de Ref.: L/250 (cm)
1	0,10	100 x 10	1,97	2,05	0,03	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,04
Bal.	0,70	100 x 10	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,01	0,56

Apoio	Reacao (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)
1	-1,72	0,07	1,50	0,00
2	2,68	-0,13	1,50	0,00

Vão	De: (m)	Até: (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	Estribos					
							Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4	Opção 5	Opção 6
1	0,00	0,10	2,87	24,84	4	8,84	03 #5,0 @ 4 cm					
Bal.	0,00	0,70	0,54	24,84	4	8,84	18 #5,0 @ 4 cm					

Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Fletores(teórico)											
Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag.	X2 diag.	Local	Ancoragem	Desl.Esq.	Desl.Dir.	CompTotal	XnicReal	
1	8,0	2	0,00	0,03	Inf.	0,30	0,04	0,04	0,71	-0,34	
2	8,0	1	0,00	0,00	Inf.	0,30	0,04	0,04	0,68	-0,34	
3	8,0	3	0,03	0,80	Sup.	0,43	0,04	0,04	1,71	-0,44	
4	6,3	2	0,00	0,80	Sup.	0,00	0,04	0,04	0,88	-0,04	

Viga - C1=C2

Número de Vãos : 1		Fck (MPa) = 25		Apoio da Esquerda		Apoio da Direita	
Aço CA - 50		Cobrim.(cm) = 3		Apoio Simples (Rótula)		Apoio Simples (Rótula)	
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3		Valores utilizados para o cálculo das Flechas :		(Na viga)			
% de carga Permanente : 100		% de carga Permanente da Carga Acidental : 0,3					
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)	Momentos (t.m) ---->	
1	1	0	1,80	0,20	3,30	0,00	0,00

Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq.(t)	Cortante à Dir.(t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Max.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)	Flecha de Ref.: L/250 (cm)
1	3,30	20 x 40	3,30	3,30	0,00	0,00	1,65	2,72	2,49	0,00	0,21	0,51

Apoio	Reacao (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)
1	3,30	0,00	0,00	0,00
2	3,30	0,00	0,00	0,00

Vão	De: (m)	Até: (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	Estribos					
							Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4	Opção 5	Opção 6
1	0,00	3,30	4,62	32,11	2	2,05	18 #5,0 @ 19 cm    16 #6,3 @ 22,2 cm					

Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Fletores(teórico)											
Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag.	X2 diag.	Local	Ancoragem	Desl.Esq.	Desl.Dir.	CompTotal	XnicReal	
1	12,5	2	0,00	3,30	Inf.	0,47	0,18	0,18	4,60	-0,65	
2	12,5	1	1,65	1,65	Inf.	0,47	0,18	0,18	1,30	1,00	
3	6,3	2	0,00	3,30	Sup.	0,00	0,18	0,18	3,66	-0,18	

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Viga - C3=C4

Número de Vãos : 1		Fck (MPa) = 25				Apoio da Esquerda		Apoio da Direita					
Aço CA - 50		Cobrim.(cm) = 3				Apoio Simples (Rótula)		Apoio Simples (Rótula)					
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3													
Valores utilizados para o cálculo das Flechas :													
% de carga Permanente : 100													
Parcela Quase Permanente da Carga Acidental : 0,3													
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)	<b>Momentos (t.m) ----&gt;</b>		(Na viga)					
1	1	0	1,65	0,15	2,40			0,00		0,00			
Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq.(t)	Cortante à Dir.(t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Máx.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)	Flecha de Ref.: L/250 (cm)	
1	2,40	20 x 30	2,16	2,16	0,00	0,00	1,20	1,30	1,61	0,00	0,09	0,23	0,96
Apoio	Reação (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)									
1	2,16	0,00	0,00	0,00									
2	2,16	0,00	0,00	0,00									
<b>Estribos</b>													
Vão	De: (m)	Até: (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4	Opção 5	Opção 6	
1	0,00	2,40	3,02	23,43	2	2,05	16 # 5,0 @ 16 cm						
Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Fletores(teórico)													
Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag.	X2 diag.	Local	Ancoragem	Desl.Esq.	Desl.Dir.	CompTotal	XnicReal			
1	10,0	2	0,00	2,40	Inf.	0,38	0,14	0,14	3,44	-0,52			
2	10,0	1	1,20	1,20	Inf.	0,38	0,14	0,14	1,04	0,68			
3	6,3	2	0,00	2,40	Sup.	0,00	0,14	0,14	2,68	-0,14			

Viga - V1=V2

Número de Vãos : 1		Fck (MPa) = 25				Apoio da Esquerda		Apoio da Direita					
Aço CA - 50		Cobrim.(cm) = 3				Apoio Simples (Rótula)		Apoio Simples (Rótula)					
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3													
Valores utilizados para o cálculo das Flechas :													
% de carga Permanente : 100													
Parcela Quase Permanente da Carga Acidental : 0,3													
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)	<b>Momentos (t.m) ----&gt;</b>		(Na viga)					
1	1	0	0,57	0,14	3,30			0,00		0,00			
Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq.(t)	Cortante à Dir.(t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Máx.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)	Flecha de Ref.: L/250 (cm)	
1	3,30	18 x 30	1,16	1,16	0,00	0,00	1,65	0,96	1,19	0,00	0,11	0,27	1,32
Apoio	Reação (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)									
1	1,16	0,00	0,00	0,00									
2	1,16	0,00	0,00	0,00									
<b>Estribos</b>													
Vão	De: (m)	Até: (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4	Opção 5	Opção 6	
1	0,00	3,30	1,63	21,09	2	1,85	21 # 5,0 @ 16 cm						
Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Fletores(teórico)													
Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag.	X2 diag.	Local	Ancoragem	Desl.Esq.	Desl.Dir.	CompTotal	XnicReal			
1	8,0	2	0,00	3,30	Inf.	0,30	0,14	0,14	4,18	-0,44			
2	8,0	1	1,65	1,65	Inf.	0,30	0,14	0,14	0,88	1,21			
3	6,3	2	0,00	3,30	Sup.	0,00	0,14	0,14	3,58	-0,14			

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Viga - V3=V4

Número de Vãos : 1		Fck (MPa) = 25				Apoio da Esquerda		Apoio da Direita					
Aço CA - 50		Cobrim.(cm) = 3				Apoio Simples (Rótula)		Apoio Simples (Rótula)					
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3													
Valores utilizados para o cálculo das Flechas :													
% de carga Permanente : 100													
Parcela Quase Permanente da Carga Acidental : 0,3													
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)	<b>Momentos (t.m) ----&gt;</b>		(Na viga)					
1	1	0	0,50	0,14	2,40	0,00		0,00					
Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq.(t)	Cortante à Dir.(t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Max.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)	Flecha de Ref.: L/250 (cm)	
1	2,40	18 x 30	0,76	0,76	0,00	0,00	1,20	0,46	0,81	0,00	0,03	0,07	0,96
Apoio	Reacao (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)									
1	0,76	0,00	0,00	0,00									
2	0,76	0,00	0,00	0,00									
Vão	De: (m)	Até: (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	<u>Estribos</u>						
1	0,00	2,40	1,07	21,09	2	1,85	Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4	Opção 5	Opção 6	
							16 # 5,0 @ 16 cm						

Viga - V3=V4

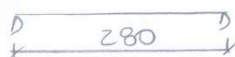
Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Fletores(teórico)											
Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag	X2 diag	Local	Ancoragem	Desl.Esq.	Desl.Dir.	CompTotal	XnicReal	
1	6,3	2	0,00	2,40	Inf.	0,24	0,14	0,14	3,16	-0,38	
2	6,3	1	1,20	1,20	Inf.	0,24	0,14	0,14	0,76	0,82	
3	6,3	2	0,00	2,40	Sup.	0,00	0,14	0,14	2,68	-0,14	

### 3.2 CASA DE APOIO

Casa de Controle

$F_{ck} = 25 \text{ MPa}$   $P_{onde} = 0,18 \times 3 \times 1,6 \approx 0,9 \text{ t/m}$   
 $C = 3 \text{ cm}$

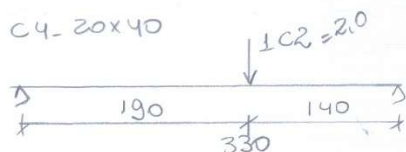
C1 - 20x30



C2 = C3 - 20x30



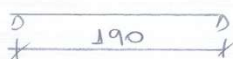
C4 - 20x40



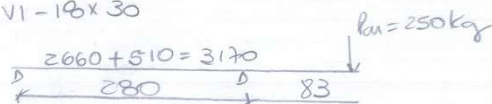
C5 - 20x30



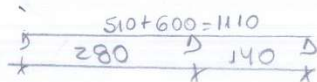
C6 - 20x30



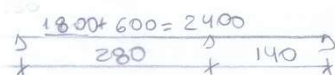
V1 - 18x30



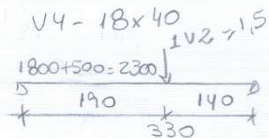
V2 - 18x30



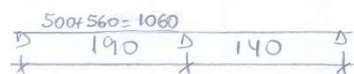
V3 - 18x30



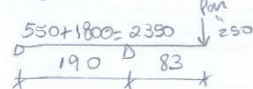
V4 - 18x40



V5 - 18x20



V6 - 18x30









**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Viga - C1

Número de Vãos : 1		Fck (MPa) = 25		<b>Momentos (t.m) ----&gt;</b>	Apoio da Esquerda	Apoio da Direita
Aço CA - 50		Cobrim. (cm) = 3			Apoio Simples (Rótula)	Apoio Simples (Rótula)
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3					(Na viga)	
Parcela Quase Permanente da Carga Acidental : 0,3					0,00	0,00
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)	
1	1	0	1,75	0,15	2,80	

Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq. (t)	Cortante à Dir. (t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Max.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)	Flecha de Ref.: L/250 (cm)	
1	2,80	20 x 30	2,66	2,66	0,00	0,00	1,40	1,86	2,37	0,00	0,30	0,73	1,12

Apoio	Reacao (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)
1	2,66	0,00	0,00	0,00
2	2,66	0,00	0,00	0,00

Vão	De: (m)	Até: (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	Estribos					
							Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4	Opção 5	Opção 6
1	0,00	2,80	3,72	23,43	2	2,05	18 #5,0 @ 16 cm					

Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Fletores (teórico)

Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag	X2 diag	Local	Ancoragem	Desl. Esq.	Desl. Dir.	CompTotal	XnicReal
1	12,5	2	0,00	2,80	Inf.	0,47	0,14	0,14	4,02	-0,61
2	6,3	2	0,00	2,80	Sup.	0,00	0,14	0,14	3,08	-0,14

Viga - C2=C3

Número de Vãos : 2		Fck (MPa) = 25		<b>Momentos (t.m) ----&gt;</b>	Apoio da Esquerda	Apoio da Direita
Aço CA - 50		Cobrim. (cm) = 3			Apoio Simples (Rótula)	Apoio Simples (Rótula)
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3					(Na viga)	
Parcela Quase Permanente da Carga Acidental : 0,3					0,00	0,00
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)	
1	1	0	1,60	0,15	2,80	
2	2	0	1,60	0,15	1,40	

Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq. (t)	Cortante à Dir. (t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Max.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)	Flecha de Ref.: L/250 (cm)	
1	2,80	20 x 30	1,99	2,91	2,27	0,00	1,14	1,13	1,40	0,00	0,07	0,17	1,12
2	1,40	20 x 30	2,14	0,31	3,86	0,00	4,03	0,24*	0,03	0,90	0,00	0,00	0,56

Apoio	Reacao (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)
1	1,99	0,00	0,00	0,00
2	5,05	-1,29	1,60	0,00
3	0,31	0,00	0,00	0,00

OBS.: \* Engaste Perfeito no(s) apoio(s) Centrais

Vão	De: (m)	Até: (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	Estribos					
							Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4	Opção 5	Opção 6
1	0,00	2,80	4,07	23,43	2	2,05	18 #5,0 @ 16 cm					
2	0,00	1,40	3,00	23,43	2	2,05	10 #5,0 @ 16 cm					

Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Fletores (teórico)

Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag	X2 diag	Local	Ancoragem	Desl. Esq.	Desl. Dir.	CompTotal	XnicReal
1	8,0	2	0,00	2,27	Inf.	0,30	0,14	0,14	3,15	-0,44
2	8,0	1	1,14	1,14	Inf.	0,30	0,14	0,14	0,88	0,70
3	12,5	2	2,27	3,86	Sup.	0,67	0,14	0,14	3,21	1,46

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Viga - C4

Número de Vãos : 1		Fck (MPa) = 25				Apoio da Esquerda		Apoio da Direita	
Aço CA - 50		Cobrim (cm) = 3				Apoio Simples (Rótula)		Apoio Simples (Rótula)	
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3									
<u>Valores utilizados para o cálculo das Flechas :</u>									
% de carga Permanente : 100									
Parcela Quase Permanente da Carga Acidental : 0,3									
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)	Momentos (t.m) ---->		(Na viga)	
1	1	0	1,00	0,20	1,90			0,00 0,00	
1	2	2	1,00	0,20	1,40				

Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq.(t)	Cortante à Dir.(t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Max.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)	Flecha de Ref.: L/250 (cm)
1	3,30	20 x 40	2,83	3,13	0,00	0,00	1,90	3,21	2,96	0,00	0,29 0,70	1,32

Apoio	Reacao (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)
1	2,83	0,00	0,00	0,00
2	3,13	0,00	0,00	0,00

Vão	De: (m)	Até: (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	Estribos					
							Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4	Opção 5	Opção 6
1	0,00	3,30	4,38	32,11	2	2,05	18 # 5,0 @ 19 cm	16 # 6,3 @ 22,2 cm				

Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Flettores(teórico)										
Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag.	X2 diag.	Local	Ancoragem	Desl.Esq.	Desl.Dir.	CompTotal	XnicReal
1	12,5	2	0,00	3,30	Inf.	0,47	0,18	0,18	4,60	-0,65
2	12,5	1	1,90	1,90	Inf.	0,47	0,18	0,18	1,30	1,25
3	6,3	2	0,00	3,30	Sup.	0,00	0,18	0,18	3,66	-0,18

Viga - C5

Número de Vãos : 2		Fck (MPa) = 25				Apoio da Esquerda		Apoio da Direita	
Aço CA - 50		Cobrim (cm) = 3				Apoio Simples (Rótula)		Apoio Simples (Rótula)	
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3									
<u>Valores utilizados para o cálculo das Flechas :</u>									
% de carga Permanente : 100									
Parcela Quase Permanente da Carga Acidental : 0,3									
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)	Momentos (t.m) ---->		(Na viga)	
1	1	0	1,60	0,15	1,90			0,00 0,00	
2	2	0	1,60	0,15	1,40				

Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq.(t)	Cortante à Dir.(t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Max.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)	Flecha de Ref.: L/250 (cm)
1	1,90	20 x 30	1,33	2,00	1,52	0,00	0,76	0,50	0,90	0,00	0,01 0,03	0,76
2	1,40	20 x 30	1,68	0,77	2,42	0,00	2,86	0,24 * 0,17	0,90	0,00	0,00 0,00	0,56

Apoio	Reacao (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)
1	1,33	0,00	0,00	0,00
2	3,68	-0,64	0,90	0,00
3	0,77	0,00	0,00	0,00

OBS.: \* Engaste Perfeito no(s) apoio(s) Centrais

Vão	De: (m)	Até: (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	Estribos					
							Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4	Opção 5	Opção 6
1	0,00	1,90	2,80	23,43	2	2,05	18 # 5,0 @ 16 cm					
2	0,00	1,40	2,35	23,43	2	2,05	10 # 5,0 @ 16 cm					

Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Flettores(teórico)										
Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag.	X2 diag.	Local	Ancoragem	Desl.Esq.	Desl.Dir.	CompTotal	XnicReal
1	8,0	2	0,00	1,52	Inf.	0,30	0,14	0,14	2,40	-0,44
2	8,0	2	1,52	2,42	Sup.	0,43	0,14	0,14	2,05	0,95

## PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG

### PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO

Viga - C6

Número de Vãos : 1		Fck (MPa) = 25		<b>Momentos (t.m) ----&gt;</b>		Apoio da Esquerda		Apoio da Direita					
Aço CA - 50		Cobrim.(cm) = 3				Apoio Simples (Rótula)		Apoio Simples (Rótula)					
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3		Valores utilizados para o cálculo das Flechas :				(Na viga)							
Parcela Quase Permanente da Carga Acidental : 0,3		% de carga Permanente : 100				0,00		0,00					
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)								
1	1	0	1,60	0,15	1,90								
Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq.(t)	Cortante à Dir.(t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Máx.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)		Flecha de Ref.: L/250 (cm)
1	1,90	20 x 30	1,66	1,66	0,00	0,00	0,95	0,79	0,97	0,00	0,03	0,07	0,76
Apoio	Reacao (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)									
1	1,66	0,00	0,00	0,00									
2	1,66	0,00	0,00	0,00									
Vão	De: (m)	Até: (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	<b>Estribos</b>						
1	0,00	1,90	2,33	23,43	2	2,05	Opção 1: 13 #5,0 @ 16 cm						
Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Fletores(teórico)													
Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag.	X2 diag.	Local	Ancoragem	Desl.Esq.	Desl.Dir.	CompTotal	XnicReal			
1	8,0	2	0,00	1,90	Inf.	0,30	0,14	0,14	2,78	-0,44			
2	6,3	2	0,00	1,90	Sup.	0,00	0,14	0,14	2,18	-0,14			

Viga - V1

Número de Vãos : 1		Fck (MPa) = 25		<b>Momentos (t.m) ----&gt;</b>		Apoio da Esquerda		Apoio da Direita					
Aço CA - 50		Cobrim.(cm) = 3				Apoio Simples (Rótula)		Balanço					
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3		Valores utilizados para o cálculo das Flechas :				(Na viga)							
Parcela Quase Permanente da Carga Acidental : 0,3		% de carga Permanente : 100				0,00		-1,08					
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)								
1	1	0	3,10	0,14	2,80								
Bal.	2	0	3,00	0,14	0,83								
Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq.(t)	Cortante à Dir.(t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Máx.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)		Flecha de Ref.: L/250 (cm)
1	2,80	18 x 30	4,14	4,91	2,56	0,00	1,28	2,65	3,53	0,00	0,50	1,12	1,12
Bal.	0,83	18 x 30	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,81	0,00	0,00	0,00	0,66
Apoio	Reacao (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)									
1	4,14	0,00	0,00	0,00									
2	7,77	-1,08	1,34	0,00									
Vão	De: (m)	Até: (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	<b>Estribos</b>						
1	0,00	0,42	5,80	21,09	2	1,95	Opção 1: 04 #5,0 @ 16 cm						
1	0,42	2,14		Arm.Minima	2	1,85	Opção 2: 12 #5,0 @ 16 cm						
1	2,14	2,80	6,88	21,09	2	2,97	Opção 3: 06 #5,0 @ 13 cm						
Bal.	0,00	0,83	3,64	21,09	2	1,85	Opção 4: 05 #6,3 @ 16,2 cm						
Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Fletores(teórico)													
Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag.	X2 diag.	Local	Ancoragem	Desl.Esq.	Desl.Dir.	CompTotal	XnicReal			
1	12,5	2	0,00	2,56	Inf.	0,47	0,27	0,27	4,04	-0,74			
2	12,5	1	1,28	1,28	Inf.	0,47	0,27	0,27	1,48	0,54			
3	10,0	2	2,56	3,63	Sup.	0,54	0,27	0,14	2,56	1,75			

## PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG

### PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO

Viga - V2

Número de Vãos : 2		Fck (MPa) = 25		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Apoio da Esquerda</td> <td style="width: 50%;">Apoio da Direita</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Apoio Simples (Rótula)</td> <td style="width: 50%;">Apoio Simples (Rótula)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">(Na viga)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,00</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> </table>		Apoio da Esquerda	Apoio da Direita	Apoio Simples (Rótula)	Apoio Simples (Rótula)	(Na viga)		0,00	0,00
Apoio da Esquerda	Apoio da Direita												
Apoio Simples (Rótula)	Apoio Simples (Rótula)												
(Na viga)													
0,00	0,00												
Aço CA - 50		Cobrim.(cm) = 3											
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3				<b>Momentos (t.m) ----&gt;</b>									
Valores utilizados para o cálculo das Flechas :													
% de carga Permanente : 100													
Parcela Quase Permanente da Carga Acidental : 0,3													
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)								
1	1	0	1,11	0,14	2,80								
2	2	0	1,11	0,14	1,40								

Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq.(t)	Cortante à Dir.(t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Max.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)	Flecha de Ref. L/250 (cm)
1	2,80	18 x 30	1,42	2,07	2,27	0,00	1,14	0,81	0,99	0,00	0,06 0,13	1,12
2	1,40	18 x 30	1,53	0,22	3,86	0,00	4,03	0,17*	0,02	0,81 0,00	0,00 0,00	0,56

Apoio	Reacao (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)
1	1,42	0,00	0,00	0,00
2	3,59	-0,92	1,13	0,00
3	0,22	0,00	0,00	0,00

OBS : \* Engaste Perfeito no(s) apoio(s) Centrais

Vão	De : (m)	Até : (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	Estribos					
							Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4	Opção 5	Opção 6
1	0,00	2,80	2,90	21,09	2	1,85	18 #5,0 @ 16 cm					
2	0,00	1,40	2,14	21,09	2	1,85	10 #5,0 @ 16 cm					

Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Fletores(teórico)										
Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag.	X2 diag.	Local	Ancoragem	Desl.Esq.	Desl.Dir.	CompTotal	XincReal
1	10,0	2	0,00	2,27	Inf.	0,38	0,14	0,14	3,31	-0,52
2	10,0	2	2,27	3,86	Sup.	0,54	0,14	0,14	2,95	1,58

Viga - V3

Número de Vãos : 2		Fck (MPa) = 25		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Apoio da Esquerda</td> <td style="width: 50%;">Apoio da Direita</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Apoio Simples (Rótula)</td> <td style="width: 50%;">Apoio Simples (Rótula)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">(Na viga)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,00</td> <td style="text-align: center;">0,00</td> </tr> </table>		Apoio da Esquerda	Apoio da Direita	Apoio Simples (Rótula)	Apoio Simples (Rótula)	(Na viga)		0,00	0,00
Apoio da Esquerda	Apoio da Direita												
Apoio Simples (Rótula)	Apoio Simples (Rótula)												
(Na viga)													
0,00	0,00												
Aço CA - 50		Cobrim.(cm) = 3											
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3				<b>Momentos (t.m) ----&gt;</b>									
Valores utilizados para o cálculo das Flechas :													
% de carga Permanente : 100													
Parcela Quase Permanente da Carga Acidental : 0,3													
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)								
1	1	0	2,40	0,14	2,80								
2	2	0	2,40	0,14	1,40								

Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq.(t)	Cortante à Dir.(t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Max.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)	Flecha de Ref. L/250 (cm)
1	2,80	18 x 30	2,88	4,21	2,27	0,00	1,14	1,64	2,08	0,00	0,23 0,52	1,12
2	1,40	18 x 30	3,11	0,44	3,86	0,00	4,03	0,35*	0,04	0,81 0,00	0,00 0,00	0,56

Apoio	Reacao (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)
1	2,88	0,00	0,00	0,00
2	7,32	-1,88	2,39	0,00
3	0,44	0,00	0,00	0,00

OBS : \* Engaste Perfeito no(s) apoio(s) Centrais

Vão	De : (m)	Até : (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	Estribos					
							Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4	Opção 5	Opção 6
1	0,00	0,04			2	1,85	01 #5,0 @ 16 cm					
1	0,04	2,23			2	1,85	15 #5,0 @ 16 cm					
1	2,23	2,80	5,90	21,09	2	2,04	05 #5,0 @ 16 cm					
2	0,00	0,13			2	1,85	02 #5,0 @ 16 cm					
2	0,13	1,40			2	1,85	09 #5,0 @ 16 cm					

Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Fletores(teórico)										
Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag.	X2 diag.	Local	Ancoragem	Desl.Esq.	Desl.Dir.	CompTotal	XincReal
1	10,0	2	0,00	2,27	Inf.	0,38	0,14	0,27	3,44	-0,52
2	10,0	1	1,14	1,14	Inf.	0,38	0,14	0,27	1,17	0,62
3	12,5	2	2,27	3,86	Sup.	0,67	0,14	0,14	3,21	1,46

## PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG

### PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO

Viga - V4

Número de Vãos : 1		Fck (MPa) = 25		<b>Momentos (t.m) ----&gt;</b>		Apoio da Esquerda		Apoio da Direita					
Aço CA - 50		Cobrim. (cm) = 3				Apoio Simples (Rótula)		Apoio Simples (Rótula)					
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3						(Na viga)							
Parcela Quase Permanente da Carga Acidental : 0,3						0,00		0,00					
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)								
1	1	0	2,30	0,18	1,90								
1	2	2	2,30	0,18	1,40								
Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq. (t)	Cortante à Dir. (t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Max.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)		Flecha de Ref.: L/250 (cm)
1	3,30	18 x 40	4,73	4,96	0,00	0,00	1,90	4,51	4,32	0,00	0,54	1,28	1,32
Apoio	Reacao (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)									
1	4,73	0,00	0,00	0,00									
2	4,96	0,00	0,00	0,00									
Vão	De: (m)	Até: (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	<u>Estribos</u>						
							Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4	Opção 5	Opção 6	
1	0,00	0,37		Arm. Mínima	2	1,85	03 # 5,0 @ 21 cm	03 # 6,3 @ 22,2 cm					
1	0,37	2,84		Arm. Mínima	2	1,85	13 # 5,0 @ 21 cm	12 # 6,3 @ 22,2 cm					
1	2,84	3,30		Arm. Mínima	2	1,85	03 # 5,0 @ 21 cm	03 # 6,3 @ 22,2 cm					
Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Fletores (teórico)													
Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag	X2 diag	Local	Ancoragem	Desl. Esq.	Desl. Dir.	CompTotal	XnicReal			
1	16,0	2	0,00	3,30	Inf.	0,60	0,37	0,37	5,24	-0,97			
2	16,0	1	1,90	1,90	Inf.	0,60	0,37	0,37	1,94	0,93			
3	6,3	2	0,00	3,30	Sup.	0,00	0,37	0,37	4,04	-0,37			

Viga - V5

Número de Vãos : 2		Fck (MPa) = 25		<b>Momentos (t.m) ----&gt;</b>		Apoio da Esquerda		Apoio da Direita						
Aço CA - 50		Cobrim. (cm) = 3				Apoio Simples (Rótula)		Apoio Simples (Rótula)						
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3						(Na viga)								
Parcela Quase Permanente da Carga Acidental : 0,3						0,00		0,00						
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)									
1	1	0	1,06	0,09	1,90									
2	2	0	1,06	0,09	1,40									
Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq. (t)	Cortante à Dir. (t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Max.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)		Flecha de Ref.: L/250 (cm)	
1	1,90	18 x 20	0,87	1,31	1,52	0,00	0,76	0,33	0,65	0,00	0,04	0,08	0,76	
2	1,40	18 x 20	1,10	0,51	2,42	0,00	2,86	0,16*	0,11	0,54	0,00	0,00	0,01	0,56
Apoio	Reacao (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	OBS.: * Engaste Perfeito no(s) apoio(s) Centrais									
1	0,87	0,00	0,00	0,00										
2	2,42	-0,42	0,82	0,00										
3	0,51	0,00	0,00	0,00										
Vão	De: (m)	Até: (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	<u>Estribos</u>							
							Opção 1	Opção 2	Opção 3	Opção 4	Opção 5	Opção 6		
1	0,00	1,90	1,84	13,28	2	1,85	20 # 5,0 @ 10 cm							
2	0,00	1,40	1,55	13,28	2	1,85	15 # 5,0 @ 10 cm							
Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Fletores (teórico)														
Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag	X2 diag	Local	Ancoragem	Desl. Esq.	Desl. Dir.	CompTotal	XnicReal				
1	8,0	2	0,00	1,52	Inf.	0,30	0,09	0,09	2,30	-0,39				
2	8,0	2	1,52	2,42	Sup.	0,43	0,09	0,09	1,95	1,00				

**EXE.066-2025.MG.PCR.SES.MEC=0**

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Viga - V6

Número de Vãos : 1		Fck (MPa) = 25		Apoio da Esquerda		Apoio da Direita							
Aço CA - 50		Cobrim (cm) = 3		Apoio Simples (Rotula)		Balanço							
Abertura das Fissuras (mm) : 0,3													
Valores utilizados para o cálculo das Flechas :													
% de carga Permanente : 100													
Parcela Quase Permanente da Carga Acidental : 0,3													
Vão	TC	Carga à Esquerda (t)	Carga Distribuída (t/m)	Peso Próprio (t/m)	Extensão da Carga (m)	Momentos (t.m) ---->		(Na viga)					
1	1	0	2,35	0,14	1,90	0,00		-0,56					
Bal.	2	0	1,50	0,14	0,83								
Vão	Comprimento (m)	Base x Altura (cm)	Cortante à Esq. (t)	Cortante à Dir. (t)	Pto Mom. Nulo 1 (m)	Pto Mom. Nulo 2 (m)	Abcissa Mom. Max.	Mom. Máx. (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)	Flecha Máx. Inicial e Final (cm)	Flecha de Ref.: L/250 (cm)	
1	1,90	18 x 30	2,06	2,66	1,66	0,00	0,83	0,86	1,06	0,00	0,03	0,07	
Bal.	0,83	18 x 30	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,81	0,00	0,00	0,66	
Apoio	Reação (t)	Momento (t.m)	As1 (cm2)	As2 (cm2)									
1	2,06	0,00	0,00	0,00									
2	4,01	-0,56	0,81	0,00									
Vão	De: (m)	Até: (m)	VSD (t)	Vrd2 (t)	Núm. de Pernas	Asw (cm2/m)	Estribos						
1	0,00	1,90	3,72	21,09	2	1,85	Opção 1: 13 #5,0 @ 16 cm						
Bal.	0,00	0,83	1,90	21,09	2	1,85	Opção 2: 06 #5,0 @ 16 cm						
Ferragem mínima necessária para o cobrimento do diagrama de Momentos Fletores (teórico)													
Posicao	Diametro	Quantidade	X1 diag.	X2 diag.	Local	Ancoragem	Desl. Esq.	Desl. Dir.	CompTotal	XnicReal			
1	8,0	2	0,00	1,66	Inf.	0,30	0,14	0,14	2,54	-0,44			
2	8,0	1	0,83	0,83	Inf.	0,30	0,14	0,14	0,88	0,39			
3	6,3	3	1,66	2,73	Sup.	0,34	0,14	0,14	2,03	1,18			
4	6,3	2	0,00	2,73	Sup.	0,00	0,14	0,14	3,01	-0,14			

### 3.3 TRATAMENTO PRELIMINAR

#### Dados dos Reservatórios

<b>NÍVEL 145</b>	fck = 25.00 MPa	E = 24150 MPa	Peso Espec = 25.00 kN/m <sup>3</sup>
<b>Lance 2</b>		cobr = 3.00 cm	

4

Seção (cm)				Cargas Verticais (kN/m <sup>2</sup> )				Cargas Horizontais (kN/m <sup>2</sup> )		Temperatura	Retração			
Elemento	H	Elevação	Nível	Peso Próprio	Acidental	Paredes	Outras	Total	Base	Topo	Caso T1	Caso T2 (°C)	Deform. X	Deform. Y (‰)

**EXE.066-2025.MG.PCR.SES.MEC=0**

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

L1 (RES2)	30.00	0.00	0.00	7.50 kN/m <sup>2</sup>	2.00 2.00	0.00 0.00	26.00 kN/m <sup>2</sup>				
L2 (RES2)	30.00	0.00	0.00	7.50 kN/m <sup>2</sup>	2.00 2.00	0.00 0.00	26.00 kN/m <sup>2</sup>				
L3 (RES2)	30.00	0.00	0.00	7.50 kN/m <sup>2</sup>	2.00 2.00	0.00 0.00	26.00 kN/m <sup>2</sup>				
PAR1 (RES2)	30.00	0.00	145.00	10.88 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	14.50	0.00		
PAR2-A (RES2)	30.00	0.00	145.00	10.88 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	14.50	0.00		
PAR2-B (RES2)	30.00	0.00	145.00	10.88 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	0.00	0.00		
PAR2-C (RES2)	30.00	0.00	145.00	10.88 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	14.50	0.00		
PAR3 (RES2)	20.00	0.00	145.00	7.25 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	0.00	0.00		
PAR4-A (RES2)	30.00	0.00	145.00	10.88 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	14.50	0.00		
PAR4-B (RES2)	30.00	0.00	145.00	10.88 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	0.00	0.00		
PAR4-C (RES2)	30.00	0.00	145.00	10.88 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/m	14.50	0.00		
PAR5 (RES2)	30.00	0.00	145.00	10.88 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00	14.50	0.00		

**EXE.066-2025.MG.PCR.SES.MEC=0**

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

							kN/ m				
PAR6 (RES2)	30. 00	0.00	145. 00	10.88 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/ m	14. 50	0.0 0		
PAR7 (RES2)	30. 00	0.00	145. 00	10.88 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/ m	14. 50	0.0 0		
PAR8 (RES2)	30. 00	0.00	145. 00	10.88 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/ m	14. 50	0.0 0		
PAR9 (RES2)	30. 00	0.00	145. 00	10.88 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/ m	14. 50	0.0 0		
PAR10 (RES2)	30. 00	0.00	145. 00	10.88 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/ m	14. 50	0.0 0		
PAR11 (RES2)	30. 00	0.00	145. 00	10.88 kN/m	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 kN/ m	14. 50	0.0 0		

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

**Resultados do Reservatório**

<b>NÍVEL 145</b>	fck = 25.00 MPa	E = 24150 MPa	Peso Espec = 25.00 kN/m <sup>3</sup>
<b>Lance 2</b>		cobr = 3.00 cm	

**Reservatório RES2**

ARMADURAS NA LAJE								
Esforços					Resultados			
Trecho	Ndx	Ndy	Mdx (kN.m/m)	Mdy (kN.m/m)	Armadura inferior		Armadura superior	
	Rdx (kN)	Rdy (kN)			Asx	Asy	Asx	Asy
L1	21.53 -12.58	8.08 -14.06	1.43	5.22	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø10.0 c/17 (4.62 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø10.0 c/17 (4.62 cm <sup>2</sup> /m)
L2	10.88 -82.74	89.62 -32.57	22.02	4.99	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø12.5 c/20 (6.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø10.0 c/17 (4.62 cm <sup>2</sup> /m)
L3	21.53 -12.58	8.08 -14.06	1.43	5.22	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø10.0 c/17 (4.62 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø10.0 c/17 (4.62 cm <sup>2</sup> /m)
PAR1	2.81 -10.61	20.37 -1.59	1.98	1.41	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)
PAR2-A	30.51 -57.42	21.38 -5.84	6.66	7.20	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

					ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)
PAR2-B	20.23 -62.54	50.30 0.00	3.09	2.93	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)
PAR2-C	43.88 -55.73	16.49 -6.28	7.79	6.62	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)
PAR3	27.11 -23.26	34.00 -1.17			As = 2.01 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/20 (2.51 cm <sup>2</sup> /m)	As = 2.01 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/20 (2.51 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 2.01 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/20 (2.51 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 2.01 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/20 (2.51 cm <sup>2</sup> /m)
PAR4-A	43.88 -55.73	16.49 -6.28	7.79	6.62	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)
PAR4-B	20.23 -62.54	50.30 0.00	3.09	2.93	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)
PAR4-C	30.51 -57.42	21.38 -5.84	6.66	7.20	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)
PAR5	2.81 -10.61	20.37 -1.59	1.98	1.41	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POGRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

PAR6	12.82 -25.81	25.73 -6.28	7.23	1.47	As = 2.25 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/22 (2.28 cm <sup>2</sup> /m)	As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 2.25 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/22 (2.28 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)
PAR7	14.49 -13.60	15.43 -6.45	4.09	0.78	As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	As = 2.25 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/22 (2.28 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 2.25 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/22 (2.28 cm <sup>2</sup> /m)
PAR8	14.49 -13.60	15.43 -6.45	4.09	0.78	As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	As = 2.25 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/22 (2.28 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 2.25 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/22 (2.28 cm <sup>2</sup> /m)
PAR9	14.04 -22.61	15.23 -5.73	2.16	0.98	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)
PAR10	14.04 -22.61	15.23 -5.73	2.16	0.98	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)
PAR11	11.43 -22.26	24.94 -5.84	6.21	1.27	As = 2.25 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/22 (2.28 cm <sup>2</sup> /m)	As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 2.25 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/22 (2.28 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)

6

<b>ARMADURAS NA CONTINUIDADE</b>						
<b>Viga</b>	<b>Laje 1</b>	<b>Momentos fletores (kN.m/m)</b>		<b>Armaduras</b>		
		<b>Laje 2</b>	<b>Md negativo</b>	<b>Md positivo</b>	<b>As (superior)</b>	<b>A's (inferior)</b>
Barra	L1	PAR10	-0.54		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Barra	PAR10 L1	-1.24		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	L1 PAR1	-0.12		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR1 L1	-1.62		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	L1 PAR8	-0.70		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR8 L1	-1.44		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	L2 PAR2-B	-0.70		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR2-B L1	-2.93		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	L1 L2	-5.94		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	L3 PAR9	-0.54		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR9 L3	-1.24		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	L2 PAR4-B	-0.70		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11	

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

				(4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR4-B L3	-2.93		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	L3 L2	-5.94		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	L3 PAR7	-0.70		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR7 L3	-1.44		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	L3 PAR5	-0.12		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR5 L3	-1.62		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	L2 PAR11			As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR11 L2	-4.35		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	L2 PAR2-A	-7.67		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR2-A L2	-5.65		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	L2	-6.85		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m	

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

	PAR2-C			ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR2-C L2	-3.60		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	L2 PAR6			As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR6 L2	-4.81		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	L2 PAR4-A	-6.85		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR4-A L2	-3.60		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	L2 PAR4-C	-7.67		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR4-C L2	-5.65		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR2-A PAR11	-6.66		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR11 PAR2-A			As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR2-A PAR10	-4.61		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Barra	PAR10 PAR2-B	-2.40		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR2-B PAR2-A	-1.64		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR2-B PAR8	-3.09		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR8 PAR2-C	-7.26		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR2-C PAR2-B	-0.61		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR2-C PAR6			As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR6 PAR2-C	-7.79		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR11 PAR4-C	-6.66		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR4-C PAR11			As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR4-A PAR6	-7.79		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR6 PAR4-A			As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11	

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

				(4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR4-B PAR4-A	-0.61		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR4-A PAR7	-7.26		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR7 PAR4-B	-3.09		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR4-C PAR4-B	-1.64		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR4-B PAR9	-2.40		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR9 PAR4-C	-4.61		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR1 PAR8			As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR8 PAR1	-2.02		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR5 PAR7	-2.02		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR7 PAR5			As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR9	-1.55		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m	

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

	PAR5			ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR5 PAR9			As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR1 PAR10	-1.55		As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	
Barra	PAR10 PAR1			As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/11 (4.57 cm <sup>2</sup> /m)	

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

**Cálculos do Reservatório**

<b>NÍVEL 145</b>	fck = 25.00 MPa	E = 24150 MPa	Peso Espec = 25.00 kN/m <sup>3</sup>
<b>Lance 2</b>		cobr = 3.00 cm	

**Reservatório RES2**

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Trec ho	Direç ão	Momento positivo			Momento negativo			Arm ad ura inferior	Arm ad ura superior	Cisalham ento
		Flex ão	Verificaç ão axial (compress ão)	Verificaç ão axial (traç ão)	Flex ão	Verificaç ão axial (compress ão)	Verificaç ão axial (traç ão)			
L1	X	Md = 26.81 kN.m /m  As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Verificaç ão axial (compress ão)	Fd = 15.09 kN  Situacã o: PE  As = 0.29 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.06 cm <sup>2</sup> /m	Md = 1.43 kN.m /m  As = 0.12 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Verificaç ão axial (compress ão)	Fd = 15.09 kN  Situacã o: PE  As = 0.32 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.03 cm <sup>2</sup> /m	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/16  (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  ø10.0 c/17  (4.62 cm <sup>2</sup> /m)	vsd = 11.11 kN/m  vrd1 = 141.90 kN/m  Modelo I  vrd2 = 1132.55 kN/m  vsw = 0.00 kN/m  asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 26.81 kN.m /m	Fd = 8.08 kN  Situacã o: GE  As = 0.36 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 16.87 kN  Situacã o: GE	Md = 1.43 kN.m /m	Fd = 8.08 kN  Situacã o: GE  As = 0.02 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 16.87 kN  Situacã o: PE	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/16	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  ø10.0 c/17	vsd = 18.92 kN/m  vrd1 = 138.62 kN/m

**EXE.066-2025.MG.PCR.SES.MEC=0**

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.69 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.13 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.35 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.04 cm <sup>2</sup> /m	(3.14 cm <sup>2</sup> /m) M = 3.68 kN.m/m F = 10.17 kN fiss = 0.01 mm	(4.62 cm <sup>2</sup> /m) M = 1.06 kN.m/m F = 10.17 kN fiss = 0.00 mm	vrđ2 = 1097.84 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
L2	X	Md = 26.81 kN.m/m As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 10.88 kN Situação: GE As = 0.37 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 99.29 kN Situação: PE As = 1.73 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.59 cm <sup>2</sup> /m	Md = 22.02 kN.m/m As = 1.94 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 10.88 kN Situação: GE As = 1.80 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 99.29 kN Situação: GE As = 3.22 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m) M = 4.24 kN.m/m F = 68.44 kN fiss = 0.04 mm	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø10.0 c/17 (4.62 cm <sup>2</sup> /m) M = 16.75 kN.m/m F = 68.44 kN fiss = 0.07 mm	vsđ = 20.41 kN/m vrđ1 = 141.90 kN/m Modelo I vrđ2 = 1132.55 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 26.81 kN.m/m As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 39.09 kN Situação: GE As = 0.95 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 4.99 kN.m/m As = 0.46 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 39.09 kN Situação: GE As = 0.99 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m) M = 3.59 kN.m/m	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m ø10.0 c/17 (4.62 cm <sup>2</sup> /m) M = 3.67 kN.m/m	vsđ = 31.77 kN/m vrđ1 = 138.62 kN/m vrđ2 = 1097.84 kN/m vsw = 0.00 kN/m		

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

								F = 25.01 kN	F = 25.01 kN	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
								fiss = 0.01 mm	fiss = 0.01 mm	
L3	X	Md = 26.8 1 kN.m /m  As = 2.35 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		Fd = 15.09 kN  Situaçã o: PE	Md = 1.43 kN.m /m  As = 0.12 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		Fd = 15.09 kN  Situaçã o: PE	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/16  (3.14 cm <sup>2</sup> /m )  M = 0.82 kN.m/ m  A's = 0.03 cm <sup>2</sup> /m  F = 9.27 kN  fiss = 0.00 mm	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  ø10.0 c/17  (4.62 cm <sup>2</sup> /m )  M = 1.06 kN.m/ m  F = 9.27 kN  fiss = 0.00 mm	vsd = 11.11 kN/m  vrd1 = 141.90 kN/m  Modelo I  vrd2 = 1132.55 kN/m  vsw = 0.00 kN/m  asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 26.8 1 kN.m /m  As = 2.42 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m	Fd = 8.08 kN  Situação: GE  As = 0.36 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 16.87 kN  Situaçã o: GE	Md = 1.43 kN.m /m  As = 0.13 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m	Fd = 8.08 kN  Situação: GE  As = 0.02 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 16.87 kN  Situaçã o: PE	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/16  (3.14 cm <sup>2</sup> /m )  M = 3.68 kN.m/ m  A's = 0.04 cm <sup>2</sup> /m  F = 10.17 kN  fiss = 0.01 mm	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  ø10.0 c/17  (4.62 cm <sup>2</sup> /m )  M = 1.06 kN.m/ m  F = 10.17 kN  fiss = 0.00 mm	vsd = 18.92 kN/m  vrd1 = 138.62 kN/m  vrd2 = 1097.84 kN/m  vsw = 0.00 kN/m  asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
PAR1	X	Md = 26.8 1		Fd = 12.74 kN	Md = 26.8 1	Fd = 2.81 kN	Fd = 12.74 kN	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	vsd = 7.96 kN/m

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		kN.m /m		Situação o: PE	kN.m /m	Situação: GE	Situação o: GE	ø8.0 c/16	ø8.0 c/16	vrđ1 = 141.90 kN/m Modelo I vrđ2 = 1132.55 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	
		As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		As = 0.18 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.11 cm <sup>2</sup> /m	As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.14 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.34 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	(3.14 cm <sup>2</sup> /m)	(3.14 cm <sup>2</sup> /m)	M = 0.27 kN.m/m F = 8.39 kN fiss = 0.00 mm	M = 1.56 kN.m/m F = 8.39 kN fiss = 0.00 mm
	Y	Md = 26.81 kN.m /m As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 1.91 kN Situação o: GE As = 0.15 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Md = 26.81 kN.m /m As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 1.91 kN Situação o: PE As = 0.03 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.01 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 1.91 kN Situação o: PE As = 0.03 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.01 cm <sup>2</sup> /m	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	vsd = 4.10 kN/m vrđ1 = 138.62 kN/m vrđ2 = 1097.84 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	
PAR2 -A	X	Md = 26.81 kN.m /m As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00		Fd = 68.90 kN Situação o: PE As = 1.25 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.41 cm <sup>2</sup> /m	Md = 26.81 kN.m /m As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00	Fd = 30.51 kN Situação: GE As = 0.18 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 68.90 kN Situação o: GE As = 1.58 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m)	vsd = 20.34 kN/m vrđ1 = 141.90 kN/m Modelo I vrđ2 = 1132.55 kN/m	

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		cm <sup>2</sup> / m			cm <sup>2</sup> / m			F = 41.77 kN	F = 41.77 kN	vsw = 0.00 kN/m
								fiss = 0.02 mm	fiss = 0.04 mm	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 26.8 1 kN.m /m  As = 2.42 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m	Fd = 21.38 kN  Situação: GE  As = 0.09 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 7.01 kN  Situação: GE  As = 0.46 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Md = 26.8 1 kN.m /m  As = 2.42 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m	Fd = 21.38 kN  Situação: GE  As = 0.36 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 7.01 kN  Situação: GE  As = 0.74 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/16  (3.14 cm <sup>2</sup> /m )  M = 2.97 kN.m/ m  F = 4.51 kN  fiss = 0.00 mm	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/16  (3.14 cm <sup>2</sup> /m )  M = 5.77 kN.m/ m  F = 4.51 kN  fiss = 0.02 mm	vsd = 21.03 kN/m  vrd1 = 138.62 kN/m  vrd2 = 1097.84 kN/m  vsw = 0.00 kN/m  asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
PAR2 -B	X	Md = 26.8 1 kN.m /m  As = 2.35 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m	Fd = 75.05 kN  Situação: PE  As = 1.17 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.56 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 75.05 kN  Situação: PE  As = 1.17 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.56 cm <sup>2</sup> /m	Md = 26.8 1 kN.m /m  As = 2.35 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m	Fd = 75.05 kN  Situação: PE  As = 1.01 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.72 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 75.05 kN  Situação: PE  As = 1.01 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.72 cm <sup>2</sup> /m	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/16  (3.14 cm <sup>2</sup> /m )  M = 2.31 kN.m/ m  F = 45.77 kN  fiss = 0.02 mm	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/16  (3.14 cm <sup>2</sup> /m )  M = 1.07 kN.m/ m  F = 45.77 kN  fiss = 0.02 mm	vsd = 4.69 kN/m  vrd1 = 141.90 kN/m  Modelo I  vrd2 = 1132.55 kN/m  vsw = 0.00 kN/m  asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 26.8 1 kN.m /m			Md = 26.8 1 kN.m /m			As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	vsd = 8.72 kN/m

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		kN.m /m			kN.m /m			ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m ) M = 2.09 kN.m/m F = 0.00 kN fiss = 0.00 mm	ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m ) M = 0.59 kN.m/m F = 0.00 kN fiss = 0.00 mm	vrđ1 = 138.62 kN/m vrđ2 = 1097.84 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
PAR2 -C	X	Md = 26.81 kN.m /m As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 43.88 kN Situação: GE As = 0.06 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 66.88 kN Situação: GE As = 1.54 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Md = 26.81 kN.m /m As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 43.88 kN Situação: GE As = 0.11 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 66.88 kN Situação: GE As = 1.54 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m ) M = 5.37 kN.m/m F = 40.81 kN fiss = 0.03 mm	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m ) M = 6.07 kN.m/m F = 40.81 kN fiss = 0.05 mm	vsd = 23.85 kN/m vrđ1 = 141.90 kN/m Modelo I vrđ2 = 1132.55 kN/m vsw = 0.00 kN/m asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 26.81 kN.m /m As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00	Fd = 7.54 kN Situação: GE As = 0.23 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 26.81 kN.m /m As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00	Md = 26.81 kN.m /m As = 0.37 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 16.49 kN Situação: GE As = 0.69 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 7.54 kN Situação: GE As = 0.69 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m ) M = 1.13 kN.m/m	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m ø8.0 c/16 (3.14 cm <sup>2</sup> /m ) M = 5.30 kN.m/m	vsd = 19.59 kN/m vrđ1 = 138.62 kN/m vrđ2 = 1097.84 kN/m vsw = 0.00 kN/m

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		cm <sup>2</sup> / m			cm <sup>2</sup> / m			F = 4.83 kN	F = 4.83 kN	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
								fiss = 0.00 mm	fiss = 0.01 mm	
PAR3	X	Md = 11.9 2 kN.m /m  As = 1.68 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		Fd = 27.92 kN  Situaçã o: PE	Md = 11.9 2 kN.m /m  As = 1.68 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		Fd = 27.92 kN  Situaçã o: PE	As = 2.01 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/20  (2.51 cm <sup>2</sup> /m )  M = 0.00 kN.m/ m  F = 16.62 kN  fiss = 0.00 mm	A's = 2.01 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/20  (2.51 cm <sup>2</sup> /m )  M = 0.00 kN.m/ m  F = 16.62 kN  fiss = 0.00 mm	vsd = 0.00 kN/m  vrd1 = 96.21 kN/m  Modelo I  vrd2 = 698.63 kN/m  vsw = 0.00 kN/m  asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 11.9 2 kN.m /m  As = 1.76 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		Fd = 1.41 kN  Situaçã o: PE	Md = 11.9 2 kN.m /m  As = 1.76 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		Fd = 1.41 kN  Situaçã o: PE	As = 2.01 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/20  (2.51 cm <sup>2</sup> /m )  M = 0.00 kN.m/ m  F = 0.84 kN  fiss = 0.00 mm	A's = 2.01 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/20  (2.51 cm <sup>2</sup> /m )  M = 0.00 kN.m/ m  F = 0.84 kN  fiss = 0.00 mm	vsd = 0.00 kN/m  vrd1 = 92.31 kN/m  vrd2 = 663.91 kN/m  vsw = 0.00 kN/m  asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
PAR4 -A	X	Md = 26.8 1	Fd = 43.88 kN	Fd = 66.88 kN	Md = 26.8 1	Fd = 43.88 kN	Fd = 66.88 kN	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	vsd = 23.85 kN/m

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		kN.m /m  As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Situação: GE  As = 0.06 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Situação: GE  As = 1.54 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	kN.m /m  As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Situação: GE  As = 0.11 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Situação: GE  As = 1.54 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	ø8.0 c/16  (3.14 cm <sup>2</sup> /m )  M = 5.37 kN.m/m  F = 40.81 kN  fiss = 0.03 mm	ø8.0 c/16  (3.14 cm <sup>2</sup> /m )  M = 6.07 kN.m/m  F = 40.81 kN  fiss = 0.05 mm	vrđ1 = 141.90 kN/m  Modelo I  vrđ2 = 1132.55 kN/m  vsw = 0.00 kN/m  asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 26.81 kN.m /m  As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 7.54 kN  Situação: GE  As = 0.23 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Md = 26.81 kN.m /m  As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 16.49 kN  Situação: GE  As = 0.37 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 7.54 kN  Situação: GE  As = 0.69 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/16  (3.14 cm <sup>2</sup> /m )  M = 1.13 kN.m/m  F = 4.83 kN  fiss = 0.00 mm	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/16  (3.14 cm <sup>2</sup> /m )  M = 5.30 kN.m/m  F = 4.83 kN  fiss = 0.01 mm	vsd = 19.59 kN/m  vrđ1 = 138.62 kN/m  vrđ2 = 1097.84 kN/m  vsw = 0.00 kN/m  asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
PAR4-B	X	Md = 26.81 kN.m /m  As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00		Fd = 75.05 kN  Situação: PE  As = 1.17 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.56 cm <sup>2</sup> /m	Md = 26.81 kN.m /m  As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00		Fd = 75.05 kN  Situação: PE  As = 1.01 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.72 cm <sup>2</sup> /m	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/16  (3.14 cm <sup>2</sup> /m )  M = 2.31 kN.m/m	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/16  (3.14 cm <sup>2</sup> /m )  M = 1.07 kN.m/m	vsd = 4.69 kN/m  vrđ1 = 141.90 kN/m  Modelo I  vrđ2 = 1132.55 kN/m

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		cm <sup>2</sup> / m			cm <sup>2</sup> / m			F = 45.77 kN	F = 45.77 kN	vsw = 0.00 kN/m
								fiss = 0.02 mm	fiss = 0.02 mm	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 26.8 1 kN.m /m			Md = 26.8 1 kN.m /m			As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	vsd = 8.72 kN/m
		As = 2.42 cm <sup>2</sup> / m			As = 2.42 cm <sup>2</sup> / m			(3.14 cm <sup>2</sup> /m )	(3.14 cm <sup>2</sup> /m )	vrđ1 = 138.62 kN/m
		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m			A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m			M = 2.09 kN.m/ m	M = 0.59 kN.m/ m	vrđ2 = 1097.84 kN/m
								F = 0.00 kN	F = 0.00 kN	vsw = 0.00 kN/m
								fiss = 0.00 mm	fiss = 0.00 mm	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
PAR4 -C	X	Md = 26.8 1 kN.m /m		Fd = 68.90 kN	Md = 26.8 1 kN.m /m	Fd = 30.51 kN	Fd = 68.90 kN	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	vsd = 20.34 kN/m
		As = 2.35 cm <sup>2</sup> / m		Situaçã o: PE	As = 2.35 cm <sup>2</sup> / m	As = 0.18 cm <sup>2</sup> /m	Situaçã o: GE	(3.14 cm <sup>2</sup> /m )	(3.14 cm <sup>2</sup> /m )	vrđ1 = 141.90 kN/m
	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		As = 1.25 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.41 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 1.58 cm <sup>2</sup> /m	M = 3.39 kN.m/ m	M = 5.23 kN.m/ m	Modelo I vrđ2 = 1132.55 kN/m
	Y	Md = 26.8 1 kN.m /m	Fd = 21.38 kN	Fd = 7.01 kN	Md = 26.8 1 kN.m /m	Fd = 21.38 kN	Fd = 7.01 kN	F = 41.77 kN	F = 41.77 kN	vsw = 0.00 kN/m
								fiss = 0.02 mm	fiss = 0.04 mm	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		kN.m /m	Situação: GE	Situação: GE	kN.m /m	Situação: GE	Situação: GE	ø8.0 c/16	ø8.0 c/16	vrđ1 = 138.62 kN/m
		As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.09 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.46 cm <sup>2</sup> /m	As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.36 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.74 cm <sup>2</sup> /m	(3.14 cm <sup>2</sup> /m)	(3.14 cm <sup>2</sup> /m)	vrđ2 = 1097.84 kN/m
		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	M = 2.97 kN.m/m	M = 5.77 kN.m/m	vsw = 0.00 kN/m
								F = 4.51 kN	F = 4.51 kN	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
								fiss = 0.00 mm	fiss = 0.02 mm	
PAR5	X	Md = 26.81 kN.m /m		Fd = 12.74 kN	Md = 26.81 kN.m /m	Fd = 2.81 kN	Fd = 12.74 kN	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	vsd = 7.96 kN/m
		As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m	Situação: PE	As = 0.18 cm <sup>2</sup> /m	As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.14 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.34 cm <sup>2</sup> /m	ø8.0 c/16	ø8.0 c/16	vrđ1 = 141.90 kN/m
		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		A's = 0.11 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	(3.14 cm <sup>2</sup> /m)	(3.14 cm <sup>2</sup> /m)	Modelo I
								M = 0.27 kN.m/m	M = 1.56 kN.m/m	vrđ2 = 1132.55 kN/m
								F = 8.39 kN	F = 8.39 kN	vsw = 0.00 kN/m
								fiss = 0.00 mm	fiss = 0.00 mm	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 26.81 kN.m /m		Fd = 1.91 kN	Md = 26.81 kN.m /m		Fd = 1.91 kN	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	vsd = 4.10 kN/m
		As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m	Situação: GE	As = 0.15 cm <sup>2</sup> /m	As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m			ø8.0 c/16	ø8.0 c/16	vrđ1 = 138.62 kN/m
		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m			(3.14 cm <sup>2</sup> /m)	(3.14 cm <sup>2</sup> /m)	vrđ2 = 1097.84 kN/m
								M = 1.01 kN.m/m	M = 0.10 kN.m/m	vsw = 0.00 kN/m

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		cm <sup>2</sup> / m			cm <sup>2</sup> / m			F = 1.24 kN	F = 1.24 kN	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	
								fiss = 0.00 mm	fiss = 0.00 mm		
PAR6	X	Md = 20.0 1 kN.m /m  As = 1.75 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		Fd = 30.98 kN  Situaçã o: PE  As = 0.37 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.34 cm <sup>2</sup> /m	Md = 20.0 1 kN.m /m  As = 1.75 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		Fd = 12.82 kN  Situaçã o: GE  As = 0.46 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 30.98 kN  Situaçã o: GE  As = 1.03 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 2.25 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/22  (2.28 cm <sup>2</sup> /m )  M = 0.10 kN.m/ m  F = 20.20 kN  fiss = 0.00 mm	A's = 2.25 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/22  (2.28 cm <sup>2</sup> /m )  M = 5.63 kN.m/ m  F = 20.20 kN  fiss = 0.04 mm	vsd = 12.44 kN/m  vrd1 = 140.43 kN/m  Modelo I  vrd2 = 1132.55 kN/m  vsw = 0.00 kN/m  asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 40.0 1 kN.m /m  As = 3.64 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		Fd = 7.54 kN  Situaçã o: GE  As = 0.23 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Md = 40.0 1 kN.m /m  As = 3.64 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		Fd = 7.54 kN  Situaçã o: GE  As = 0.22 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 7.54 kN  Situaçã o: GE  As = 0.22 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/11  (4.57 cm <sup>2</sup> /m )  M = 1.13 kN.m/ m  F = 4.83 kN  fiss = 0.00 mm	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/11  (4.57 cm <sup>2</sup> /m )  M = 1.05 kN.m/ m  F = 4.83 kN  fiss = 0.00 mm	vsd = 8.66 kN/m  vrd1 = 141.08 kN/m  vrd2 = 1097.84 kN/m  vsw = 0.00 kN/m  asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
PAR7	X	Md = 40.0 1	Fd = 14.49 kN	Fd = 16.32 kN	Md = 40.0 1		Fd = 16.32 kN	As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m	vsd = 9.01 kN/m	

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		kN.m /m	Situação: GE	Situação: GE	kN.m /m		Situação: GE	ø8.0 c/11	ø8.0 c/11	vrđ1 = 144.34 kN/m
		As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.17 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.57 cm <sup>2</sup> /m	As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m		As = 0.39 cm <sup>2</sup> /m	(4.57 cm <sup>2</sup> /m)	(4.57 cm <sup>2</sup> /m)	Modelo I
		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	M = 3.01 kN.m/m	M = 1.59 kN.m/m	vrđ2 = 1132.55 kN/m
								F = 9.99 kN	F = 9.99 kN	vsw = 0.00 kN/m
								fiss = 0.00 mm	fiss = 0.00 mm	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 20.01 kN.m /m		Fd = 7.74 kN	Md = 20.01 kN.m /m		Fd = 7.74 kN	As = 2.25 cm <sup>2</sup> /m	A's = 2.25 cm <sup>2</sup> /m	vsd = 8.34 kN/m
		As = 1.80 cm <sup>2</sup> /m		Situação: GE	As = 1.80 cm <sup>2</sup> /m		Situação: GE	ø8.0 c/22	ø8.0 c/22	vrđ1 = 137.14 kN/m
		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		As = 0.18 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		As = 0.18 cm <sup>2</sup> /m	(2.28 cm <sup>2</sup> /m)	(2.28 cm <sup>2</sup> /m)	vrđ2 = 1097.84 kN/m
				A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	M = 0.56 kN.m/m	M = 0.51 kN.m/m	vsw = 0.00 kN/m
								F = 4.96 kN	F = 4.96 kN	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
								fiss = 0.00 mm	fiss = 0.00 mm	
PAR8	X	Md = 40.01 kN.m /m	Fd = 14.49 kN	Fd = 16.32 kN	Md = 40.01 kN.m /m		Fd = 16.32 kN	As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m	vsd = 9.01 kN/m
		As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m	Situação: GE	Situação: GE	As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m		Situação: GE	ø8.0 c/11	ø8.0 c/11	vrđ1 = 144.34 kN/m
		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.17 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.57 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		As = 0.39 cm <sup>2</sup> /m	(4.57 cm <sup>2</sup> /m)	(4.57 cm <sup>2</sup> /m)	Modelo I
			A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	M = 3.01 kN.m/m	M = 1.59 kN.m/m	vrđ2 = 1132.55 kN/m

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		cm <sup>2</sup> / m			cm <sup>2</sup> / m			F = 9.99 kN	F = 9.99 kN	vsw = 0.00 kN/m
								fiss = 0.00 mm	fiss = 0.00 mm	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 20.0 1 kN.m /m		Fd = 7.74 kN	Md = 20.0 1 kN.m /m		Fd = 7.74 kN	As = 2.25 cm <sup>2</sup> /m	A's = 2.25 cm <sup>2</sup> /m	vsd = 8.34 kN/m
		As = 1.80 cm <sup>2</sup> / m		Situaçã o: GE	As = 1.80 cm <sup>2</sup> / m		Situaçã o: GE	(2.28 cm <sup>2</sup> /m )	(2.28 cm <sup>2</sup> /m )	vrđ1 = 137.14 kN/m
		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		As = 0.18 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		As = 0.18 cm <sup>2</sup> /m	M = 0.56 kN.m/ m	M = 0.51 kN.m/ m	vrđ2 = 1097.84 kN/m
				A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	F = 4.96 kN	F = 4.96 kN	vsw = 0.00 kN/m
								fiss = 0.00 mm	fiss = 0.00 mm	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	X	Md = 26.8 1 kN.m /m		Fd = 27.14 kN	Md = 26.8 1 kN.m /m		Fd = 27.14 kN	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	vsd = 8.49 kN/m
		As = 2.35 cm <sup>2</sup> / m		Situaçã o: PE	As = 2.35 cm <sup>2</sup> / m		Situaçã o: PE	(3.14 cm <sup>2</sup> /m )	(3.14 cm <sup>2</sup> /m )	vrđ1 = 141.90 kN/m
		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		As = 0.53 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.10 cm <sup>2</sup> /m		As = 0.47 cm <sup>2</sup> /m	M = 1.57 kN.m/ m	M = 1.26 kN.m/ m	vrđ2 = 1132.55 kN/m
				A's = 0.10 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		A's = 0.16 cm <sup>2</sup> /m	F = 17.96 kN	F = 17.96 kN	vsw = 0.00 kN/m
								fiss = 0.00 mm	fiss = 0.00 mm	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
PAR9	Y	Md = 26.8 1		Fd = 6.87 kN	Md = 26.8 1		Fd = 6.87 kN	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	vsd = 7.77 kN/m

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		kN.m /m		Situação o: GE	kN.m /m		Situação o: PE	ø8.0 c/16	ø8.0 c/16	vrđ1 = 138.62 kN/m
		As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m		As = 0.18 cm <sup>2</sup> /m	As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m		As = 0.14 cm <sup>2</sup> /m	(3.14 cm <sup>2</sup> /m)	(3.14 cm <sup>2</sup> /m)	vrđ2 = 1097.84 kN/m
		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		A's = 0.02 cm <sup>2</sup> /m	M = 0.74 kN.m/m	M = 0.35 kN.m/m	vsw = 0.00 kN/m
								F = 4.41 kN	F = 4.41 kN	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
								fiss = 0.00 mm	fiss = 0.00 mm	
PAR10	X	Md = 26.81 kN.m /m		Fd = 27.14 kN	Md = 26.81 kN.m /m		Fd = 27.14 kN	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	vsd = 8.49 kN/m
		As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m		Situação o: PE	As = 2.35 cm <sup>2</sup> /m		Situação o: PE	ø8.0 c/16	ø8.0 c/16	vrđ1 = 141.90 kN/m
		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		As = 0.53 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.10 cm <sup>2</sup> /m		As = 0.47 cm <sup>2</sup> /m	(3.14 cm <sup>2</sup> /m)	(3.14 cm <sup>2</sup> /m)	Modelo I
				A's = 0.10 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		A's = 0.16 cm <sup>2</sup> /m	M = 1.57 kN.m/m	M = 1.26 kN.m/m	vrđ2 = 1132.55 kN/m
								F = 17.96 kN	F = 17.96 kN	vsw = 0.00 kN/m
								fiss = 0.00 mm	fiss = 0.00 mm	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 26.81 kN.m /m		Fd = 6.87 kN	Md = 26.81 kN.m /m		Fd = 6.87 kN	As = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	A's = 3.02 cm <sup>2</sup> /m	vsd = 7.77 kN/m
		As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m		Situação o: GE	As = 2.42 cm <sup>2</sup> /m		Situação o: PE	ø8.0 c/16	ø8.0 c/16	vrđ1 = 138.62 kN/m
		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		As = 0.18 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		As = 0.14 cm <sup>2</sup> /m	(3.14 cm <sup>2</sup> /m)	(3.14 cm <sup>2</sup> /m)	vrđ2 = 1097.84 kN/m
				A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		A's = 0.02 cm <sup>2</sup> /m	M = 0.74 kN.m/m	M = 0.35 kN.m/m	vsw = 0.00 kN/m

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		cm <sup>2</sup> / m			cm <sup>2</sup> / m			F = 4.41 kN	F = 4.41 kN	asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	
								fiss = 0.00 mm	fiss = 0.00 mm		
PAR1 1	X	Md = 20.0 1 kN.m /m  As = 1.75 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		Fd = 26.72 kN  Situaçã o: PE  As = 0.32 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.29 cm <sup>2</sup> /m	Md = 20.0 1 kN.m /m  As = 1.75 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m	Fd = 11.43 kN  Situação: GE  As = 0.39 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 26.72 kN  Situaçã o: GE  As = 0.88 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 2.25 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/22  (2.28 cm <sup>2</sup> /m )  M = 0.10 kN.m/ m  F = 17.57 kN  fiss = 0.00 mm	A's = 2.25 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/22  (2.28 cm <sup>2</sup> /m )  M = 4.87 kN.m/ m  F = 17.57 kN  fiss = 0.03 mm	vsd = 11.36 kN/m  vrd1 = 140.43 kN/m  Modelo I  vrd2 = 1132.55 kN/m  vsw = 0.00 kN/m  asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
	Y	Md = 40.0 1 kN.m /m  As = 3.64 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m		Fd = 7.01 kN  Situaçã o: GE  As = 0.21 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Md = 40.0 1 kN.m /m  As = 3.64 cm <sup>2</sup> / m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> / m	Fd = 7.01 kN  Situaçã o: GE  As = 0.19 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 7.01 kN  Situaçã o: GE  As = 0.19 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/11  (4.57 cm <sup>2</sup> /m )  M = 0.99 kN.m/ m  F = 4.51 kN  fiss = 0.00 mm	A's = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  ø8.0 c/11  (4.57 cm <sup>2</sup> /m )  M = 0.85 kN.m/ m  F = 4.51 kN  fiss = 0.00 mm	vsd = 7.40 kN/m  vrd1 = 141.08 kN/m  vrd2 = 1097.84 kN/m  vsw = 0.00 kN/m  asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

8

**ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)**

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Viga	Laje 1	Momento negativo			Momento positivo			Armaduras finais
	Trecho	Laje 2	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Flexão	Flexo compressão	
Barra	L1 PAR10	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 15.09 kN  Situação: PE  As = 0.23 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.12 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	PAR10 L1	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 15.09 kN  Situação: PE  As = 0.30 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.05 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	L1 PAR1	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 1.91 kN  Situação: PE  As = 0.03 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.01 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1 L1	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 1.91 kN  Situação: GE  As = 0.16 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m					
Barra	L1  PAR8	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 11.75 kN  Situação: PE  As = 0.20 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.07 cm <sup>2</sup> /m			As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	PAR8  L1	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 11.75 kN  Situação: GE  As = 0.28 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m			As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	L2  PAR2- B	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 28.05 kN  Situação: PE  As = 0.39 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.25 cm <sup>2</sup> /m			As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	PAR2- B  L1	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 27.14 kN  Situação: GE  As = 0.62 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m			As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Barra	L1	Md = 40.01 kN.m/m	Fd = 21.18 kN	Fd = 28.05 kN				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m
	L2	As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Situação: GE As = 0.24 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Situação: GE As = 0.88 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				(ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	L3	Md = 40.01 kN.m/m		Fd = 15.09 kN				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m
	PAR9	As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Situação: PE As = 0.23 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.12 cm <sup>2</sup> /m				(ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR9	Md = 40.01 kN.m/m		Fd = 15.09 kN				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m
	L3	As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Situação: PE As = 0.30 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.05 cm <sup>2</sup> /m				(ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	L2	Md = 40.01 kN.m/m		Fd = 28.05 kN				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m
	PAR4-B	As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Situação: PE As = 0.39 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.25 cm <sup>2</sup> /m				(ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4-B	Md = 40.01 kN.m/m		Fd = 27.14 kN				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

	L3	As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Situação: GE As = 0.62 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				(ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	L3	Md = 40.01 kN.m/m As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 21.18 kN Situação: GE As = 0.24 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 28.05 kN Situação: GE As = 0.88 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	L2							
Barra	L3	Md = 40.01 kN.m/m As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 11.75 kN Situação: PE As = 0.20 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.07 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR7							
Barra	PAR7	Md = 40.01 kN.m/m As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 11.75 kN Situação: GE As = 0.28 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	L3							
Barra	L3	Md = 40.01 kN.m/m		Fd = 1.91 kN Situação: PE As = 0.03 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
	PAR5							

**EXE.066-2025.MG.PCR.SES.MEC=0**

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		A's = 0.01 cm <sup>2</sup> /m				
Barra	PAR5 L3	Md = 40.01 kN.m/m As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 1.91 kN Situação: GE As = 0.16 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	L2 PAR11	Md = 40.01 kN.m/m As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 7.01 kN Situação: PE As = 0.08 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.08 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR11 L2	Md = 40.01 kN.m/m As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 24.94 kN Situação: GE As = 0.05 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 7.01 kN Situação: GE As = 0.47 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	L2 PAR2-A	Md = 40.01 kN.m/m As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 21.38 kN Situação: GE As = 0.39 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 34.29 kN Situação: GE As = 1.11 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.01 mm

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				
Barra	PAR2-A  L2	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 21.38 kN  Situação: GE  As = 0.21 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 34.29 kN  Situação: GE  As = 0.93 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.01 mm
Barra	L2  PAR2-C	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 16.49 kN  Situação: GE  As = 0.38 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 33.10 kN  Situação: GE  As = 1.02 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.01 mm
Barra	PAR2-C  L2	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 16.49 kN  Situação: GE  As = 0.10 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 33.10 kN  Situação: GE  As = 0.76 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	L2  PAR6	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 7.54 kN  Situação: PE  As = 0.09 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.09 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Barra	PAR6  L2	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 25.73 kN  Situação: GE  As = 0.08 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 7.54 kN  Situação: GE  As = 0.51 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	L2  PAR4-A	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 16.49 kN  Situação: GE  As = 0.38 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 33.10 kN  Situação: GE  As = 1.02 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.01 mm
Barra	PAR4-A  L2	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 16.49 kN  Situação: GE  As = 0.10 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 33.10 kN  Situação: GE  As = 0.76 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	L2  PAR4-C	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 21.38 kN  Situação: GE  As = 0.39 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 34.29 kN  Situação: GE  As = 1.11 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.01 mm
Barra	PAR4-C	Md = 40.01 kN.m/m	Fd = 21.38 kN  Situação: GE	Fd = 34.29 kN				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

	L2	As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	As = 0.21 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Situação: GE  As = 0.93 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				(ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.01 mm
Barra	PAR2- A  PAR11	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 8.69 kN  Situação: GE  As = 0.47 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 21.20 kN  Situação: GE  As = 0.85 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	PAR11  PAR2- A	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 21.20 kN  Situação: PE  As = 0.24 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.24 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	PAR2- A  PAR10	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 23.28 kN  Situação: GE  As = 0.10 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 68.90 kN  Situação: PE  As = 1.25 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.41 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.01 mm
Barra	PAR10  PAR2- B	Md = 40.01 kN.m/m		Fd = 72.98 kN  Situação: PE  As = 1.08 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.01 mm

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		A's = 0.60 cm <sup>2</sup> /m				
Barra	PAR2-B  PAR2-A	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 72.98 kN Situação: PE  As = 1.00 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.68 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.01 mm
Barra	PAR2-B  PAR8	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 68.37 kN Situação: PE  As = 1.09 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.48 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.01 mm
Barra	PAR8  PAR2-C	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 25.23 kN Situação: GE  As = 0.30 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 66.88 kN Situação: GE  As = 1.54 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.01 mm
Barra	PAR2-C  PAR2-B	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 68.37 kN Situação: PE  As = 0.85 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		A's = 0.73 cm <sup>2</sup> /m				
Barra	PAR2-C  PAR6	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 25.41 kN  Situação: PE  As = 0.29 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.29 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	PAR6  PAR2-C	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 10.38 kN  Situação: GE  As = 0.54 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 25.41 kN  Situação: GE  As = 1.00 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.01 mm
Barra	PAR11  PAR4-C	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 8.69 kN  Situação: GE  As = 0.47 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 21.20 kN  Situação: GE  As = 0.85 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4-C  PAR11	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 21.20 kN  Situação: PE  As = 0.24 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.24 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Barra	PAR4-A  PAR6	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 10.38 kN  Situação: GE  As = 0.54 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 25.41 kN  Situação: GE  As = 1.00 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.01 mm
Barra	PAR6  PAR4-A	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 25.41 kN  Situação: PE  As = 0.29 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.29 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4-B  PAR4-A	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 68.37 kN  Situação: PE  As = 0.85 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.73 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	PAR4-A  PAR7	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 25.23 kN  Situação: GE  As = 0.30 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 66.88 kN  Situação: GE  As = 1.54 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.01 mm
Barra	PAR7	Md = 40.01 kN.m/m		Fd = 68.37 kN				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

	PAR4-B	As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Situação: PE As = 1.09 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.48 cm <sup>2</sup> /m				(ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.01 mm
Barra	PAR4-C PAR4-B	Md = 40.01 kN.m/m As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 72.98 kN Situação: PE As = 1.00 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.68 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.01 mm
Barra	PAR4-B PAR9	Md = 40.01 kN.m/m As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 72.98 kN Situação: PE As = 1.08 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.60 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.01 mm
Barra	PAR9 PAR4-C	Md = 40.01 kN.m/m As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 23.28 kN Situação: GE As = 0.10 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 68.90 kN Situação: PE As = 1.25 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.41 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.01 mm
Barra	PAR1 PAR8	Md = 40.01 kN.m/m		Fd = 11.85 kN Situação: PE As = 0.14 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		A's = 0.14 cm <sup>2</sup> /m				
Barra	PAR8 PAR1	Md = 40.01 kN.m/m As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 2.47 kN Situação: GE As = 0.14 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 11.85 kN Situação: GE As = 0.33 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR5 PAR7	Md = 40.01 kN.m/m As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 2.47 kN Situação: GE As = 0.14 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 11.85 kN Situação: GE As = 0.33 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR7 PAR5	Md = 40.01 kN.m/m As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 11.85 kN Situação: PE As = 0.14 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.14 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm
Barra	PAR9 PAR5	Md = 40.01 kN.m/m As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 2.19 kN Situação: GE As = 0.11 cm <sup>2</sup> /m A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 11.32 kN Situação: GE As = 0.28 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m) fiss = 0.00 mm

**EXE.066-2025.MG.PCR.SES.MEC=0**

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**

		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				
Barra	PAR5  PAR9	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 11.32 kN  Situação: PE  As = 0.13 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.13 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	PAR1  PAR10	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 2.19 kN  Situação: GE  As = 0.11 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Fd = 11.32 kN  Situação: GE  As = 0.28 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm
Barra	PAR10  PAR1	Md = 40.01 kN.m/m  As = 3.53 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.00 cm <sup>2</sup> /m		Fd = 11.32 kN  Situação: PE  As = 0.13 cm <sup>2</sup> /m  A's = 0.13 cm <sup>2</sup> /m				As = 4.50 cm <sup>2</sup> /m  (ø8.0 c/11 - 4.57 cm <sup>2</sup> /m)  fiss = 0.00 mm

**PROJETOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE POCRANE – MG**  
**PROJETO EXECUTIVO – MEMÓRIA DE CÁLCULO**  
**TERMO DE ENCERRAMENTO**

Contratante:	Prefeitura Municipal de Pocrane - MG
Contratada:	Fraga Marques Engenharia Ltda – ME

Objeto Contratual: Projeto da Estação de Tratamento de Esgoto da sede municipal de Pocrane/MG.

Descrição: O presente documento, consiste na **Memória de Cálculo**, do projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário, da sede urbana do município de Pocrane/MG.

Pelo presente instrumento, fica encerrado o projeto supra relacionado, consistindo em 69 (Sessenta e nove) páginas, devidamente numeradas.

Conclusão       Correção       Cancelamento

Pocrane, 21 de outubro de 2025.

\_\_\_\_\_  
Fraga Marques Engenharia Ltda  
Gerente do Projeto

\_\_\_\_\_  
Prefeitura Municipal de Pocrane/MG  
Cliente