



## MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

### PROJETO DE FUNDAÇÃO E ESTRUTURAL

**OBRA:**

Execução do projeto de fundação e estrutural na Escola Estadual Manoel Correa de Almeida, Localizada na rua Manoel Lino Moreira, S/Nº, Bairro Alameda, Município de Várzea Grande-MT.

**PROPRIETÁRIO:**

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE-MT  
CNPJ: 03.507.548/0001-10

**VÁRZEA GRANDE - MT**

## **MEMORIAL DESCRITIVO E DE CALCULO REFERENTE À EXECUÇÃO DA ESTRUTURA**

### **1. INTRODUÇÃO**

O presente memorial, trata dos parâmetros utilizados e as recomendações a serem seguidas para a execução da estrutura em concreto armado de reforma da Escola MANOEL CORREA DE ALMEIDA em Várzea Grande – MT.

Para as Obras e serviços acima, a Empreiteira fornecerá todos os materiais, mão-de-obra e máquinas necessários para a realização dos trabalhos previstos em projeto e planilha orçamentária. A execução dos serviços deverá atender obrigatoriamente as normas e especificação técnicas da ABNT NBR 6118.

### **2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

As quantidades de materiais constantes em cada prancha são indicativas, devendo ser verificadas pelo responsável técnico pela obra tanto para fins de orçamento como para compra de material.

A fiscalização fornecerá esclarecimentos nos casos de dúvida.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as normas a seguir:

**Materiais** - Todos os materiais atenderão às especificações das normas vigentes, dos projetos e deste Memorial e serão inteiramente fornecidos pela contratada;

**Aceitação** - Todo material a ser utilizado na obra poderá ser recusado caso não atenda as especificações do projeto, devendo a contratada substituí-lo quando solicitado pela fiscalização;

**Mão de obra** - A mão de obra a empregar pela contratada deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução da obra, além de tecnicamente qualificada e especializada sempre que for necessário;

**Visita prévia** - Quando obra for reforma, a contratada, ainda na condição de proponente, deverá fazer visita ao local onde será realizada a obra a fim de

tomar ciência das estruturas existentes e seu atual estado de conservação, localização, níveis, etc.;

Recebimento - Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficará a contratada obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;

Equipamento de segurança - Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;

Diário de obra - Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela contratada, como pela fiscalização.

### 3. COBRIMENTO DAS PEÇAS

Para determinação do cobrimento das peças estruturais utilizadas, utilizou-se os parâmetros das tabelas 6.1, 7.1 e 7.2 da NBR6118 demonstradas a seguir.

**Tabela 6.1 – Classes de agressividade ambiental (CAA)**

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural Submersa	Insignificante
II	Moderada	Urbana <sup>a, b</sup>	Pequeno
III	Forte	Marinha <sup>a</sup> Industrial <sup>a, b</sup>	Grande
IV	Muito forte	Industrial <sup>a, c</sup> Respingos de maré	Elevado

<sup>a</sup> Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

<sup>b</sup> Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

<sup>c</sup> Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

**Tabela 7.1 – Correspondência entre a classe de agressividade e a qualidade do concreto**

Concreto <sup>a</sup>	Tipo <sup>b, c</sup>	Classe de agressividade (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	≤ 0,65	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,45
	CP	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,50	≤ 0,45
Classe de concreto (ABNT NBR 8953)	CA	≥ C20	≥ C25	≥ C30	≥ C40
	CP	≥ C25	≥ C30	≥ C35	≥ C40
<sup>a</sup> O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655. <sup>b</sup> CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado. <sup>c</sup> CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.					

Considerando o disposto na tabela 7.1, para a classe de agressividade I estruturas de concreto armado deverão possuir concreto com classe de resistência igual ou superior a C20. A resistência do concreto utilizado será superior a 25 Mpa que corresponde a classe de resistência C-25.

**Tabela 7.2 – Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal para  $\Delta c = 10$  mm**

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV <sup>c</sup>
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje <sup>b</sup>	20	25	35	45
	Viga/pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo <sup>d</sup>	30		40	50
Concreto protendido <sup>a</sup>	Laje	25	30	40	50
	Viga/pilar	30	35	45	55
<sup>a</sup> Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado. <sup>b</sup> Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta Tabela podem ser substituídas pelas de 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal ≥ 15 mm. <sup>c</sup> Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV. <sup>d</sup> No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal ≥ 45 mm.					

De acordo com a tabela 7.2, em estruturas de concreto armado sujeitas a classe de agressividade I, deve-se utilizar um cobrimento igual ou superior a 25 mm para vigas e pilares.

#### **4. VIDA ÚTIL DE PROJETO**

Conforme norma regulamentadora entende-se por Vida Útil de Projeto o período estimado, que neste caso é de 50 anos, de tempo para o qual este sistema estrutural está sendo projetado, afim de atender aos requisitos de desempenho, foram considerados e atendidos neste projeto os requisitos das normas pertinentes e aplicáveis a estruturas de concreto, o atual estágio do conhecimento no momento da elaboração do mesmo, bem como as condições do entorno, ambientais e de vizinhança desta edificação, no momento das definições dos critérios de projeto.

#### **5. MÃO-DE-OBRA**

A mão de obra a empregar será, obrigatoriamente, qualificada para a função que estiverem exercendo, a empresa executante deverá manter rigorosamente os serviços propostos no memorial e no projeto estrutural, assim como as normas e padrões de qualidade, resistência e segurança.

Os EPI'S, juntamente com uniforme, deverão ser indispensáveis, sempre de acordo com as atividades que estiverem executando. O embasamento para utilização de tais equipamentos poderá ser encontrado nas: NR-06, NR-10, NR-18 e informações técnicas dos próprios equipamentos de segurança.

#### **6. DESCRIÇÃO DA OBRA**

Será realizado a construção do muro atrás da edificação, composto por 36 pilares, estaca da dimensão do pilar, vigas baldrame e vigas superiores de respaldo, de concreto armado, e vedação em tijolos cerâmicos.

#### **7. LOCAÇÃO DA OBRA**

Deverá ser executada pelo processo de tábuas corridas, a fim de definir claramente os eixos de referência e também garantir o alinhamento das estruturas.



## **8. CONCRETO**

O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, de 25 MPA e sua dosagem (traço), deverão ser seguidos para que atinja a resistência esperada. A fixação do fator água-cimento e a utilização dos agregados, miúdos e grãos, terão em vista a resistência e a trabalhabilidade de concreto, compatíveis com as dimensões e acabamento das peças. Não será admitido o lançamento do concreto de altura superior a 2 m. Todo o concreto deverá receber cura cuidadosamente. O adensamento será obtido por vibradores de imersão ou por vibradores de forma e o equipamento a ser utilizado terá dimensionamento compatível com a posição e tamanho da peça a ser concretada. A vibração será executada de modo a impedir as falhas de concretagem e evitar a segregação. Antes do lançamento do concreto as formas deverão ser limpas, molhadas e estanques, a fim de impedir a fuga da nata de cimento.

## **9. AÇO DA ESTRUTURA**

Os ferros utilizados nas armaduras serão CA-50 ou CA-60, conforme projeto estrutural, o ferro para armadura. As armaduras devem ter o recobrimento que o cálculo solicitar e amarrado para garantir o seu posicionamento.

A camada de concreto, sobre as armaduras não deve ser inferior a 3 centímetros de espessura para as peças em contato com o solo e a 2,5 centímetros para as peças revestidas e abrigadas.

## **10. PREPARO**

A concretagem das peças moldadas no local somente será realizada após a liberação por parte da fiscalização. O concreto deverá manter as características originais do traço liberado para uso, sob pena de rejeição. O concreto para toda obra deverá ser misturado de maneira mecânica (betoneira) nunca de maneira manual, adensado por vibração (vibradores mecânicos) e ter consistência adequada.

## **11. CURA E PROTEÇÃO DO CONCRETO**

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, devendo ser molhado de forma abundante, depois de endurecido. A proteção contra a secagem prematura visa evitar ou reduzir os efeitos da retração por secagem e fluência, ao menos durante os primeiros sete dias após o lançamento.

## **12. FORMAS E ESCORAMENTOS**

Todas as formas deverão ser executadas rigorosamente como estão descritas em projeto, respeitando as suas dimensões internas a fim de que no momento da desforma as peças tenham os tamanhos de acordo com o solicitado.

As formas deverão ser executadas por profissionais com experiência e habilitação para o serviço, além de que terão que ser feitas de material classe A, sem antes terem sido utilizados para outros fins, com o intuito de manter a estanqueidade gerando maior qualidade para as peças que estão sendo concretadas.

Os escoramentos deverão ser construídos de modo a oferecer a necessária resistência a carga do concreto armado e as sobrecargas eventuais, durante o período da construção.

## **13. RETIRADA DAS FÔRMAS E ESCORAMENTOS**

A retirada das fôrmas e escoramento deve ser executada somente depois que o concreto tenha adquirido resistência para suportar. As formas e peças de grandes vãos devem ter contra-flexa tal que, depois de sua retirada as peças tomem a posição projetada.

Os períodos para retirada das formas e escoramentos serão, três dias completos para tabuas laterais das colunas, vigas e pilares, oito dias completos para as lajes, 28 dias completos para as escoras das vigas e lajes em grandes vãos. O escoramento não deve transmitir as cargas diretamente ao terreno e sim por intermédio de um pranchão ou tabuas de boas condições e devem ser mantidas em posições convenientes.

## **14. FUNDAÇÃO**

As fundações serão executadas de acordo com o projeto estrutural específico e obedecendo a NBR 6122 (Projeto e Execução de Fundações), NBR 6118 (Projeto de estruturas de concreto — Procedimento) e a NBR 14931 (Execução de estruturas de concreto — Procedimento). E sera do tipo estaca, e vigas baldrames, por se tratar apenas do muro do fundo da unidade, conforme projeto.

O fundo da cava deve estar perfeitamente nivelado e ser inicialmente apiloado e compactado, após a realização desses serviços ele deve receber uma camada de concreto magro a fim de garantir as características geométricas solicitadas das estacas no momento de sua execução.

## 15. Relatório das estacas

### Resultados das estacas

**BALDRAME**  
**Lance 1**

fck = 250.00 kgf/cm<sup>2</sup>

E = 238000 kgf/cm<sup>2</sup>

cobr = 3.00 cm

Peso Espec = 2500.00 kgf/m<sup>3</sup>

Dados							Resultados		
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vinc lih vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Ferros As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	200.00 RR 200.00 RR	3.32 1.80	228 187	204 137	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	46.13 23.07
P2 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.46 2.30	29 73	190 332	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P3 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.31 2.22	50 106	173 349	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P4 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.32 2.22	63 128	170 348	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P5 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.32 2.22	68 136	169 349	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P6 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.40 2.23	70 138	197 364	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P7 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	2.21 0.94	71 138	342 397	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P8 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.21 2.14	166 347	43 60	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P9 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR	3.16 2.11	288 611	26 52	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07





Dados							Resultados		
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vinc lih vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Ferros As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
	30.00		200.00 RR				0.7 4 ø 10.0		
P10 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.16 2.11	362 745	26 53	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P11 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.16 2.11	398 799	28 55	1.57 2 ø 10.0 2.36 3 ø 10.0 1.0 6 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P12 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.16 2.11	412 816	28 56	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P13 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.21 2.14	415 818	51 69	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P14 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	1.91 1.13	416 812	248 152	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P15 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	1.92 1.12	417 814	249 153	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P16 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.21 2.14	416 818	46 61	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P17 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.16 2.11	417 820	23 48	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P18 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.16 2.11	417 820	24 47	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P19 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.16 2.11	417 820	24 47	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P20 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.16 2.11	417 820	23 48	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07



Dados							Resultados		
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vinc lih vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Ferros As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P21 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.21 2.14	416 818	46 61	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P22 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	1.91 1.12	417 814	248 153	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P23 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	1.91 1.13	416 812	248 152	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P24 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.21 2.14	415 818	50 69	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P25 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 EL 200.00 RR	3.16 2.11	412 816	28 57	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P26 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.16 2.11	398 799	28 56	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P27 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.16 2.11	363 747	27 53	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P28 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.16 2.11	290 615	27 52	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P29 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.22 2.14	168 353	45 60	1.57 2 ø 10.0 2.36 2 ø 10.0 1.0 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P30 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	200.00 RR 200.00 RR	3.32 1.81	229 189	211 141	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	46.13 23.07
P31 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.48 2.31	30 92	189 331	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P32 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR	3.33 2.23	51 106	172 349	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07

Dados							Resultados		
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vinc lih vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Ferros As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
			200.00 RR						
P33 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.34 2.24	63 129	169 348	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P34 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.34 2.23	69 137	168 349	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P35 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	3.41 2.24	70 139	196 364	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07
P36 1:20	15.00 X 30.00	0.00 200.00	460.00 RR 200.00 RR	2.21 0.95	71 138	344 398	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 23.07

## 16. ESTRUTURA

Os serviços em concreto armado serão executados conforme detalhamentos em projeto estrutural e NBR 6118 (Projeto de estruturas de concreto — Procedimento). NBR 7211 (Agregados para concreto) e a NBR 14931 (Execução de estruturas de concreto — procedimento).

Os elementos serão concretados “in loco” e nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia verificação por parte da contratada e da fiscalização, das fôrmas e armaduras.

### PAVIMENTO BALDRAME

#### Resultados da Viga VB1

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$

Cobrimento = 2.50 cm

$E_{cs} = 238000 \text{ kgf/cm}^2$

Peso específico = 2500.00 kgf/m<sup>3</sup>

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm <sup>2</sup> )	As Sup (cm <sup>2</sup> )	As esq trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw min (cm <sup>2</sup> )	As dir trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw Pele (cm <sup>2</sup> )	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P1	15.03			2 ø 8.0 0.68					0.02	
1	253.97	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.01	0.04
P2	30.00			2 ø 8.0 0.69					0.05	



Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
2	253.95	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.03
P3	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.04	
3	253.95	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.03
P4	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.04	
4	253.95	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.03
P5	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.04	
5	253.95	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.03
P6	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.05	
6	254.06	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.01	0.03
P7	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	

#### Resultados da Viga VB2

fck = 250.00 kgf/cm²

Cobrimento = 2.50 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²

Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P30	15.00			2 ø 8.0 0.68					0.02	
1	255.67	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.01	0.04
P31	30.00			2 ø 8.0 0.69					0.06	
2	255.84	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.03
P32	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.04	
3	255.84	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.03
P33	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.05	
4	255.84	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.03
P34	30.00			2 ø 8.0					0.04	



Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
				0.68						
5	255.84	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.03
P35	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.05	
6	255.96	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.01	0.03
P36	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	

### Resultados da Viga VB3

fck = 250.00 kgf/cm²  
Cobrimento = 2.50 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²  
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P30	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.02	
1	238.24	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.03
P29	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
2	238.20	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P28	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
3	238.20	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P27	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
4	238.20	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P26	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
5	238.05	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P25	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
6	238.35	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P24	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
7	238.05	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.03





Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P22	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.02	

**Resultados da Viga VB4**

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$

Cobrimento = 2.50 cm

$E_{cs} = 238000 \text{ kgf/cm}^2$

Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P23	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.02	
1	238.20	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.03
P21	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
2	238.18	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P20	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
3	238.18	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P19	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
4	238.18	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P18	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
5	238.18	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P17	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
6	238.18	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P16	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
7	238.18	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.03
P14	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.02	



### Resultados da Viga VB5

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$

Cobrimento = 2.50 cm

$E_{cs} = 238000 \text{ kgf/cm}^2$

Peso específico = 2500.00 kgf/m<sup>3</sup>

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm <sup>2</sup> )	As Sup (cm <sup>2</sup> )	As esq trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw min (cm <sup>2</sup> )	As dir trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw Pele (cm <sup>2</sup> )	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P15	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.02	
1	238.31	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.03
P13	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
2	238.31	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P12	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
3	238.31	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P11	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
4	238.31	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P10	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
5	238.31	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P9	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
6	238.31	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.02
P8	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.03	
7	237.42	15.00 x 30.00	2 ø 10.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.03
P1	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.02	

### Cálculo da Viga VB1

#### Pavimento BALDRAME - Lance 1

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$

Cobrimento = 2.50 cm

$E_{cs} = 238000 \text{ kgf/cm}^2$

Peso específico = 2500.00 kgf/m<sup>3</sup>

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	retangular	Md = 600 kgf.m		Fd = 0.06 tf situação: GE		As = 0.68 cm <sup>2</sup>



Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1-1	bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Meq = 7 kgf.m As = 0.29 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.59 cm		(2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 234 kgf.m fiss = 0.01 mm
2 2-2	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.22 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.45 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 182 kgf.m fiss = 0.00 mm
3 3-3	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.23 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.46 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 185 kgf.m fiss = 0.00 mm
4 4-4	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.22 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.46 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 185 kgf.m fiss = 0.00 mm
5 5-5	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.22 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.45 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 183 kgf.m fiss = 0.00 mm
6 6-6	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 10 kgf.m As = 0.27 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.55 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 210 kgf.m fiss = 0.01 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 600 kgf.m	Fd = 0.06 tf		As = 0.68 cm <sup>2</sup>



Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
	As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.41 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.81 cm		(2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.02 mm
2	Md = 774 kgf.m As = 0.69 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.31 cm	Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.68 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.32 cm		As = 0.69 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.05 mm
3	Md = 713 kgf.m As = 0.63 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.20 cm	Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.62 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.22 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.04 mm
4	Md = 715 kgf.m As = 0.63 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.21 cm	Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.62 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.22 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.04 mm
5	Md = 711 kgf.m As = 0.63 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.20 cm	Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.62 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.21 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.04 mm
6	Md = 765 kgf.m As = 0.68 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.30 cm	Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 11 kgf.m As = 0.67 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.31 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.05 mm
7	Md = 624 kgf.m As = 0.55 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.05 cm	Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 11 kgf.m As = 0.54 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.07 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

<b>Modelo de cálculo</b>	I
<b>Inclinação bielas</b>	45

#### Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.36 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 4 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
2 2-2	Vd = 1.28 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 2 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08
3 3-3	Vd = 1.27 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 2 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08
4 4-4	Vd = 1.27 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 1 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07
5 5-5	Vd = 1.27 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07
6 6-6	Vd = 1.34 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
2 2-2	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.00		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
3 3-3	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
4 4-4	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
5 5-5	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
6 6-6	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

#### Cálculo da Viga VB2

#### Pavimento BALDRAME - Lance 1

fck = 250.00 kgf/cm<sup>2</sup>  
Cobrimento = 2.50 cm

Ecs = 238000 kgf/cm<sup>2</sup>  
Peso específico = 2500.00 kgf/m<sup>3</sup>

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.30 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.60 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 237 kgf.m fiss = 0.01 mm





Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
2 2-2	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.23 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.45 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 185 kgf.m fiss = 0.00 mm
3 3-3	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.23 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.46 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 187 kgf.m fiss = 0.00 mm
4 4-4	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.23 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.46 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 187 kgf.m fiss = 0.00 mm
5 5-5	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.22 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.46 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 185 kgf.m fiss = 0.00 mm
6 6-6	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 10 kgf.m As = 0.27 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.55 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 213 kgf.m fiss = 0.01 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.41 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.81 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.02 mm
2	Md = 781 kgf.m As = 0.69 cm <sup>2</sup>	Fd = 0.06 tf situação: GE		As = 0.69 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> )

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.32 cm	Meq = 7 kgf.m As = 0.69 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.34 cm		d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.06 mm
3	Md = 719 kgf.m As = 0.64 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.22 cm	Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.63 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.23 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.04 mm
4	Md = 721 kgf.m As = 0.64 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.22 cm	Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.63 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.23 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.05 mm
5	Md = 718 kgf.m As = 0.63 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.21 cm	Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.63 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.23 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.04 mm
6	Md = 772 kgf.m As = 0.68 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.31 cm	Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 11 kgf.m As = 0.67 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.33 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.05 mm
7	Md = 628 kgf.m As = 0.55 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.06 cm	Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 11 kgf.m As = 0.54 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.08 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

#### Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.37 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 4 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08
2 2-2	Vd = 1.29 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 2 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08
3 3-3	Vd = 1.28 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 1 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08
4 4-4	Vd = 1.28 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 1 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08
5 5-5	Vd = 1.28 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07
6	Vd = 1.34 tf	Td = 0 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08



Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
6-6	VRd2 = 17.25 tf	TRd2 = 1004 kgf.m	

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Arm. à esquerda	Arm. mínima	Arm. à direita	Dados torção	Arm. de torção
1 1-1	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
2 2-2	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.00		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
3 3-3	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
4 4-4	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
5 5-5	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
6 6-6	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

#### Cálculo da Viga VB3

#### Pavimento BALDRAME - Lance 1

fck = 250.00 kgf/cm²  
Cobrimento = 2.50 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²  
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.01 cm		Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.21 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.43 cm		As = 0.68 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 179 kgf.m fiss = 0.00 mm
2 2-2	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.01 cm		Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.19 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.39 cm		As = 0.68 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 162 kgf.m fiss = 0.00 mm



Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
3 3-3	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.39 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 164 kgf.m fiss = 0.00 mm
4 4-4	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.39 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 164 kgf.m fiss = 0.00 mm
5 5-5	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.39 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 163 kgf.m fiss = 0.00 mm
6 6-6	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.38 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 162 kgf.m fiss = 0.00 mm
7 7-7	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.21 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.43 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 182 kgf.m fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.35 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.70 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.02 mm
2	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup>	Fd = 0.07 tf situação: GE		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> )



Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Meq = 8 kgf.m As = 0.45 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.88 cm		d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
3	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.42 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.82 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
4	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.42 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.82 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
5	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.42 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.82 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
6	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.42 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.82 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
7	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.45 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.89 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
8	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.34 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.67 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.02 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

#### Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.13 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 18 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08
2 2-2	Vd = 1.09 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 12 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08





Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
3 3-3	Vd = 1.08 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 7 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07
4 4-4	Vd = 1.08 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 3 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07
5 5-5	Vd = 1.08 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 1 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06
6 6-6	Vd = 1.08 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06
7 7-7	Vd = 1.13 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalhamento	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
2 2-2	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
3 3-3	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
4 4-4	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
5 5-5	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
6 6-6	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
7 7-7	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

#### Cálculo da Viga VB4

#### Pavimento BALDRAME - Lance 1

fck = 250.00 kgf/cm²

Cobrimento = 2.50 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²

Peso específico = 2500.00 kgf/m³

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.01 cm		Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.21 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.43 cm		As = 0.68 cm² (2ø10.0 - 1.57 cm²) d = 26.50 cm % armad. = 0.35



Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
						M = 182 kgf.m fiss = 0.00 mm
2 2-2	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.38 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 162 kgf.m fiss = 0.00 mm
3 3-3	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.39 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 164 kgf.m fiss = 0.00 mm
4 4-4	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.39 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 163 kgf.m fiss = 0.00 mm
5 5-5	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.39 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 164 kgf.m fiss = 0.00 mm
6 6-6	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.38 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 162 kgf.m fiss = 0.00 mm
7 7-7	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.21 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.43 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 182 kgf.m fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA



Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.34 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.67 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.02 mm
2	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.45 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.88 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
3	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.41 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.81 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
4	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.41 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.81 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
5	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.41 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.81 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
6	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.41 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.81 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
7	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.45 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.88 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
8	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.34 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.67 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.02 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
-------------------	---

Inclinação bielas	45
-------------------	----

**Verificação de esforços limites**

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.13 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07
2 2-2	Vd = 1.08 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06
3 3-3	Vd = 1.08 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06
4 4-4	Vd = 1.08 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06
5 5-5	Vd = 1.08 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06
6 6-6	Vd = 1.08 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06
7 7-7	Vd = 1.13 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalhamento	Arm. à esquerda	Arm. mínima	Arm. à direita	Dados torção	Arm. de torção
1 1-1	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
2 2-2	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
3 3-3	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
4 4-4	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
5 5-5	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
6 6-6	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
7 7-7	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

**Cálculo da Viga VB5**

**Pavimento BALDRAME - Lance 1**

fck = 250.00 kgf/cm<sup>2</sup>  
Cobrimento = 2.50 cm

Ecs = 238000 kgf/cm<sup>2</sup>  
Peso específico = 2500.00 kgf/m<sup>3</sup>

**DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA**



Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.21 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.44 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 182 kgf.m fiss = 0.00 mm
2 2-2	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.38 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 162 kgf.m fiss = 0.00 mm
3 3-3	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.39 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 164 kgf.m fiss = 0.00 mm
4 4-4	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.39 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 164 kgf.m fiss = 0.00 mm
5 5-5	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.39 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 164 kgf.m fiss = 0.00 mm
6 6-6	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.39 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35  M = 162 kgf.m fiss = 0.00 mm
7 7-7	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.21 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.43 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 26.50 cm % armad. = 0.35





Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
						M = 178 kgf.m fiss = 0.00 mm

**DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA**

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.34 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.68 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.02 mm
2	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 8 kgf.m As = 0.45 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.89 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
3	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.42 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.82 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
4	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.42 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.83 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
5	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.42 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.82 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
6	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.06 tf situação: GE Meq = 7 kgf.m As = 0.42 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.82 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
7	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.07 tf situação: GE Meq = 9 kgf.m As = 0.44 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.88 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.03 mm
8	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup>	Fd = 0.07 tf situação: GE		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> )



Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
	A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Meq = 9 kgf.m As = 0.35 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.70 cm		d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.02 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

#### Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.13 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07
2 2-2	Vd = 1.08 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06
3 3-3	Vd = 1.08 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 1 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06
4 4-4	Vd = 1.08 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 3 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07
5 5-5	Vd = 1.08 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 7 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07
6 6-6	Vd = 1.09 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 12 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08
7 7-7	Vd = 1.12 tf VRd2 = 17.25 tf	Td = 18 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
2 2-2	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
3 3-3	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
4 4-4	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
5 5-5	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
6 6-6	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
7 7-7	d = 26.50 cm Vc0 = 3.06 tf k = 1.01		Vmin = 2.86 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			



**Pavimento SUPERIOR**  
**Resultados dos Pilares**

**SUPERIOR**  
**Lance 2**

fck = 250.00 kgf/cm<sup>2</sup>

E = 238000 kgf/cm<sup>2</sup>

Peso Espec = 2500.00 kgf/m<sup>3</sup>

cobr = 3.00 cm

Dados							Resultados		
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vinc lih vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Ferros As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	260.00 RR 260.00 RR	0.86 0.19	1 63	101 175	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P2 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.79 0.31	7 30	287 270	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P3 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.78 0.31	1 51	302 264	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P4 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.78 0.31	1 63	301 260	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P5 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.78 0.31	1 68	300 258	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P6 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.79 0.28	1 70	311 279	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P7 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.69 0.03	0 71	276 355	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P8 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.76 0.28	5 168	48 49	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99



Dados							Resultados		
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vinc lih vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Ferros As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P9 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.76 0.29	8 294	47 42	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P10 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.76 0.29	5 366	48 42	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P11 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.76 0.29	3 400	48 42	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P12 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.76 0.29	1 412	50 42	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P13 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.75 0.28	0 416	51 54	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P14 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.59 0.13	0 416	121 209	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P15 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.59 0.13	0 417	122 210	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P16 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.75 0.28	0 416	42 47	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P17 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.76 0.29	0 417	42 35	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P18 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR	0.75 0.29	0 417	40 35	1.57 2 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99



Dados							Resultados		
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vinc lih vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Ferros As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
			260.00 RR				1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0		
P19 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.75 0.29	0 417	40 35	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P20 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.76 0.29	0 417	42 35	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P21 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.75 0.28	0 416	42 47	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P22 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.59 0.13	0 417	121 209	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P23 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.59 0.13	0 416	121 209	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P24 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.75 0.28	0 416	50 54	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P25 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 EL 260.00 RR	0.76 0.29	1 412	50 42	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P26 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.75 0.29	3 400	48 42	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P27 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.76 0.29	5 367	48 42	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99





Dados							Resultados		
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vinc lih vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Ferros As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
							0.7 4 ø 10.0		
P28 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.76 0.29	8 295	47 43	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P29 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.76 0.28	5 171	48 50	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P30 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	260.00 RR 260.00 RR	0.86 0.19	180 228	104 181	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P31 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.80 0.31	6 35	285 270	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P32 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.78 0.31	2 52	302 263	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P33 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.78 0.31	1 63	300 259	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P34 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.79 0.31	1 68	300 257	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P35 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.79 0.29	0 70	311 279	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99
P36 1:20	15.00 X 30.00	260.00 260.00	460.00 RR 260.00 RR	0.69 0.03	0 71	277 358	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 10	106.11 29.99



### Resultados da Viga VS1

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$

Cobrimento = 2.50 cm

$E_{cs} = 238000 \text{ kgf/cm}^2$

Peso específico = 2500.00 kgf/m<sup>3</sup>

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm <sup>2</sup> )	As Sup (cm <sup>2</sup> )	As esq trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw min (cm <sup>2</sup> )	As dir trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw Pele (cm <sup>2</sup> )	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P1	15.03			2 ø 8.0 0.68					0.00	
1	253.97	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P2	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
2	253.95	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P3	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
3	253.95	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P4	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
4	253.95	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P5	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
5	253.95	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P6	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
6	254.06	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P7	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	

### Resultados da Viga VS2

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$

Cobrimento = 2.50 cm

$E_{cs} = 238000 \text{ kgf/cm}^2$

Peso específico = 2500.00 kgf/m<sup>3</sup>

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm <sup>2</sup> )	As Sup (cm <sup>2</sup> )	As esq trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw min (cm <sup>2</sup> )	As dir trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw Pele (cm <sup>2</sup> )	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P30	15.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
1	255.67	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P31	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
2	255.84	15.00 x	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01



Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
		30.00								
P32	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
3	255.84	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P33	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
4	255.84	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P34	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
5	255.84	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P35	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
6	255.96	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P36	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	

**Resultados da Viga VS3**

fck = 250.00 kgf/cm²  
Cobrimento = 2.50 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²  
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P30	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
1	238.24	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P29	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
2	238.20	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P28	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
3	238.20	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P27	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
4	238.20	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P26	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
5	238.05	15.00 x	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01



Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
		30.00								
P25	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
6	238.35	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P24	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
7	238.05	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P22	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	

#### Resultados da Viga VS4

fck = 250.00 kgf/cm²

Cobrimento = 2.50 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²

Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P23	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
1	238.20	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P21	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
2	238.18	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P20	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
3	238.18	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P19	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
4	238.18	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P18	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
5	238.18	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P17	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
6	238.18	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P16	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
7	238.18	15.00 x	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01



Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
		30.00								
P14	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	

#### Resultados da Viga VS5

fck = 250.00 kgf/cm²

Cobrimento = 2.50 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²

Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm²)	As Sup (cm²)	As esq trecho (cm²)	Asw min (cm²)	As dir trecho (cm²)	Asw Pele (cm²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P15	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
1	238.31	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P13	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
2	238.31	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P12	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
3	238.31	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P11	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
4	238.31	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P10	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
5	238.31	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P9	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
6	238.31	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P8	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	
7	237.42	15.00 x 30.00	2 ø 8.0 0.68			ø 5.0 c/ 15			0.00	0.01
P1	30.00			2 ø 8.0 0.68					0.00	

#### Cálculo da Viga VS1

#### Pavimento SUPERIOR - Lance 2

fck = 250.00 kgf/cm²

Cobrimento = 2.50 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²

Peso específico = 2500.00 kgf/m³

**DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA**

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.32 tf situação: GE Meq = 37 kgf.m As = 0.03 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.20 cm	Fd = 0.22 tf situação: GE Meq = 25 kgf.m As = 0.10 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 41 kgf.m fiss = 0.00 mm
2 2-2	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.26 tf situação: GE Meq = 30 kgf.m As = 0.04 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.19 cm	Fd = 0.16 tf situação: GE Meq = 19 kgf.m As = 0.09 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.11 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 37 kgf.m fiss = 0.00 mm
3 3-3	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.21 tf situação: GE Meq = 25 kgf.m As = 0.04 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.18 cm	Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 10 kgf.m As = 0.08 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.12 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 37 kgf.m fiss = 0.00 mm
4 4-4	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.17 tf situação: GE Meq = 20 kgf.m As = 0.05 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.17 cm	Fd = 0.02 tf situação: GE Meq = 2 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.13 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 37 kgf.m fiss = 0.00 mm
5 5-5	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.13 tf situação: GE Meq = 15 kgf.m As = 0.06 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.16 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 38 kgf.m fiss = 0.00 mm
6 6-6	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup>		Fd = 0.14 tf situação: GE Meq = 17 kgf.m As = 0.08 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.21 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22





Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
		yLN = 1.01 cm				M = 41 kgf.m fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.32 tf situação: GE Meq = 37 kgf.m As = 0.14 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.40 cm	Fd = 0.22 tf situação: GE Meq = 25 kgf.m As = 0.20 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.29 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
2	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.32 tf situação: GE Meq = 37 kgf.m As = 0.16 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.45 cm	Fd = 0.22 tf situação: GE Meq = 25 kgf.m As = 0.23 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.35 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
3	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.26 tf situação: GE Meq = 30 kgf.m As = 0.17 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.44 cm	Fd = 0.16 tf situação: GE Meq = 19 kgf.m As = 0.23 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.36 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
4	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.21 tf situação: GE Meq = 25 kgf.m As = 0.18 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.43 cm	Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 10 kgf.m As = 0.21 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.37 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
5	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.17 tf situação: GE Meq = 20 kgf.m As = 0.18 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.42 cm	Fd = 0.02 tf situação: GE Meq = 2 kgf.m As = 0.21 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.39 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
6	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.14 tf situação: GE Meq = 17 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.43 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
7	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.14 tf situação: GE Meq = 17 kgf.m As = 0.21 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.46 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

**Verificação de esforços limites**

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.30 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 4 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
2 2-2	Vd = 0.31 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 3 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
3 3-3	Vd = 0.31 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 2 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
4 4-4	Vd = 0.30 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 1 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
5 5-5	Vd = 0.30 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 1 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
6 6-6	Vd = 0.32 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalhamento	Arm. à esquerda	Arm. mínima	Arm. à direita	Dados torção	Arm. de torção
1 1-1	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.01		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
2 2-2	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.02		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
3 3-3	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.04		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
4 4-4	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.07		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
5 5-5	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.09		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
6 6-6	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.11		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

**Cálculo da Viga VS2**

**Pavimento SUPERIOR - Lance 2**

fck = 250.00 kgf/cm<sup>2</sup>  
Cobrimento = 2.50 cm

Ecs = 238000 kgf/cm<sup>2</sup>  
Peso específico = 2500.00 kgf/m<sup>3</sup>

**DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA**

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular	Md = 600 kgf.m		Fd = 0.31 tf situação: GE Meq = 36 kgf.m	Fd = 0.21 tf situação: GE Meq = 24 kgf.m	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> )



Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
	bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		As = 0.03 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.20 cm	As = 0.10 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.10 cm	d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 41 kgf.m fiss = 0.00 mm
2 2-2	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.25 tf situação: GE Meq = 29 kgf.m As = 0.04 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.19 cm	Fd = 0.16 tf situação: GE Meq = 18 kgf.m As = 0.09 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.11 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 38 kgf.m fiss = 0.00 mm
3 3-3	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.21 tf situação: GE Meq = 24 kgf.m As = 0.05 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.18 cm	Fd = 0.08 tf situação: GE Meq = 10 kgf.m As = 0.08 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.12 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 37 kgf.m fiss = 0.00 mm
4 4-4	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.17 tf situação: GE Meq = 20 kgf.m As = 0.05 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.17 cm	Fd = 0.01 tf situação: GE Meq = 1 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.14 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 37 kgf.m fiss = 0.00 mm
5 5-5	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.13 tf situação: GE Meq = 15 kgf.m As = 0.06 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.16 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 38 kgf.m fiss = 0.00 mm
6 6-6	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.15 tf situação: GE Meq = 17 kgf.m As = 0.08 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.21 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 41 kgf.m fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.31 tf situação: GE Meq = 36 kgf.m As = 0.14 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.40 cm	Fd = 0.21 tf situação: GE Meq = 24 kgf.m As = 0.20 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.30 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
2	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.31 tf situação: GE Meq = 36 kgf.m As = 0.17 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.45 cm	Fd = 0.21 tf situação: GE Meq = 24 kgf.m As = 0.23 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.35 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
3	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.25 tf situação: GE Meq = 29 kgf.m As = 0.17 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.44 cm	Fd = 0.16 tf situação: GE Meq = 18 kgf.m As = 0.23 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.36 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
4	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.21 tf situação: GE Meq = 24 kgf.m As = 0.18 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.43 cm	Fd = 0.08 tf situação: GE Meq = 10 kgf.m As = 0.22 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.37 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
5	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.17 tf situação: GE Meq = 20 kgf.m As = 0.18 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.42 cm	Fd = 0.01 tf situação: GE Meq = 1 kgf.m As = 0.21 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.39 cm	As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
6	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.15 tf situação: GE Meq = 17 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.44 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
7	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.15 tf situação: GE Meq = 17 kgf.m As = 0.21 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.46 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

#### Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.30 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 5 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
2 2-2	Vd = 0.31 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 3 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
3 3-3	Vd = 0.31 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 2 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
4 4-4	Vd = 0.30 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 1 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
5 5-5	Vd = 0.31 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 1 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
6 6-6	Vd = 0.32 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalhamento	Arm. à esquerda	Arm. mínima	Arm. à direita	Dados torção	Arm. de torção
1 1-1	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.01		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
2 2-2	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.02		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
3 3-3	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.04		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
4 4-4	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.07		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
5 5-5	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.09		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
6 6-6	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.11		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

#### Cálculo da Viga VS3

#### Pavimento SUPERIOR - Lance 2

fck = 250.00 kgf/cm²  
Cobrimento = 2.50 cm

Ecs = 238000 kgf/cm²  
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.01 cm		Fd = 0.13 tf situação: GE Meq = 15 kgf.m As = 0.02 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm





Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
2 2-2	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.12 tf situação: GE Meq = 14 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm
3 3-3	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.12 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm
4 4-4	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm
5 5-5	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm
6 6-6	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 32 kgf.m fiss = 0.00 mm
7 7-7	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm



**DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA**

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.13 tf situação: GE Meq = 15 kgf.m As = 0.08 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.21 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
2	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.13 tf situação: GE Meq = 15 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.20 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
3	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.12 tf situação: GE Meq = 14 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.19 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
4	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.12 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.19 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
5	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.19 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
6	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.08 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.20 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
7	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.19 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
8	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.08 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.20 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm

**DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL**

<b>Modelo de cálculo</b>	<b>I</b>
<b>Inclinação bielas</b>	<b>45</b>

**Verificação de esforços limites**

<b>Vão trechos</b>	<b>Cisalhamento</b>	<b>Torção</b>	<b>Cisalhamento + Torção</b>
1 1-1	Vd = 0.21 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 23 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03
2 2-2	Vd = 0.20 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 18 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03
3 3-3	Vd = 0.21 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 10 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
4 4-4	Vd = 0.21 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 4 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
5 5-5	Vd = 0.21 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 2 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
6 6-6	Vd = 0.21 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
7 7-7	Vd = 0.21 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

<b>Vão trechos</b>	<b>ARMADURA DE CISALHAMENTO</b>				<b>ARMADURA DE TORÇÃO</b>	
	<b>Dados cisalhamento</b>	<b>Arm. à esquerda</b>	<b>Arm. mínima</b>	<b>Arm. à direita</b>	<b>Dados torção</b>	<b>Arm. de torção</b>
1 1-1	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.10		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
2 2-2	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.09		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
3 3-3	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.10		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
4 4-4	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.10		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
5 5-5	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.11		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
6 6-6	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.11		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
7 7-7	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.13		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

**Cálculo da Viga VS4****Pavimento SUPERIOR - Lance 2**fck = 250.00 kgf/cm<sup>2</sup>  
Cobrimento = 2.50 cmEcs = 238000 kgf/cm<sup>2</sup>  
Peso específico = 2500.00 kgf/m<sup>3</sup>



**DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA**

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.12 tf situação: GE Meq = 14 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm
2 2-2	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 32 kgf.m fiss = 0.00 mm
3 3-3	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 12 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm
4 4-4	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.10 tf situação: GE Meq = 12 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm
5 5-5	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 12 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm
6 6-6	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22



Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
						M = 32 kgf.m fiss = 0.00 mm
7 7-7	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.12 tf situação: GE Meq = 14 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.12 tf situação: GE Meq = 14 kgf.m As = 0.08 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.20 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
2	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.12 tf situação: GE Meq = 14 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.18 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
3	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.19 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
4	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 12 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.18 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
5	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 12 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.18 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
6	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.19 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm



Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
7	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.12 tf situação: GE Meq = 14 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.18 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
8	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.12 tf situação: GE Meq = 14 kgf.m As = 0.08 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.20 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm

**DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL**

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

**Verificação de esforços limites**

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.21 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
2 2-2	Vd = 0.20 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
3 3-3	Vd = 0.20 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
4 4-4	Vd = 0.20 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
5 5-5	Vd = 0.20 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
6 6-6	Vd = 0.20 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
7 7-7	Vd = 0.21 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.13		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
2 2-2	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.12		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
3 3-3	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.12		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
4 4-4	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.12		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
5 5-5	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.12		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos)			

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisałam	Armada. à esquerda	Armada. mínima	Armada. à direita	Dados torção	Armada. de torção
			ø 5.0 c/ 15			
6 6-6	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.12		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
7 7-7	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.13		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm² (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

**Cálculo da Viga VS5****Pavimento SUPERIOR - Lance 2**

fck = 250.00 kgf/cm²

Ecs = 238000 kgf/cm²

Cobrimento = 2.50 cm

Peso específico = 2500.00 kgf/m³

**DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA**

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.01 cm		Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.02 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm
2 2-2	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.01 cm		Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.02 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 32 kgf.m fiss = 0.00 mm
3 3-3	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.01 cm		Fd = 0.12 tf situação: GE Meq = 14 kgf.m As = 0.02 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm
4 4-4	retangular bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 1.01 cm		Fd = 0.12 tf situação: GE Meq = 14 kgf.m As = 0.02 cm² A's = 0.00 cm² yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm² (2ø8.0 - 1.01 cm²) d = 26.60 cm % armad. = 0.22





Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
						M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm
5 5-5	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.13 tf situação: GE Meq = 15 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm
6 6-6	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.14 tf situação: GE Meq = 16 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm
7 7-7	retangular  bw = 15.00 cm h = 30.00 cm	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm		Fd = 0.15 tf situação: GE Meq = 18 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.10 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.08 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.20 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
2	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.11 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.19 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
3	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.12 tf situação: GE Meq = 14 kgf.m As = 0.08 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.20 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
4	Md = 600 kgf.m	Fd = 0.12 tf		As = 0.68 cm <sup>2</sup>



Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
	As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	situação: GE Meq = 14 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.19 cm		(2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
5	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.13 tf situação: GE Meq = 15 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.20 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
6	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.14 tf situação: GE Meq = 16 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.20 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
7	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.15 tf situação: GE Meq = 18 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.20 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm
8	Md = 600 kgf.m As = 0.53 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.01 cm	Fd = 0.15 tf situação: GE Meq = 18 kgf.m As = 0.08 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.21 cm		As = 0.68 cm <sup>2</sup> (2ø8.0 - 1.01 cm <sup>2</sup> ) d = 26.60 cm % armad. = 0.22  fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

<b>Modelo de cálculo</b>	<b>I</b>
<b>Inclinação bielas</b>	<b>45</b>

#### Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.21 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
2 2-2	Vd = 0.21 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
3 3-3	Vd = 0.21 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 2 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
4 4-4	Vd = 0.21 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 4 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
5 5-5	Vd = 0.21 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 10 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
6 6-6	Vd = 0.20 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 18 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03
7 7-7	Vd = 0.21 tf VRd2 = 17.31 tf	Td = 23 kgf.m TRd2 = 1004 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03



Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armاد. à esquerda	Armاد. mínima	Armاد. à direita	Dados torção	Armاد. de torção
1 1-1	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.13		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
2 2-2	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.11		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
3 3-3	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.11		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
4 4-4	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.10		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
5 5-5	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.10		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
6 6-6	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.09		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			
7 7-7	d = 26.60 cm Vc0 = 3.07 tf k = 1.09		Vmin = 2.87 tf Aswmin = 1.54 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 15			

## 17. LIMPEZA

Após o termino das atividades descritas acima deverá ser realizada a limpeza da obra, removendo entulhos e quais querem resíduos gerados durante a execução do serviço, deixando em condições de pronta utilização.

**PEDRO HENRIQUE FRANÇA ROCHA**

Engenheiro Civil  
CREA MT 046214