MUNICÍPIO DE PORTÃO

CONTINUAÇÃO DAS OBRAS INACABADAS DAS QUADRAS POLIESPORTIVAS

EMEF VILA SÃO JORGE

Portão, 11 de junho de 2026

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTÃO

OBRA:EXECUÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA PARA A ESCOLA EMEF. VILA SÃO JORGE

DECLARAÇÃO DE BDI

O regime de execução da obra será por preço global

Declaramos ainda que a alíquota de ISSQN no município é de 3,5% a incidir sobnre o valor de mão de oobra. Para a obra em questão é considerada a relação de 40% é mão de obra e 60% material

Oportunamente, declaramos que a opção de orçamento considerando os encargos SEM DESONERAÇÃO é a opção mais economica para o cliente

Composição do BDI (conforme Acórdão 2622/2013 TCU)

TIPO DE OBRA:	**1 - Construção de Edifícios**

Itens		Adotado (%)
AC	ADM CENTRAL	4,00
S+G	SEGURO E GARANTIA	0,80
R	RISCO	1,27
DF	DESP. FINANCEIRAS	1,23
L	LUCRO	7,40
I	IMPOSTOS	5,05
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISSQN	1,40
	CPRB	0,00

Fórmula do BDI

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + G + R) * (1 + DF) * (1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

BDI Resultante	
BDI Resultante	21,45%

MANAUS, 24 de setembro de 2023.

Salatiel Dandolini Kerne

Documento assinado digitalmente
gov.br SALATIEL DANDOLINI KERNE
Data: 24/09/2023 21:13:25-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 – SALA 03, FLORES
CEP. 69058-402 - MANAUS/AM – CNPJ: 32.184.073/0001-77
(92) 3021-9911 / contato@multiproprojetos.com

Obra
QUADRA - VILA SÃO JORGE_REV03

B.D.I.
21,45%

Encargos Sociais
Não Desonerado:
Horista: 112,77%
Mensalista: 69,88%

Cronograma Físico e Financeiro

Item	Descrição	Total Por Etapa	30 DIAS	60 DIAS	90 DIAS	120 DIAS	150 DIAS
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	100,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
		R$ 367.835,53	73.567,11	73.567,11	73.567,11	73.567,11	73.567,11
2	ESTRUTURA	100,00%	20,00%		70,00%	10,00%	
		215.042,61	43.008,52	-	150.529,83	21.504,26	-
3	ESTRUTURA METÁLICA	100,00%		75,00%	25,00%		
		319.832,92	-	239.874,69	79.958,23	-	-
4	ARQUITETÔNICO	100,00%	20,00%	20,00%	20,00%	25,00%	15,00%
		260.670,77	52.134,15	52.134,15	52.134,15	65.167,69	39.100,61
5	INCÊNDIO	100,00%					100%
		2.681,53	-	-	-	-	2.681,53
6	DRENAGEM	100,00%			50%	50%	
		46.044,81	-	-	23.022,41	23.022,41	-
7	ELÉTRICA	100,00%	5%	5%		80%	10%
		36.206,14	1.810,31	1.810,31	-	28.964,91	3.620,61
8	SPDA	100,00%				50%	50%
		79.678,09	-	-	-	39.839,05	39.839,05
9	LIMPEZA	100,00%					100%
		2.000,56	-	-	-	-	2.000,56
Porcentagem			12,82%	27,62%	28,51%	18,95%	12,09%
Custo			170.520,09	367.386,25	379.211,72	252.065,42	160.809,47
Porcentagem Acumulado			12,82%	40,44%	68,96%	87,91%	100,00%
Custo Acumulado			170.520,09	537.906,34	917.118,06	1.169.183,48	1.329.992,95

_____

ENG. CIIVL ZADER SCHEMEGEL
CREA RS 143.409

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTÃO

OBRA:

EXECUÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA PARA A ESCOLA EMEF. VILA SÃO JORGE

ENCARGOS SOCIAIS

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA - VIGÊNCIA A PARTIR DE 12/2022					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO		SEM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A					
A1	INSS	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
A7	Seguro contra acidentes de trabalho	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
A	Total	16,80%	16,80%	36,80%	36,80%
GRUPO B					
B1	Repouso semanal remunerado	17,93%	NÃO INCIDE	17,93%	NÃO INCIDE
B2	Feriados	4,24%	NÃO INCIDE	4,24%	NÃO INCIDE
B3	Auxílio - enfermidade	0,86%	0,66%	0,86%	0,66%
B4	13º Salário	10,94%	8,33%	10,94%	8,33%
B5	Licença paternidade	0,07%	0,05%	0,07%	0,05%
B6	Faltas justificadas	0,73%	0,56%	0,73%	0,56%
B7	Dias de chuva	1,56%	NÃO INCIDE	1,56%	NÃO INCIDE
B8	Auxílio acidente de trabalho	0,10%	0,08%	0,10%	0,08%
B9	Férias gozadas	10,28%	7,83%	10,28%	7,83%
B10	Salário maternidade	0,04%	0,03%	0,04%	0,03%
B	Total	46,75%	17,54%	46,75%	17,54%
GRUPO C					
C1	Aviso prévio indenizado	4,56%	3,47%	4,56%	3,47%
C2	Aviso prévio trabalhado	0,11%	0,08%	0,11%	0,08%
C3	Férias indenizadas	3,35%	2,55%	3,35%	2,55%
C4	Depósito rescisão sem justa causa	2,83%	2,15%	2,83%	2,15%
C5	Indenização adicional	0,38%	0,29%	0,38%	0,29%
C	Total	11,23%	8,54%	11,23%	8,54%
GRUPO D					
D1	Reincidência de grupo a sobre grupo B	7,85%	2,95%	17,20%	6,45%
D2	Reincidência de grupo a sobre aviso prévio trabalhado e reincidência FGTS sobre aviso prévio indenizado	0,38%	0,29%	0,41%	0,31%
D	Total	8,23%	3,24%	17,61%	6,76%
TOTAL (A+B+C+D)		**83,01%**	**46,12%**	**112,77%**	**69,88%**

MANAUS, 24 de setembro de 2023.

Salatiel D. Kerne

SALATIEL DANDOLINI KERNE
ENGENHEIRO CIVIL

gov.br Documento assinado digitalmente
SALATIEL DANDOLINI KERNE
Data: 24/09/2023 21:22:25-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 – SALA 03, FLORES
CEP. 69058-402 - MANAUS/AM – CNPJ: 32.184.073/0001-77
(92) 3021-9911 / contato@multiproprojetos.com

Obra	Bancos	B.D.I.	Encargos Sociais
QUADRA - VILA SÃO JORGE_REV03	SINAPI - 03/2026 - Rio Grande do Sul SBC - 04/2026 - Rio Grande do Sul	21,45%	Não Desonerado: Horista: 112,77% Mensalista: 69,88%

Orçamento Sintético

Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	
1			**SERVIÇOS PRELIMINARES**					**R$ 367.835,53**	**28%**
1.1			**CANTEIRO**					**R$ 22.197,93**	**6%**
1.1.1	CPU-01	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA	UND	1,00	R$ 1.272,15	R$ 1.545,03	R$ 1.545,03	
1.1.2	10775	SINAPI	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	m²	5,00	R$ 799,21	R$ 970,64	R$ 4.853,20	
1.1.3	MP_1142	Próprio	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE GRANDES EQUIPAMENTOS	UND	1,00	R$ 157,23	R$ 190,96	R$ 190,96	
1.1.4	98459	SINAPI	TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018	m²	130,06	R$ 86,84	R$ 105,47	R$ 13.717,48	
1.1.5	97637	SINAPI	REMOÇÃO DE TAPUME/ CHAPAS METÁLICAS E DE MADEIRA, DE FORMA MANUAL. SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	m²	260,13	R$ 3,40	R$ 4,13	R$ 1.074,15	
1.1.6	97622	SINAPI	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	m³	6,05	R$ 55,31	R$ 67,17	R$ 406,54	
1.1.7	100982	SINAPI	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m³	6,05	R$ 8,86	R$ 10,76	R$ 65,12	
1.1.8	95875	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	121,04	R$ 2,35	R$ 2,85	R$ 345,46	
1.2			**ADMINISTRAÇÃO LOCAL**					**R$ 243.055,70**	**66%**
1.2.1	93565	SINAPI	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	5,00	R$ 22.606,80	R$ 27.455,96	R$ 137.279,79	
1.2.2	93572	SINAPI	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	5,00	R$ 13.223,17	R$ 16.059,54	R$ 80.297,70	
1.2.3	93566	SINAPI	AUXILIAR DE ESCRITORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	5,00	R$ 4.195,67	R$ 5.095,64	R$ 25.478,21	
1.3			**LOCAÇÃO DE ANDAIMES**					**R$ 102.581,90**	**28%**
1.3.1	20193	SINAPI-I	LOCACAO DE ANDAIME METALICO TIPO FACHADEIRO, LARGURA DE 1,20 M, ALTURA POR PECA DE 2,0 M, INCLUINDO SAPATAS E ITENS NECESSARIOS A INSTALACAO	M2XMES	2250,99	R$ 22,50	R$ 27,33	R$ 61.511,12	
1.3.2	97063	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE ANDAIME MODULAR FACHADEIRO, COM PISO METÁLICO, PARA EDIFICAÇÕES COM MÚLTIPLOS PAVIMENTOS (EXCLUSIVE ANDAIME E LIMPEZA). AF_11/2017	m²	1500,66	R$ 22,43	R$ 27,24	R$ 40.879,83	
1.3.3	MP_1142	Próprio	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE GRANDES EQUIPAMENTOS	UND	1,00	R$ 157,23	R$ 190,95	R$ 190,95	
2			**ESTRUTURA**					**R$ 215.042,61**	**16%**
2.1			**INFRAESTRUTURA**					**R$ 160.381,44**	**75%**
	CPU-05	Próprio	SISTEMA DE DRENAGEM DO PISO DA QUADRA POLIESPORTIVA	M	98,55	R$ 137,06	R$ 166,46	R$ 13.507,26	
2.1.1	97087	SINAPI	CAMADA SEPARADORA PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM LONA PLÁSTICA. AF_09/2021	m²	667,87	R$ 3,48	R$ 4,23	R$ 2.324,19	
2.1.2	97086	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2021	m²	122,44	R$ 135,76	R$ 164,88	R$ 16.622,45	
2.1.3	100324	SINAPI	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR (PEDRA BRITADA N.1 E PEDRA BRITADA N.2), APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *10 CM*. AF_01/2024	m³	33,39	R$ 181,10	R$ 219,95	R$ 6.047,56	
2.1.4	97088	SINAPI	ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, COM USO DE TELA Q-92. AF_09/2021	KG	3672,49	R$ 17,24	R$ 20,94	R$ 63.313,73	
2.1.5	92788	SINAPI	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	74,50	R$ 10,07	R$ 12,23	R$ 750,22	
2.1.6	97096	SINAPI	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 25 MPA, PARA ESPESSURA DE 10 CM - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2017	m³	66,79	R$ 676,72	R$ 821,88	R$ 45.198,13	
2.1.7	98575	SINAPI	TRATAMENTO DE JUNTA DE DILATAÇÃO, COM TARUGO DE POLIETILENO E SELANTE PU, INCLUSO PREENCHIMENTO COM ESPUMA EXPANSIVA PU. AF_06/2018	M	172,47	R$ 73,16	R$ 88,85	R$ 12.617,91	
2.2			**SUPRAESTRUTURA - PRIMEIRO NÍVEL**						**0%**
2.3			**SUPRAESTRUTURA - SEGUNDO NÍVEL**					**R$ 34.288,84**	**16%**
2.3.1	92463	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM GARFO DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 8 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m²	38,95	R$ 126,84	R$ 154,05	R$ 6.000,14	
2.3.2	92759	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	50,00	R$ 14,54	R$ 17,66	R$ 882,94	

2.3.4	92762	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	55,55	R$	11,27	R$	13,69	R$	760,34	
2.3.6	92763	SINAPI	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	KG	50,20	R$	9,45	R$	11,48	R$	576,15	
2.3.8	MP_478	Próprio	Copia da SINAPI (92725) - CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=30 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM ÁREA MÉDIA DE LAJES MENOR OU IGUAL A 20 M² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_12/2015	m³	1,88	R$	716,32	R$	869,97	R$	1.635,54	
2.3.9	92419	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m²	1,00	R$	98,13	R$	119,18	R$	119,18	
2.3.10	MP_477	Próprio	Copia da SINAPI (92720) - CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 30 MPA, COM USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM SEÇÃO MÉDIA DE PILARES MENOR OU IGUAL A 0,25 M² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_12/2015	m³	27,72	R$	722,23	R$	877,15	R$	24.314,55	
2.4			**ESTRUTURA ARQUIBANCADA**							**R$**	**20.372,33**	**9%**
2.4.1	103329	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2021	m²	71,65	R$	99,83	R$	121,24	R$	8.687,10	
2.4.2	94319	SINAPI	ATERRO MANUAL DE VALAS COM SOLO ARGILO-ARENOSO E COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_05/2016	m³	18,00	R$	90,37	R$	109,75	R$	1.975,58	
2.4.3	94994	SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO. AF_07/2016	m²	54,60	R$	102,02	R$	123,90	R$	6.765,12	
2.4.4	87879	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	48,00	R$	4,92	R$	5,98	R$	286,82	
2.4.5	87530	SINAPI	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	48,00	R$	45,59	R$	55,37	R$	2.657,71	
3			**ESTRUTURA METÁLICA**							**R$**	**319.832,92**	**24%**
3.1	MP_1227	Próprio	Copia da SINAPI (100773) - ESTRUTURA TRELIÇADA DE COBERTURA, TIPO ARCO, COM LIGAÇÕES SOLDADAS, INCLUSOS PERFIS METÁLICOS, CHAPAS METÁLICAS, MÃO DE OBRA E TRANSPORTE COM GUINDASTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020_PSA	KG	9181,92	R$	21,11	R$	25,64	R$	235.406,94	
3.2	100719	SINAPI	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) PULVERIZADA SOBRE PERFIL METÁLICO EXECUTADO EM FÁBRICA (POR DEMÃO). AF_01/2020_P	m²	729,33	R$	11,84	R$	14,38	R$	10.487,53	
3.3	MP_1039	Próprio	TELHA METÁLICA ONDULADA 0,43MM - FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E IÇAMENTO	M²	726,66	R$	83,78	R$	101,75	R$	73.938,45	
4			**ARQUITETÔNICO**							**R$**	**260.670,77**	**20%**
4.1			**PAREDES E PAINÉIS**							**R$**	**80.758,02**	**31%**
4.1.1	87492	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39CM (ESPESSURA 14CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	m²	49,11	R$	83,08	R$	100,90	R$	4.955,69	
4.1.2	103323	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 9X19X39 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO MANUAL. AF_12/2021	m²	6,28	R$	62,33	R$	75,70	R$	475,09	
4.1.3	87904	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_06/2014	m²	378,86	R$	9,29	R$	11,28	R$	4.274,57	
4.1.4	87777	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	m²	376,46	R$	62,50	R$	75,91	R$	28.575,52	
4.1.5	93200	SINAPI	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ARGAMASSA APLICADA COM BISNAGA. AF_03/2016	M	196,02	R$	3,52	R$	4,28	R$	837,99	
4.1.6	93197	SINAPI	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA VÃOS DE MAIS DE 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	34,70	R$	99,83	R$	121,24	R$	4.207,15	
4.1.7	101162	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ELEMENTO VAZADO DE CERÂMICA (COBOGÓ) DE 7X20X20CM E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM	m²	78,24	R$	163,29	R$	198,32	R$	15.516,22	
4.1.8	102363	SINAPI	ALAMBRADO PARA QUADRA POLIESPORTIVA, ESTRUTURADO POR TUBOS DE ACO GALVANIZADO, (MONTANTES COM DIAMETRO 2", TRAVESSAS E ESCORAS COM DIÂMETRO 1 ¼), COM TELA DE ARAME GALVANIZADO, FIO 12 BWG E MALHA QUADRADA 5X5CM (EXCETO MURETA). AF_03/2021	m²	74,96	R$	186,61	R$	226,64	R$	16.988,77	
4.1.9	100758	SINAPI	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO) APLICADA A ROLO OU PINCEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMÃOS). AF_01/2020	m²	74,96	R$	54,12	R$	65,73	R$	4.927,03	
4.2			**LOUÇAS E METAIS**							**R$**	**10.643,60**	**4%**

4.2.1	99837	SINAPI	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/4"ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 1.1/2", GRADIL FORMADO POR TUBOS HORIZONTAIS DE 1"E VERTICAIS DE 3/4", FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_04/2019_PS	M	8,42	R$	613,92	R$	745,61	R$	6.278,00	
4.2.2	MP_1272	Próprio	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 0,40M, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/4"ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 1.1/2", GRADIL FORMADO POR TUBOS VERTICAIS DE 3/4", FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_04/2019_PS	M	8,05	R$	446,53	R$	542,31	R$	4.365,60	
4.3			**ESQUADRIAS**							**R$**	**59.706,53**	**23%**
4.3.1	91341	SINAPI	PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m²	1,89	R$	966,36	R$	1.173,64	R$	2.218,19	
4.3.2	MP_659	Próprio	PORTA CORTA-FOGO 150X210X4CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	5,00	R$	4.629,84	R$	5.622,94	R$	28.114,70	
4.3.3	CPU-03	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ESQUADRIA BASCULANTE EM AÇO CARBONO, INCLUINDO FABRICAÇÃO EM PERFIS METÁLICOS, SOLDAGEM, LIXAMENTO, APLICAÇÃO DE FUNDO ANTICORROSIVO, PINTURA COM ESMALTE SINTÉTICO, FERRAGENS, COLOCAÇÃO DE VIDROS LISO INCOLOR ESPESSURA 4MM, ELEMENTOS DE VEDAÇÃO, FIXAÇÃO, REGULAGEM E ACABAMENTO FINAL.	m²	36,00	R$	446,73	R$	542,55	R$	19.531,93	
4.3.4	CPU-04	Próprio	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TELAS DE PROTEÇÃO METÁLICA PARA JANELAS BASCULANTES, EXECUTADA COM QUADRO EM CANTONEIRA 25,4X3,17MM, FECHAMENTO EM TELA DE ARAME GALVANIZADO MALHA QUADRADA 5X5CM, INCLUSIVE CORTES,	m²	39,69	R$	204,17	R$	247,96	R$	9.841,71	
4.5			**ACABAMENTOS**							**R$**	**93.264,99**	**36%**
4.5.1			**PINTURA**							**R$**	**93.264,99**	
4.5.1.1	88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	1443,54	R$	14,10	R$	17,12	R$	24.719,83	
4.5.1.2	88485	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF 06/2014	m²	1443,54	R$	4,02	R$	4,88	R$	7.047,78	
4.5.1.3	102494	SINAPI	PINTURA DE PISO COM TINTA EPÓXI, APLICAÇÃO MANUAL, 2 DEMÃOS, INCLUSO PRIMER EPÓXI. AF_05/2021	m²	700,83	R$	67,52	R$	82,00	R$	57.470,19	
4.5.1.4	102506	SINAPI	PINTURA DE DEMARCAÇÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA COM TINTA EPÓXI, E = 5 CM, APLICAÇÃO MANUAL. AF_05/2021	M	264,91	R$	12,08	R$	14,67	R$	3.886,54	
4.5.1.5	88488	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	6,96	R$	16,64	R$	20,21	R$	140,66	
4.6			**MOBILIÁRIO**							**R$**	**16.297,62**	**6%**
4.6.1	MP_1138	Próprio	Copia da SINAPI (103769) - PAR DE TABELAS DE BASQUETE DE COMPENSADO NAVAL, COM AROS E REDES - ESTRUTURA, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2022	UN	1,00	R$	6.639,13	R$	8.063,22	R$	8.063,22	
4.6.2	MP_930	Próprio	CONJUNTO PARA FUTSAL COM TRAVES OFICIAIS DE 3,00 X 2,00 M EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 3" COM REQUADRO EM TUBO DE 1", PINTURA EM PRIMER COM TINTA ESMALTE SINTETICO E REDES DE POLIETILENO FIO 4 MM	UND	1,00	R$	5.605,98	R$	6.808,46	R$	6.808,46	
4.6.3	MP_1143	Próprio	CONJUNTO- Rede para volei profissional, em nylon e com medidor de altura e Poste oficial para volei em aço galvanizado d=3", c/esticador e catraca.	und	1,00	R$	1.174,09	R$	1.425,93	R$	1.425,93	
5			**INCÊNDIO**							**R$**	**2.681,53**	**0%**
5.1	MP_043	Próprio	EXTINTOR DE INCÊNDIO PISO COM CARGA DE PQS DE 4 KG, CLASSE ABC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020_P	UN	1,00	R$	220,97	R$	268,37	R$	268,37	
5.2	MP_214	Próprio	EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL COM CARGA DE PQS DE 4 KG, CLASSE ABC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020_P	UN	3,00	R$	201,82	R$	245,11	R$	735,33	
5.3	60062	SBC	LUMINARIA DE EMERGENCIA 2XLED 1200 BATERIA SELADA SEGURIMAX	UN	4,00	R$	219,48	R$	266,56	R$	1.066,23	
5.4	MP_303	Próprio	LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA, COM 60 LÂMPADAS LED DE 4 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 02/2020	UN	2,00	R$	131,42	R$	159,61	R$	319,22	
5.5	MP_305	Próprio	PLACA FOTOLUMINESCENTE SAIDA DE EMERGENCIA 24x12cm	UN	2,00	R$	24,89	R$	30,23	R$	60,46	
5.6	MP_307	Próprio	PLACA DE SINALIZAÇÃO FOTOLUMINESCENTE ROTA DE FUGA 24x12cm	UN	4,00	R$	21,26	R$	25,82	R$	103,28	
5.7	55034	SBC	PLACA FOTOLUMINESCENTE EXTINTOR INCENDIO PVC 2mm 20x20cm	UN	4,00	R$	16,37	R$	19,88	R$	79,53	
5.8	MP_296	Próprio	SUPORTE DE PAREDE PARA EXTINTOR DE INCENDIO	UN	3,00	R$	13,48	R$	16,37	R$	49,11	
6			**DRENAGEM**							**R$**	**46.044,81**	**3%**
6.1	89531	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014	UN	4,00	R$	43,07	R$	52,31	R$	209,23	
6.2	89591	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	UN	11,00	R$	146,56	R$	178,00	R$	1.957,97	
6.3	89590	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	UN	4,00	R$	150,42	R$	182,69	R$	730,74	
6.4	89554	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014	UN	4,00	R$	32,87	R$	39,92	R$	159,68	
6.5	89677	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	UN	16,00	R$	87,92	R$	106,78	R$	1.708,46	
6.6	89698	SINAPI	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 X 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	UN	1,00	R$	303,84	R$	369,01	R$	369,01	

6.7	53039	SBC	RALO HEMISFERICO 100mm PVC (RALO ABACAXI)	UN	1,00	R$	85,17	R$	103,44	R$	103,44
6.8	54248	SBC	RALO ABACAXI FERRO FUNDIDO 150mm	UN	4,00	R$	117,26	R$	142,41	R$	569,65
6.9	99253	SINAPI	CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 0,6X0,6X0,6 M PARA REDE DE DRENAGEM. AF_12/2020	UN	3,00	R$	584,55	R$	709,94	R$	2.129,81
6.10	MP_907	Próprio	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 22 DESENVOLVIMENTO DE 100 A 150 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	57,84	R$	120,87	R$	146,80	R$	8.490,72
6.11	MP_909	Próprio	FECHAMENTO DE CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 22 , INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	6,00	R$	60,08	R$	72,97	R$	437,80
6.12	MP_614	Próprio	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 22, DESENVOLVIMENTO DE 85 a 100 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	24,00	R$	174,65	R$	212,11	R$	5.090,70
6.13	MP_921	Próprio	RUFO EXTERNO/INTERNO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 26, CORTE DE 75 a 100 CM, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	M	30,10	R$	129,23	R$	156,95	R$	4.724,19
6.14	89512	SINAPI	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014	M	7,75	R$	57,95	R$	70,38	R$	545,45
6.15	89580	SINAPI	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	M	107,18	R$	82,84	R$	100,61	R$	10.783,29
6.18	93358	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_02/2021	m³	45,80	R$	98,23	R$	119,30	R$	5.463,96
6.19	90734	SINAPI	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_01/2021	M	72,34	R$	4,07	R$	4,94	R$	357,58
6.20	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	m³	43,47	R$	41,92	R$	50,91	R$	2.213,14
7			**ELÉTRICA**							**R$**	**36.206,14** **3%**
7.1			**CABEAMENTO**							**R$**	**10.021,41**
7.1.1	91926	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	807,11	R$	4,81	R$	5,84	R$	4.714,95
7.1.2	91931	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	396,48	R$	11,02	R$	13,38	R$	5.306,46
7.2			**ELETRODUTOS E BANDEJAS DE CABOS**							**R$**	**12.708,99**
7.2.1	95750	SINAPI	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, CLASSE LEVE, DN 25 MM (1), APARENTE, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016_P	M	147,02	R$	61,97	R$	75,26	R$	11.065,10
7.2.2	91845	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	6,19	R$	11,36	R$	13,80	R$	85,44
7.2.3	91861	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL LISO, PEAD, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	47,94	R$	16,24	R$	19,72	R$	945,50
7.2.4	MP_634	Próprio	PERFILADO 38X38 #22	M	26,19	R$	19,27	R$	23,40	R$	612,94
7.3			**CAIXAS E ACESSÓRIOS**							**R$**	**8.676,49**
7.3.1	MP_057	Próprio	CAIXA DE INSPEÇÃO/ PASSAGEM , RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS = 0,6X0,6 M	UN	4,00	R$	411,84	R$	500,18	R$	2.000,72
7.3.2	MP_898	Próprio	TOMADA ALTA PARA CONDULETE (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	12,00	R$	53,01	R$	64,38	R$	772,57
7.3.3	91936	SINAPI	CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	R$	15,78	R$	19,16	R$	19,16
7.3.4	95796	SINAPI	CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO T, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 25 MM (1	UN	28,00	R$	55,73	R$	67,68	R$	1.895,15
7.3.5	95802	SINAPI	CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 25 MM (1	UN	18,00	R$	58,50	R$	71,05	R$	1.278,87
7.3.6	MP_264	Próprio	CURVA HORIZONTAL - PERFILADO COM TALA PLANA (38X38)	M	1,00	R$	65,06	R$	79,02	R$	79,02
7.3.7	59098	SBC	CURVA 90 ELETRODUTO FERRO GALVANIZADO 1""	UN	19,00	R$	27,76	R$	33,71	R$	640,58
7.3.8	95758	SINAPI	LUVA DE EMENDA PARA ELETRODUTO, AÇO GALVANIZADO, DN 25 MM (1	UN	88,00	R$	14,58	R$	17,71	R$	1.558,25
7.3.9	MP_178	Próprio	CAIXA PASSAGEM PVC 4x2""	UN	2,00	R$	20,99	R$	25,49	R$	50,98
7.3.10	92023	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00	R$	56,60	R$	68,74	R$	137,48
7.3.11	MP_259	Próprio	PORCA E ARRUELA 3/8"" CABEÇA LENTILHA	CJ	6,00	R$	6,41	R$	7,78	R$	46,71
7.3.12	MP_187	Próprio	PLACA COM UM FURO IMPERIA BRANCO IRIEL P/ SAIDA CABO	UN	10,00	R$	16,22	R$	19,70	R$	196,99
7.4			**LUMINÁRIAS**							**R$**	**2.847,08**
7.4.1	MP_908	Próprio	REFLETOR LED 200W	UN	10,00	R$	212,23	R$	257,75	R$	2.577,53
7.4.2	MP_878	Próprio	LUMINÁRIA PLAFON LED 36W DE SOBREPOR	UN	1,00	R$	221,94	R$	269,55	R$	269,55
7.5			**QUADROS**							**R$**	**1.952,18**

7.5.1	101878	SINAPI	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE SOBREPOR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 18 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00	R$	572,09	R$	694,80	R$	694,80	
7.5.2	MP_189	Próprio	DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSAO MAXIMA DE 275 V, CORRENTE MAXIMA DE *90* KA (TIPO AC)	UN	4,00	R$	206,17	R$	250,39	R$	1.001,57	
7.5.3	93653	SINAPI	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	6,00	R$	11,14	R$	13,53	R$	81,18	
7.5.4	93670	SINAPI	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 25A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	2,00	R$	71,89	R$	87,31	R$	174,62	
8			**SPDA**							**R$**	**79.678,09**	**6%**
8.1			**SISTEMA DE CAPTAÇÃO**							**R$**	**40.658,07**	
8.1.1	MP_325	Próprio	BARRA CHATA EM ALUMINIO COM FUROS 70MM²	M	289,42	R$	115,67	R$	140,48	R$	40.658,07	
8.2			**SISTEMA DE DESCIDA E ATERRAMENTO**							**R$**	**39.020,02**	
8.2.1	MP_1053	Próprio	BARRA REDONDA DE AÇO, 3/8"X3,4M (RE-BAR)	M	226,19	R$	45,16	R$	54,85	R$	12.405,80	
8.2.2	91859	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL LISO, PEAD, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	2,43	R$	13,69	R$	16,63	R$	40,40	
8.2.3	MP_418	Próprio	CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO EM POLIPROPILENO, 180x150x90mm, USO INTERNO E EXTERNO, ATÉ 5 TERMINAIS (SPDA)	UN	1,00	R$	718,65	R$	872,80	R$	872,80	
8.2.4	MP_334	Próprio	CONECTOR CLIP GALVANIZADO 3/8"	UN	344,00	R$	32,05	R$	38,92	R$	13.390,11	
8.2.5	MP_336	Próprio	CONECTOR ATERRINSERT	UN	26,00	R$	112,55	R$	136,69	R$	3.553,99	
8.2.6	MP_422	Próprio	PRISIONEIRO COM PARAFUSO M12 X 3/16	UN	26,00	R$	71,43	R$	86,75	R$	2.255,55	
8.2.7	MP_1054	Próprio	Laudo de Vistoria de SPDA e ART com medição de resistência Ôhmica do solo, medição de continuidade elétrica	UN	1,00	R$	1.770,20	R$	2.149,91	R$	2.149,91	
8.2.8	72254	SINAPI	CABO DE COBRE NU 50MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO	M	5,03	R$	78,49	R$	95,33	R$	479,49	
8.2.9	MP_1139	Próprio	Fixador universal latão estanhado p/ cabos 16 a 70 mm2 , incl. parafuso sextavado, vedação dos furos c/ poliuretano	und	36,00	R$	59,54	R$	72,31	R$	2.603,21	
8.2.10	MP_1140	Próprio	CONECTOR COM PINO PARA ATERRINSERT 16-70MM TEL630 TERMOTECNICA	UN	14,00	R$	74,62	R$	90,63	R$	1.268,76	
9			**LIMPEZA**							**R$**	**2.000,56**	**0%**
9.1	99814	SINAPI	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019	m²	722,47	R$	2,28	R$	2,77	R$	2.000,56	

Total sem BDI	**1.044.709,47**
Total do BDI	**285.283,49**
Total Geral	**1.329.992,95**

_____

ENG. CIIVL ZADER SCHEMEGEL
CREA RS 143.409

CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT 12541134

Verificar Autenticidade

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome Civil/Social: SALATIEL DANDOLINI KERNE
CPF: 011.XXX.XXX-21
Título Profissional: Arquiteto(a) e Urbanista
Nº do Registro: 00A2290324

1.1 Empresa Contratada

Razão Social: MULTIPRO PROJETOS DE ENGENHARIA E ARQUITETURA EIRELI
CNPJ: 32.XXX.XXX/0001-77
Nº Registro: PJ43749-1

2. DETALHES DO RRT

Nº do RRT: SI12541134I00CT001
Modalidade: RRT SIMPLES
Data de Cadastro: 07/11/2022
Forma de Registro: INICIAL
Data de Registro: 07/11/2022
Forma de Participação: EQUIPE
Tipologia: Educacional

2.1 Valor do RRT

Valor do RRT: R$108,69
Pago em: 07/11/2022

2.2 Equipe Técnica

Nome Civil/Social	CPF	RRT Vinculado
BRUNO GOMES MELO LEITE	001.XXX.XXX-63	

3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE

3.1 Serviço 001

Contratante: MUNICIPIO DE PORTÃO
CPF/CNPJ: 87.XXX.XXX/0001-08
Tipo: Pessoa Jurídica de Direito Público
Data de Início: 21/06/2022
Valor do Serviço/Honorários: R$100.838,96
Data de Previsão de Término: 30/11/2022

3.1.1 Dados da Obra/Serviço Técnico

CEP: 93180000
Nº: 138
Logradouro: BATINGA
Complemento:
Bairro: PORTÃO VELHO
Cidade: PORTÃO
UF: RS
Longitude:
Latitude:

3.1.2 Descrição da Obra/Serviço Técnico

Prestação de serviços técnicos profissionais especializados, da CONTRATADA ao CONTRATANTE, compreendendo a elaboração dos Estudos Preliminares, Projetos Básicos e Projetos executivos, conforme Contrato 119/2022 - Ordem de Compra nº2022/3381 - E.M.E.F VILA SÃO JORGE.

3.1.3 Declaração de Acessibilidade

Declaro a não exigibilidade de atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da

Lei n° 13.146, de 06 de julho de 2015.

3.1.4 Dados da Atividade Técnica

Grupo: PROJETO Atividade: 1.1.2 - Projeto arquitetônico	Quantidade: 762.9 Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO Atividade: 1.1.3 - Projeto arquitetônico de reforma	Quantidade: 762.9 Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO Atividade: 1.1.1 - Levantamento arquitetônico	Quantidade: 762.9 Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO Atividade: 1.2.2 - Projeto de estrutura de concreto	Quantidade: 762.9 Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO Atividade: 1.2.4 - Projeto de estrutura metálica	Quantidade: 762.9 Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO Atividade: 1.5.2 - Projeto de instalações prediais de águas pluviais	Quantidade: 762.9 Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO Atividade: 1.5.1 - Projeto de instalações hidrossanitárias prediais	Quantidade: 762.9 Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO Atividade: 1.5.7 - Projeto de instalações elétricas prediais de baixa tensão	Quantidade: 762.9 Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO Atividade: 1.5.5 - Projeto de instalações prediais de prevenção e combate a incêndio	Quantidade: 762.9 Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO Atividade: 1.7.1 - Memorial descritivo	Quantidade: 1 Unidade: unidade
Grupo: PROJETO Atividade: 1.7.3 - Orçamento	Quantidade: 762.9 Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO Atividade: 1.8.1 - Levantamento cadastral	Quantidade: 762.9 Unidade: metro quadrado
Grupo: PROJETO Atividade: 1.7.4 - Cronograma	Quantidade: 762.9 Unidade: metro quadrado
Grupo: GESTÃO Atividade: 3.1 - COORDENAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS	Quantidade: 762.9 Unidade: metro quadrado

4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO

Nº do RRT	Contratante	Forma de Registro	Data de Registro
SI12541134I00CT001	**MUNICIPIO DE PORTÃO**	**INICIAL**	**07/11/2022**

5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista SALATIEL DANDOLINI KERNE, registro CAU nº 00A2290324, na data e hora: 07/11/2022 11:20:42, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da

pessoa natural **(LGPD)**
A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos, ou via QRCode.

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

PROJETO EXECUTIVO

MEMORIAL DESCRITIVO ARQUITETÔNICO

DATA: JANEIRO/2023

CLIENTE: ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL VILA SÃO JORGE

ENDEREÇO: RUA BATINGA, 138, VILA - SÃO JORGE, PORTÃO - RS, 93180-000

ASSUNTO: MEMORIAL DESCRITIVO ARQUITETÔNICO;
PROJETO ARQUITETÔNICO EXECUTIVO.

SALATIEL D KERNE
ENGENHEIRO CIVIL E ARQUITETO & URBANISTA
CREA: 25739-D/AM
CAU: 189016-6

MANAUS/2023

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

SUMÁRIO

1. INDRODUÇÃO 10
2. OBJETIVO 10
3. DISPOSIÇÕES GERAIS 10
   3.1. NORMAS E DIRETRIZES 11
4. SERVIÇO 11
5. LOCALIZAÇÃO 12
6. EMPREENDIMENTOS PRÓXIMOS 12
7. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 13
   7.1. DIVISÃO DOS AMBIENTES – ÁREA ÚTIL 13
   7.2. IMAGENS ILUSTRATIVAS DO PROJETO EXECUTIVO 14
8. DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO EMPREENDIMENTO 16
   8.1. ATIVIDADES PREVISTAS NO ESTABELECIMENTO: 16
   8.2. HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO PREVISTO: 16
9. DEMOLIÇÃO E CONSTRUÇÃO 16
   9.1. DEMOLIÇÕES 16
   9.2. REMOÇÃO 16
   9.3. CONDIÇÕES PARA EXECUÇÃO DE DEMOLIÇÕES E RETIRADAS 17
   9.4. CONSTRUÇÃO 18
10. LAYOUT 18
11. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 19
   11.1. ELEMENTOS CONSTRUTIVOS E ACABAMENTOS 19
      11.1.1. Parede 19
      11.1.2. Piso e teto 21
      11.1.3. Cobertura 21
      11.1.4. Esquadrias 21
      11.1.5. Pintura: 22
   11.2. ACESSIBILIDADE 22

11.2.1. RAMPAS 23
12. SERVIÇOS DIVERSOS 23
12.1.1. EQUIPAMENTOS ESPORTIVOS 23
12.1.2. ARQUIBANCADAS 23

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Divisão da Quadra. Fonte: Acervo Próprio, 2022. 13

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Localização do Terreno. Fonte: Google Earth, acessado dia 10/08/2022. 12

Imagem 2 - Perspectiva Interna da Quadra. Fonte: Acervo Pessoal, 2022....14

Imagem 3 - Perspectiva Interna da Quadra. Fonte: Acervo Pessoal, 2022....14

Imagem 4 - Perspectiva Interna da Quadra. Fonte: Acervo Pessoal, 2022....15

Imagem 5 - Perspectiva Interna da Quadra. Fonte: Acervo Pessoal, 2022....15

Imagem 6 - Perspectiva Interna da Quadra. Fonte: Acervo Pessoal, 2022....16

Imagem 7 - Planta Baixa Humanizada da Quadra Poliesportiva. Fonte: Acervo Próprio, 2022.....19

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

1. INDRODUÇÃO

Este memorial apresenta as especificações do Projeto Arquitetônico Básico de uma quadra poliesportiva da EMEF Vila São Jorge, presente na Rua Batinga, 138, Vila - São Jorge, Portão - RS, em acordo com a necessidade e valores dos usuários.

O objeto em análise é um empreendimento com uso de Serviços Diversificados *(serviços educacionais e culturais)* a ser implantado em um terreno pertencente a EMEF Vila São Jorge, com uma área a ser construída de 762,90m² (setecentos e sessenta e dois metros quadrados e noventa centímetros quadrados).

As especificações em questão foram feitas a fim de obter *Aprovação de Projeto Legal* de arquitetura e *Licença* para execução da obra. Por isso, são apresentadas neste memorial as descrições do projeto, bem como as plantas e os demais documentos pertinentes.

2. OBJETIVO

O presente memorial foi elaborado visando o programa de necessidades apresentado pelo cliente, no qual se faz necessário a construção de uma quadra poliesportiva coberta e acessível, destinada a prática de variedades esportivas.

3. DISPOSIÇÕES GERAIS

Este memorial, em conjunto com o jogo de projetos e demais documentos entregues compõe a pasta de projeto.

Todos os materiais a serem empregados na obra serão novos, de primeira qualidade e condições estabelecidas nos projetos e especificações correspondentes.

Em caso de substituição de materiais os mesmos deverão ser aprovados previamente pelo arquiteto responsável e comissão definida pela Escola Municipal de Ensino Fundamental Vila São Jorge.

No caso de divergências entre elementos do projeto, será adotado o critério de prevalecimento da maior escala (detalhes) em conformidade ao que foi especificado em projeto.

3.1. NORMAS E DIRETRIZES

Este documento, assim como os projetos elaborados seguem rigorosamente os procedimentos e recomendações definidas e aplicáveis pela Associação Brasileira e Normas Técnicas - ABNT.

4. SERVIÇO

OBJETO: Projeto Arquitetônico Institucional.

ETAPA: Projeto Executivo.

O presente memorial visa estabelecer um conjunto de descrições técnicas, critérios e procedimentos para auxiliar nos processos de montagem e execuções, conforme as instalações e funções de cada item apresentados no projeto executivo, a fim de definir os parâmetros mínimos a serem atendidos e assim, facilitar a organização de suas informações.

5. LOCALIZAÇÃO

A área em análise encontra-se na EMEF Vila São Jorge Rua Batinga, 138, Vila - São Jorge, Portão - RS, 93180-000.



Imagem 1 – Localização do Terreno. Fonte: Google Earth, acessado dia 10/08/2022.

6. EMPREENDIMENTOS PRÓXIMOS

- Escola Técnica Estadual Portão;
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Visconde de Mauá;
- Escola Municipal de Ensino Fundamental Antônio José de Fraga;
- Cemitério Municipal.

7. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Trata-se de uma construção para fins de práticas esportivas. Visando atender o usuário com o melhor desempenho e funcionalidade, conforme a descrição abaixo:

- **Quadra Poliesportiva Coberta:** Com uma área total de 762,90m² (setecentos e sessenta e dois metros quadrados e noventa e centímetros quadrados), compreende a Circulação, Arquibancadas, Depósito e Quadra Poliesportiva.

7.1. DIVISÃO DOS AMBIENTES – ÁREA ÚTIL

Tabela 1 - Divisão da Quadra. Fonte: Acervo Próprio, 2022.

PAVIMENTO	AMBIENTE	ÁREA ÚTIL
TÉRREO - QUADRA		
	CIRCULAÇÃO + ARQUIBANCADAS	180,05 m²
	CIRCULAÇÃO	35,60 m²
	DEPÓSITO	6,96 m²
	QUADRA POLIESPORTIVA	479,91 m²

7.2. IMAGENS ILUSTRATIVAS DO PROJETO EXECUTIVO



Imagem 2 - Perspectiva Interna da Quadra. Fonte: Acervo Pessoal, 2022.



Imagem 3 - Perspectiva Interna da Quadra. Fonte: Acervo Pessoal, 2022.



Imagem 4 - Perspectiva Interna da Quadra. Fonte: Acervo Pessoal, 2022.



Imagem 5 - Perspectiva Interna da Quadra. Fonte: Acervo Pessoal, 2022.



Imagem 6 - Perspectiva Interna da Quadra. Fonte: Acervo Pessoal, 2022.

8. DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO EMPREENDIMENTO

8.1. ATIVIDADES PREVISTAS NO ESTABELECIMENTO:

- Serviços culturais e educacionais.

8.2. HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO PREVISTO:

- Segunda à sexta das 07h às 17h.

9. DEMOLIÇÃO E CONSTRUÇÃO

9.1. DEMOLIÇÕES

Demolir quaisquer serviços existentes cujos materiais empregados não tenham condições de reaproveitamento, resultado daí o entulho de obra que poderá ser removido ou não logo após a demolição para os locais que a fiscalização autorizar.

9.2. REMOÇÃO

Os serviços de demolição ou retiradas deverão ser complementados pela remoção que consiste no transporte do material até o local de armazenamento ou local de carga em veículo apropriado para transporte para fora da obra.

9.3. CONDIÇÕES PARA EXECUÇÃO DE DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

Antes do início dos serviços a CONTRATADA procederá a um detalhado exame e levantamento da edificação ou estrutura a ser demolida. Antes de serem iniciadas as demolições ou retirada de qualquer serviço, as linhas de abastecimento de energia elétrica, água e gás, e as redes de esgoto e de águas pluviais existentes deverão ser retiradas, protegidas ou isoladas, respeitando-se as normas e determinações das empresas responsáveis por essas áreas.

A CONTRATADA deverá fornecer para aprovação da FISCALIZAÇÃO um programa detalhado, descrevendo as diversas fases da demolição previstas no projeto, o plano de escoramento, e estabelecendo os procedimentos a serem adotados na remoção de materiais reaproveitáveis.

O material demolido sem possibilidades de aproveitamento deverá ser armazenado em caçambas. As caçambas deverão ser removidas em até 48h de cheia na capacidade máxima. A CONTRATADA será responsável pela limpeza após o término dos serviços.

O processo de demolição pode ocorrer segundo as seguintes formas: manuais (quando utilizam ferramentas manuais tais como picaretas, pás, etc ou máquinas portáteis tais como martelete) ou mecânicos (quando efetuada por máquinas não portáteis). A decisão sobre o processo a empregar deve levar em conta as características da construção a demolir, a edificação em sua totalidade, as construções vizinhas e o seu entorno, o reaproveitamento máximo de materiais demolidos e o tempo disponível para execução do trabalho.

A demolição convencional, manual ou mecânica, será executada conforme previsto no projeto, no plano de demolição apresentado pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A demolição manual será executada progressivamente utilizando ferramentas portáteis motorizadas ou manuais. A remoção de entulhos poderá ser feita por meio de carros de mão ou jericas.

Quando forem feitas várias tentativas para demolir uma estrutura através de um só método executivo e não for obtido êxito deverão ser utilizados métodos alternativos, desde que aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

O armazenamento do material demolido ou retirado, mesmo que provisório, não deverá obstruir o trânsito das pessoas ou veículos ou o escoamento natural das águas. Os produtos de demolição não poderão ser encaminhados para a rede de drenagem urbana através de lavagem. A remoção será efetuada em veículos apropriados ao tipo e ao volume do material demolido.

9.4. CONSTRUÇÃO

As construções deverão ser executadas de acordo com o projeto.

10. LAYOUT

Conforme o que foi acordado com o cliente, o layout da quadra poliesportiva será baseado de acordo com os esportes praticados em quadras poliesportivas como, por exemplo, futebol de salão, vôlei, basquete, entre outros.

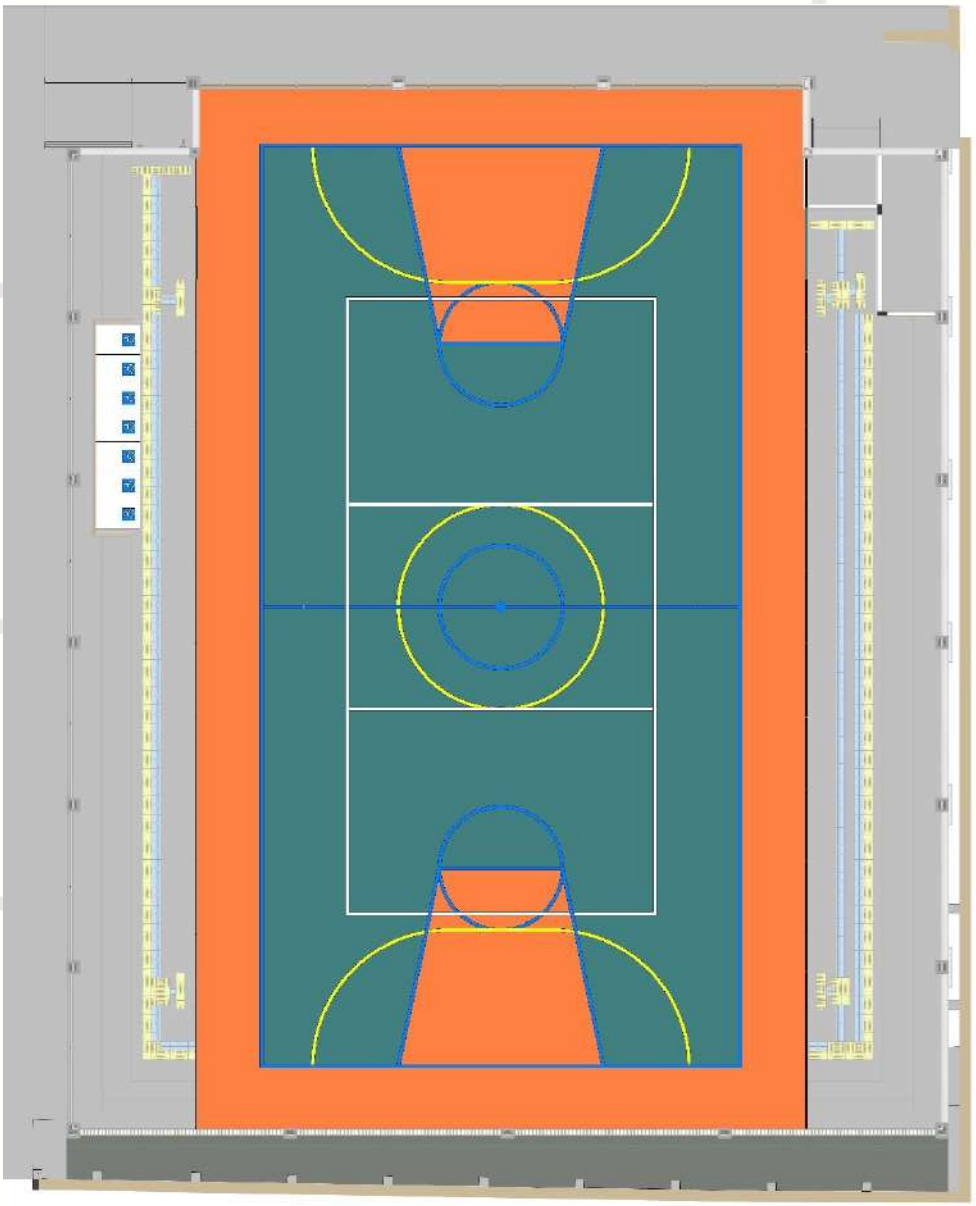


Imagem 7 - Planta Baixa Humanizada da Quadra Poliesportiva. Fonte: Acervo Próprio, 2022.

11. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

11.1. ELEMENTOS CONSTRUTIVOS E ACABAMENTOS

11.1.1. Parede

As paredes serão em alvenaria com blocos de 14x19x39 cm e 9x19x39 cm com juntas argamassadas de no máximo 15mm, conforme indicações do projeto, sendo

revestidas com pintura em ambos os lados ou revestimentos cerâmicos nas áreas molhadas.

11.1.1.1. Recomendações

Durante a locação deverá seguir as seguintes recomendações:

a) As paredes internas e externas sob vigas deverão ser posicionadas dividindo proporcionalmente a sobra da largura do bloco (em relação à largura da viga) para os dois lados.
b) Caso o bloco apresente largura igual ou inferior à da viga, nas paredes externas alinhar pela face externa da viga.
c) Devem ser utilizadas guias para elevação das paredes, de forma a garantir o alinhamento dos blocos.
d) As fiadas deverão ser individualmente niveladas e aprumadas com a utilização de nível de bolha e prumo. Deve-se deixar uma folga de 3,0 a 4,0 mm entre a alvenaria e o elemento estrutural (viga ou laje), o qual somente será preenchido após 15 dias das paredes executadas para evitar o surgimento de trincas ou fissuras.

11.1.1.2. Vergas e Contra-Vergas

Em todos os vãos de portas e janelas deverão ser colocadas vergas e contra-vergas (as contra-vergas estão dispensadas em vãos de portas e vãos menores que 60 cm). Esses elementos deverão ser engastados lateralmente com mínimo de 30 cm ou 1,5 vezes a espessura da parede, de modo que sempre será utilizado o maior valor para o engastamento.

11.1.1.3. Chapisco

O chapisco do tipo convencional deverá ser executado a fim de promover maior aderência entre as partes, evitando descolamentos posteriores.

Todas as paredes em reforma, internas e externas, sem exceção, deverão receber o chapisco antes do emboço.

Para a execução do chapisco, as superfícies de aplicação deverão estar limpas, isentas de substâncias oleosas, resíduos de argamassas ou quaisquer outros materiais que possam prejudicar a aderência.

O traço para o chapisco deverá ser de 1:3 ou 1:4, com lançamento manual, em movimentos com sentido de baixo para cima, de modo a constituir uma camada entre 3 e 5mm. Respeitando as recomendações da NBR 7200.

Antes da aplicação, as áreas que irão receber o chapisco deverão ser umidificadas e o piso deverá ser protegido.

Deverão ser chapiscadas todas as superfícies lisas de concreto, como teto, montantes, vergas e outros elementos da estrutura em contato com a alvenaria.

11.1.1.4. Reboco Paulista

Deverá ser aplicado diretamente sobre o chapisco, ser constituído por uma camada única, sarrafeada com régua e alisada com desempenadeira, de modo a constituir um acabamento liso.

O emboço deverá ser desempenado manualmente, com desempenadeira a fim de obter um acabamento liso e uniforme.

O traço da argamassa a ser utilizada deverá ser em partes iguais a 1:4:5, com espessura de 2,0 a 2,5mm em áreas internas e 3,0mm em áreas externas.

11.1.2. Piso e teto

Os pisos serão do tipo industrial polido em cimento comum (conforme projeto especifico) , bem como junta plástica na cor cinza e demarcação na quadra com pintura epóxi.

11.1.3. Cobertura

A cobertura da quadra será em estrutura metálica com o tratamento do tipo “ZARCÃO”, na cor escolhida pela equipe de fiscalização da prefeitura.

11.1.4. Esquadrias

11.1.4.1. Portas

Deverão ser executadas conforme dimensões e materiais especificados em projeto, sendo as soleiras em granito branco siena. As portas principais de acesso serão do tipo corta-fogo (2,5x2,1), as demais portas serão de alumínio tipo venezinada com acabamento anodizado natural.

11.1.4.2. Janelas

As janelas deverão ser executadas com dimensões e materiais conforme especificados em projeto, sendo os peitoris em granito branco siena. As janelas serão do tipo basculante com a pintura na cor indicado pela fiscalização da prefeitura. Onde estiver indicado no projeto o uso de cobogó, estes, deverão ser de modelo cobogó pré-moldado 16 furos anti-chuva.

Os gradis serão estruturados em tubo metálico de aço galvanizado (medidas em projeto) com fechamento em arame galvanizado Lozangular, fio 2,77mm, malha 5x5.

11.1.5. Pintura:

As cores da estrutura deverão seguir as especificações constantes no projeto arquitetônico e deverá antes da compra ser confirmada com a equipe técnica da prefeitura. As portas do empreendimento serão pintadas na cor *Café Torrado*, para a pintura interna e externa será utilizada tinta acrílica na cor *Camurça*, bem como nas janelas e elementos vazados.

O blocos de concreto receberão aplicação de fundo selador acrílico (uma demão) e posteriormente pintura acrílica (duas demãos)

A pintura da quadra seguirá conforme projeto e será pintada com tinta epóxi (duas demãos) incluindo primer epóxi.

11.2. ACESSIBILIDADE

O projeto arquitetônico da Quadra Poliesportiva, possui espaços destinados ao uso de portadores de necessidades especiais (P.N.E.) visando o que se estabelece na norma NBR 9050/2020, relativo as condições de acessibilidade dessas pessoas.

11.2.1. RAMPAS

As rampas projetadas possuem inclinações, guia de balizamento com guarda corpos e corrimãos, desníveis e dimensões em conformidade à NBR 9050/2020, estando compatíveis para a devida locomoção do indivíduo, conforme apresentado em projeto.

12. SERVIÇOS DIVERSOS

12.1.1. EQUIPAMENTOS ESPORTIVOS

São instrumentos necessários para a efetivação de determinadas atividades esportivas, utilizados para uma melhor e completa execução das mesmas.

Será fornecido e instalado pelo contratante, um par de tabelas de basquete com aros, redes e estrutura. Será fornecido também um conjunto de traves para futsal já píntada em primer com tinta esmalte sintética e redes de polietileno. Será fornecido também o conjunto de rede para vôlei, incluindo: poste, medidor de altura, esticador e catraca.

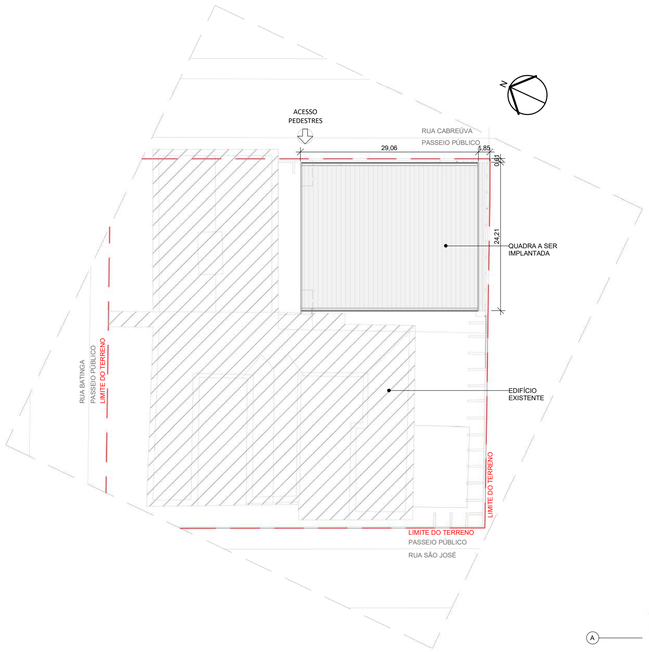
12.1.2. ARQUIBANCADAS

A arquibancada deverá ser toda executada em placas de concreto e terá como base uma estrutura em alvenaria e concreto, conforme projeto especifico.

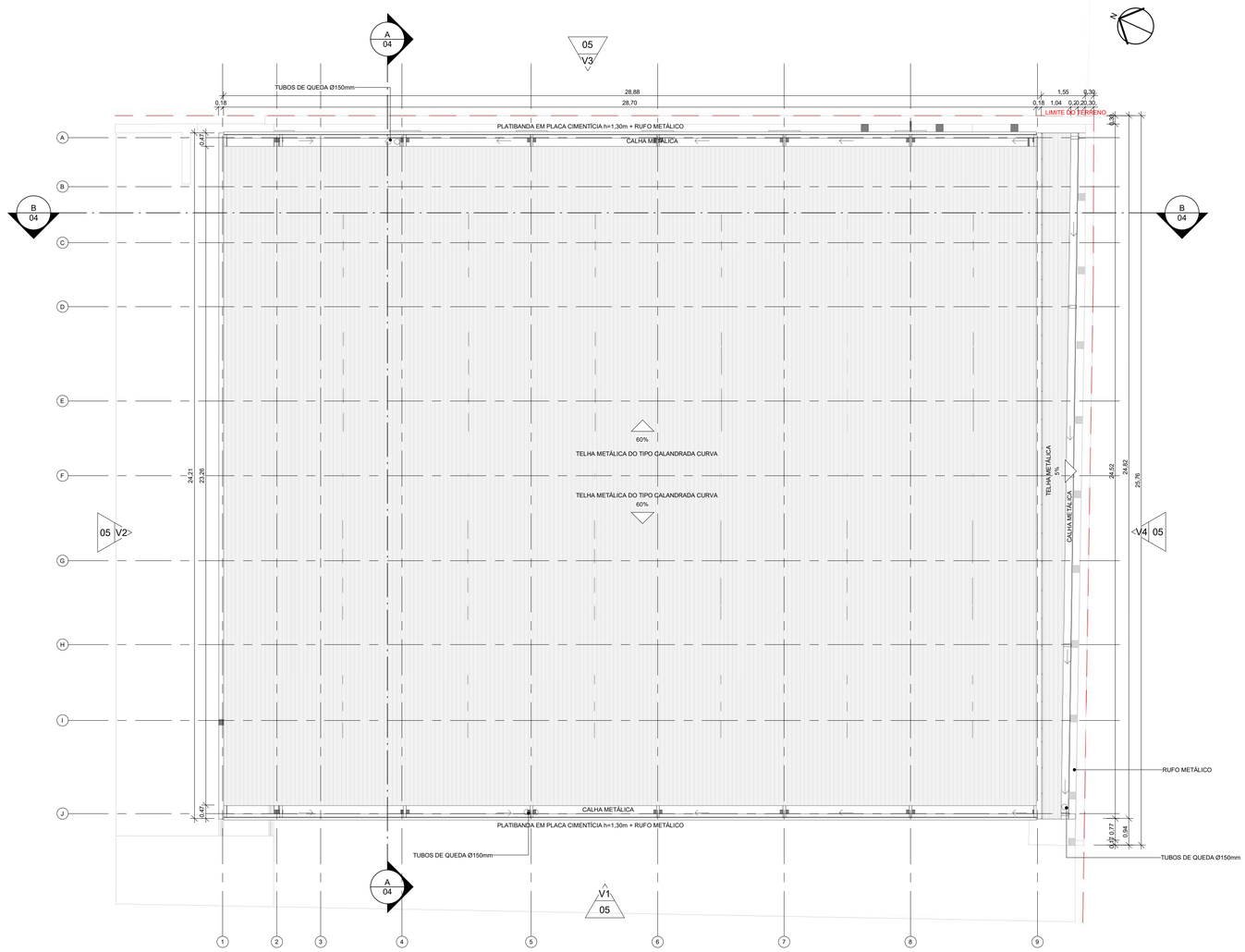
SALATIEL D KERNE
ENGENHEIRO CIVIL E ARQUITETO & URBANISTA
CREA: 25739-D/AM
CAU: 189016-6

QUADRO GERAL DE ÁREA CONSTRUÍDA

NOME	ÁREA
QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA	762,90 m²
	762,90 m²



1 LOCAÇÃO - QUADRA
ESCALA 1 : 500



2 PLANTA BAIXA - COBERTURA - QUADRA
ESCALA 1 : 100



PLANTA DE SITUAÇÃO

PROJETO ARQUITETÔNICO EXECUTIVO

REV 02

CONTRATANTE: SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT:12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	09/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	BRUNO LEITE
01	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	BRUNO LEITE
02	01/2023	DETALHAMENTOS COMPLEMENTARES	BRUNO LEITE

CONTEÚDO

PROJETO EXECUTIVO - PLANTA DE IMPLANTAÇÃO, SITUAÇÃO E LOCAÇÃO

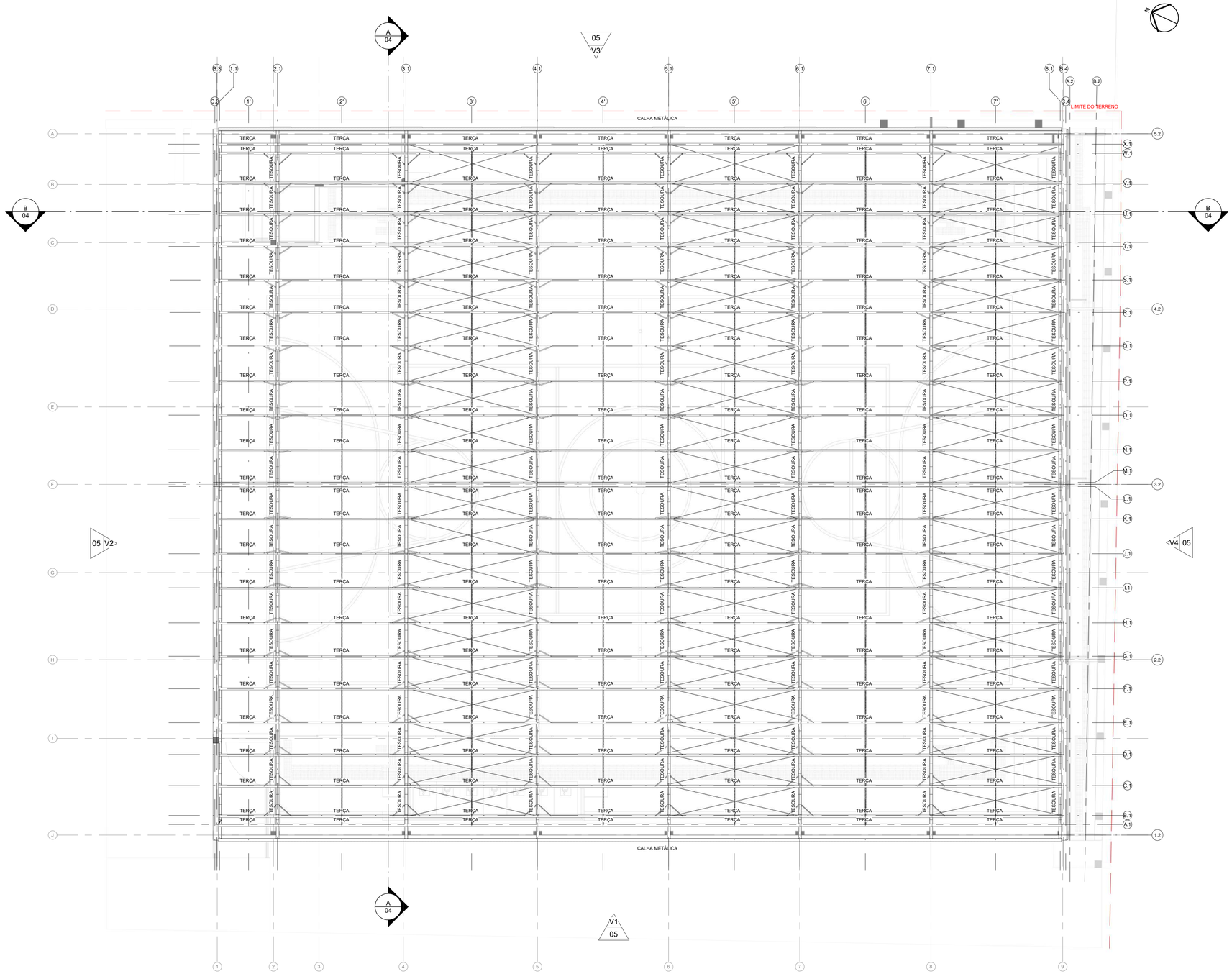
FOLHA 01/11

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-0911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

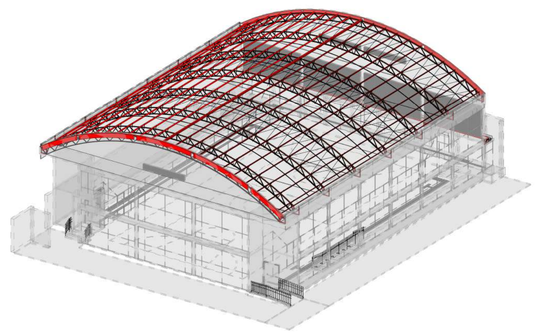
OBRA: QUADRA POLIESPORTIVA - EMEF VILA SÃO JORGE
LOCAL: RUA BATINGA, 138 - VILA SÃO JORGE - PORTÃO/RS
DESENHO: BRUNO LEITE
SITE:
DATA: JANEIRO/2023
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_ARQ_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_REV02

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

ISO A1
594,00x841,00



1 PLANTA BAIXA - ESTRUTURA COBERTURA - QUADRA
ESCALA 1 : 75



PERSPECTIVA 3D - ESTRUTURA METÁLICA

PROJETO ARQUITETÔNICO EXECUTIVO

REV 02

CONTRATANTE: SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT:12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189015-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	09/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	BRUNO LEITE
01	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	BRUNO LEITE
02	01/2023	DETALHAMENTOS COMPLEMENTARES	BRUNO LEITE

CONTEÚDO

PROJETO EXECUTIVO - QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA -
PLANTA BAIXA - ESTRUTURA DA COBERTURA

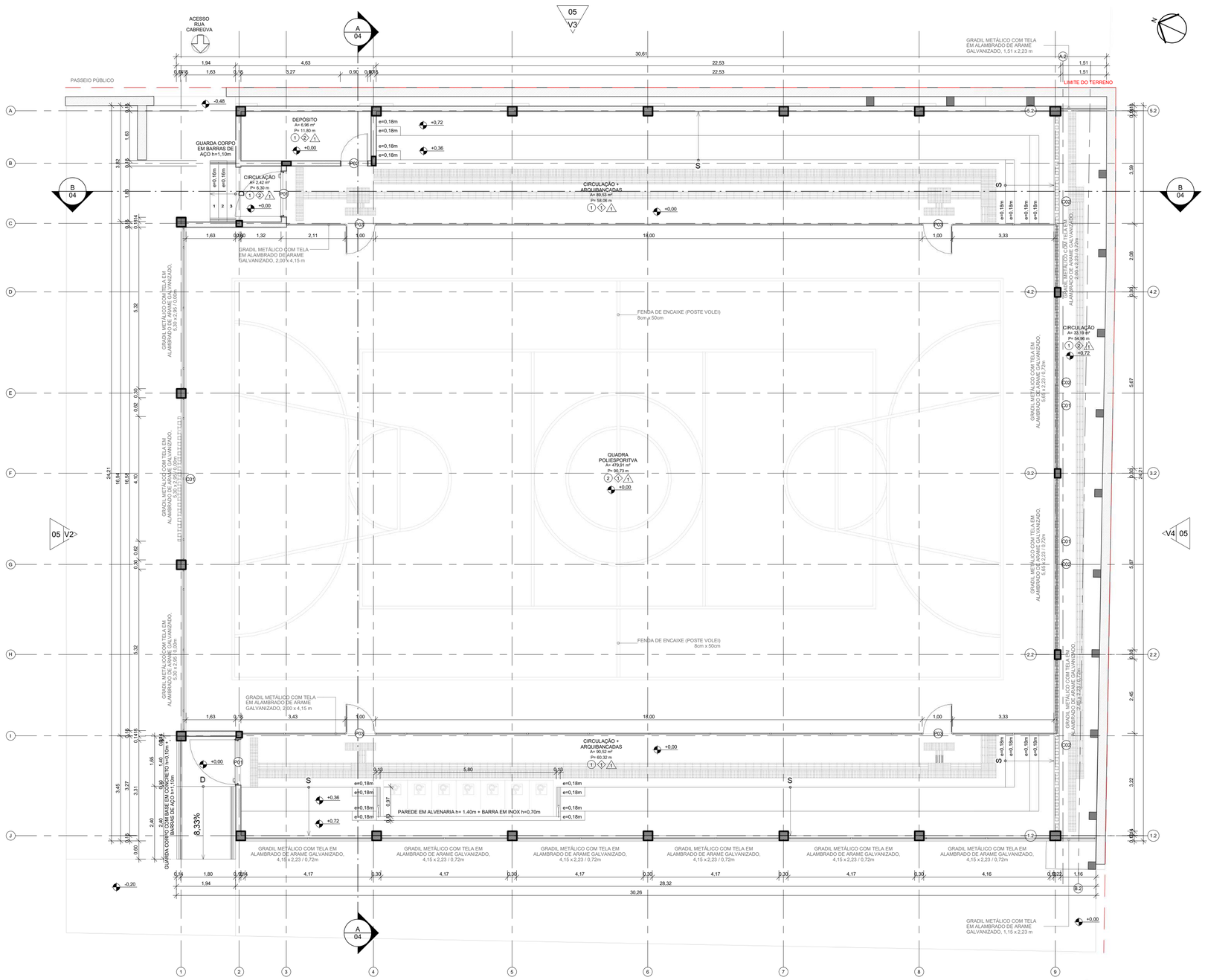
FOLHA 02/11

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-0911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

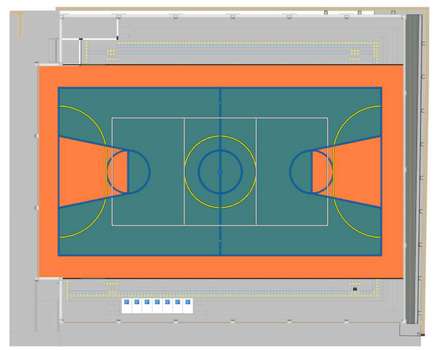
OBRA: QUADRA POLIESPORTIVA - EMEF VILA SÃO JORGE
LOCAL: RUA BATINGA, 138 - VILA SÃO JORGE - PORTÃO/RS
DESENHO: BRUNO LEITE
SITE:
DATA: JANEIRO/2023
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_ARQ_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_REV02

ISO A1
594.00x841.00

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS



1 PLANTA BAIXA - TÉRREO - QUADRA
ESCALA 1 : 75



PLANTA BAIXA HUMANIZADA

PINTURA QUADRA
- TINTA BASE EPÓXI NA COR LARANJA
- TINTA BASE EPÓXI NA COR VERDE
- TINTA BASE EPÓXI NA COR AZUL - FAIXA e=5cm
- TINTA BASE EPÓXI NA COR AMARELA - FAIXA e=5cm
- TINTA BASE EPÓXI NA COR BRANCA - FAIXA e=5cm

QUADRO DE ÁREAS

ÁREA ÚTIL

ZONA	ÁREA
TÉRREO - QUADRA	
CIRCULAÇÃO	35,60 m²
CIRCULAÇÃO + ARQUIBANCADAS	180,05 m²
DEPÓSITO	6,96 m²
QUADRA POLIESPORITVA	479,91 m²
	702,51 m²
	702,51 m²

QUADRO DE ESQUADRIAS

LEGENDA - JANELAS E ELEMENTOS VAZADOS

CÓD	QTD	L	A	P	ÁREA	ABERTURA	MATERIAL
C01	3	4,10	0,50	8,30	2,05 m²	Fixa	Concreto
C02	4	5,60	2,80	0,50	15,68 m²	Fixa	Concreto

LEGENDA - PORTAS

CÓD	QTD	L	A	ÁREA	ABERTURA	MATERIAL
P01	2	1,50	2,10	3,15 m²	Abrir; 01 Folha	Corta-Fogo
P02	1	0,90	2,10	1,89 m²	Abrir; 01 Folha	Alumínio
P03	4	0,95	1,97	1,87 m²	Abrir; 01 Folha	Aço

QUADRO DE ACABAMENTOS GERAIS

AMBIENTES/MATERIAIS	○ - PISO: 1-CONCRETO LISO E DESEMPENADO COM PINTURA SUVINIL EPÓXI NA COR CINZA	○ - PISO: 2-PINTURA EM TINTA PVA, EMBORRACHADA, PU OU EPÓXI COM CORES EM PADRÃO NORMATIVO	◊ - RODAPÉ: 1-RODAPÉ h=20cm (MESMO ACABAMENTO QUE O PISO)	◊ - RODAPÉ: 2-SEM ACABAMENTO	Δ - PAREDE: 1-PINTURA SUVINIL ACRÍLICA ACETINADA
CIRCULAÇÃO	•			•	•
CIRCULAÇÃO + ARQUIBANCADAS	•		•		•
DEPÓSITO	•			•	•
QUADRA POLIESPORITVA		•	•		•

PROJETO ARQUITETÔNICO EXECUTIVO

REV 02

CONTRATANTE: SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT:12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	09/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	BRUNO LEITE
01	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	BRUNO LEITE
02	01/2023	DETALHAMENTOS COMPLEMENTARES	BRUNO LEITE

CONTEÚDO

PROJETO EXECUTIVO - QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA - PLANTA BAIXA - TÉRREO

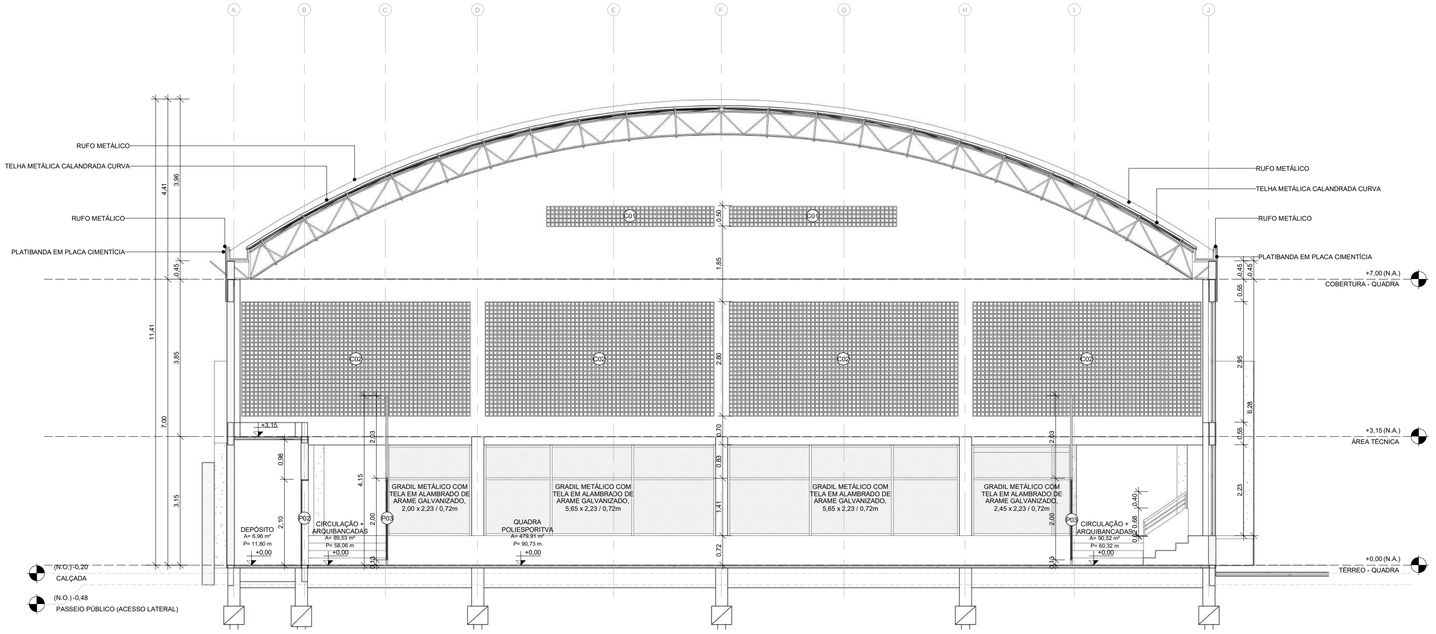
FOLHA 03/11

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

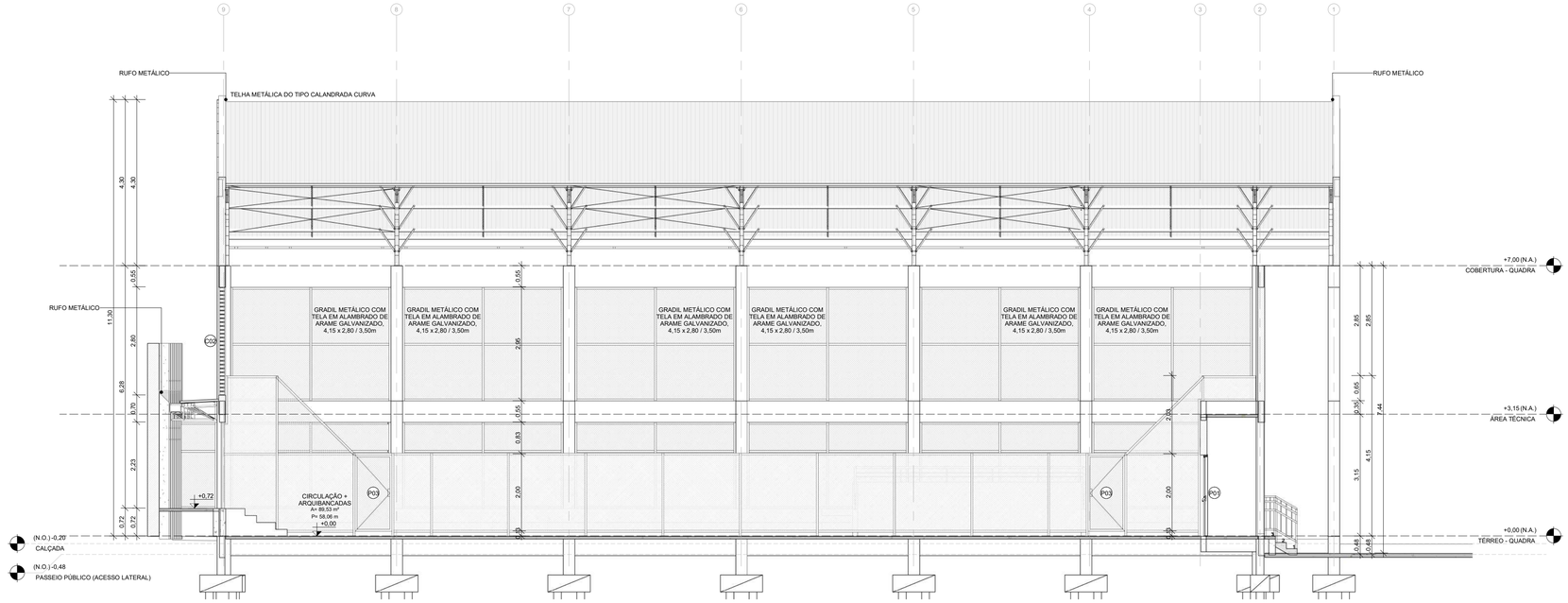
OBRA: QUADRA POLIESPORTIVA - EMEF VILA SÃO JORGE
LOCAL: RUA BATINGA, 138 - VILA SÃO JORGE - PORTÃO/RS
DESENHO: BRUNO LEITE
DATA: JANEIRO/2023
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_ARQ_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_REV02
SITE

ISO A1
594.00x841.00

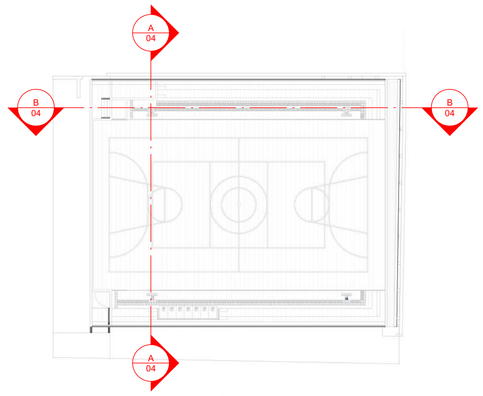
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS



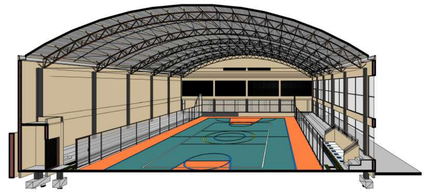
1 CORTE AA
ESCALA 1 : 75



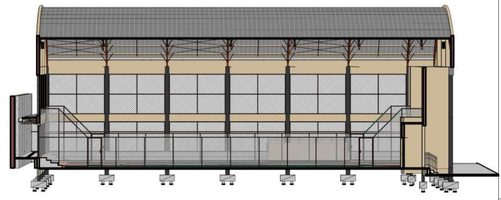
2 CORTE BB
ESCALA 1 : 75



PLANTA DE INDICAÇÃO DE CORTES



PERSPECTIVA - CORTE AA



PERSPECTIVA - CORTE BB

PROJETO ARQUITETÔNICO EXECUTIVO

REV 02

CONTRATANTE:

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

AUTOR DO PROJETO:
RRT:12541134

SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	09/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	BRUNO LEITE
01	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	BRUNO LEITE
02	01/2023	DETALHAMENTOS COMPLEMENTARES	BRUNO LEITE

CONTEÚDO

PROJETO EXECUTIVO - QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA - CORTES AA E BB

FOLHA 04/11

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

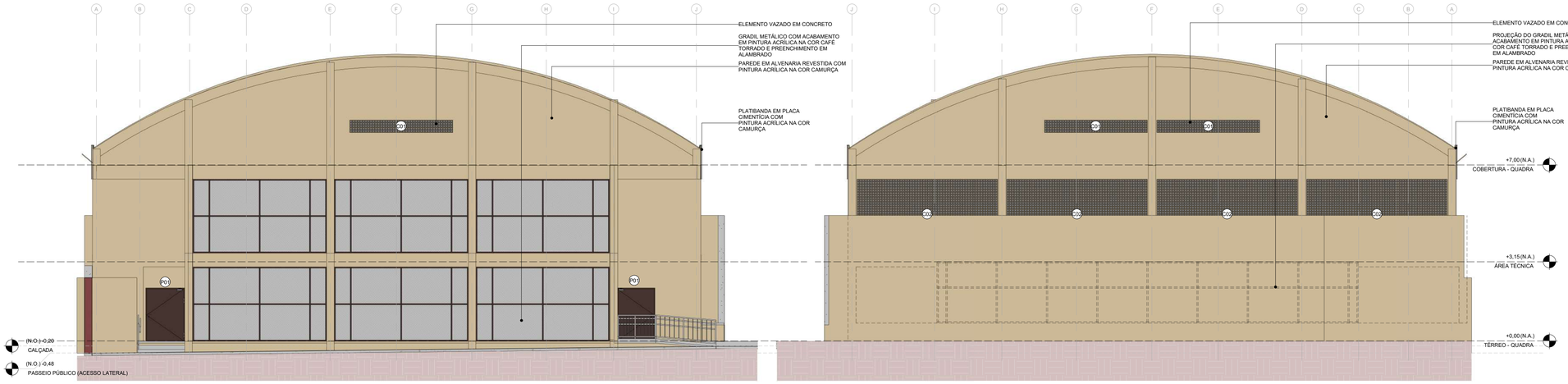
OBRA: QUADRA POLIESPORTIVA - EMEF VILA SÃO JORGE
LOCAL: RUA BATINGA, 138 - VILA SÃO JORGE - PORTÃO/RS
DESENHO: BRUNO LEITE
DATA: JANEIRO/2023
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_ARQ_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_REV02
SITE

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

ISO A1
594.00x841.00

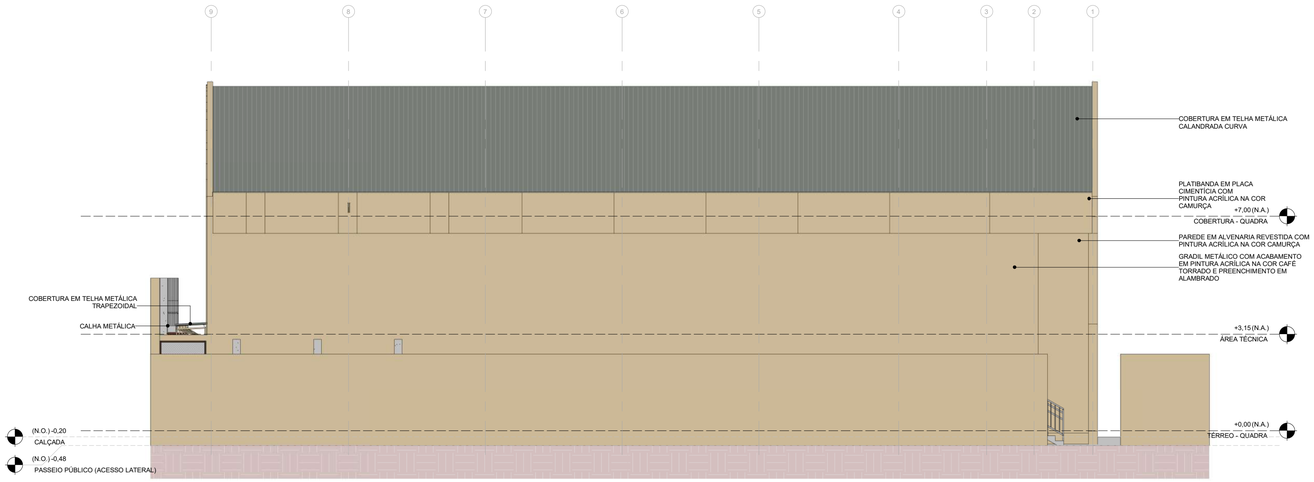


1 VISTA V1
ESCALA 1 : 100

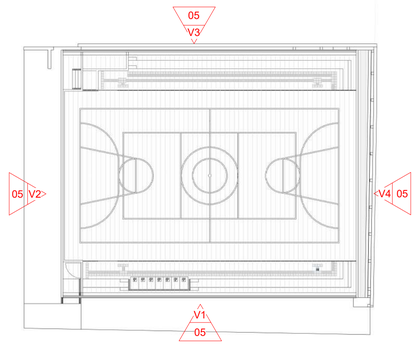


2 VISTA V2
ESCALA 1 : 100

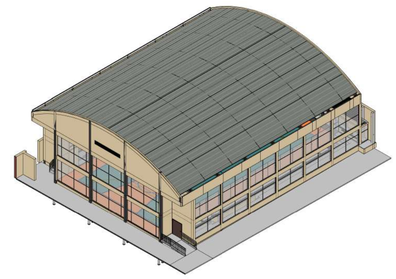
3 VISTA V4
ESCALA 1 : 100



4 VISTA V3
ESCALA 1 : 100



PLANTA DE INDICAÇÃO DE VISTAS



PERSPECTIVA 3D

PROJETO ARQUITETÔNICO EXECUTIVO

REV 02

CONTRATANTE: SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

AUTOR DO PROJETO: Salatiel D Kerne
RRT:12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	09/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	BRUNO LEITE
01	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	BRUNO LEITE
02	01/2023	DETALHAMENTOS COMPLEMENTARES	BRUNO LEITE

CONTEÚDO
PROJETO EXECUTIVO - QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA - VISTA V1, V2, V3 E V4

FOLHA 05/11

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

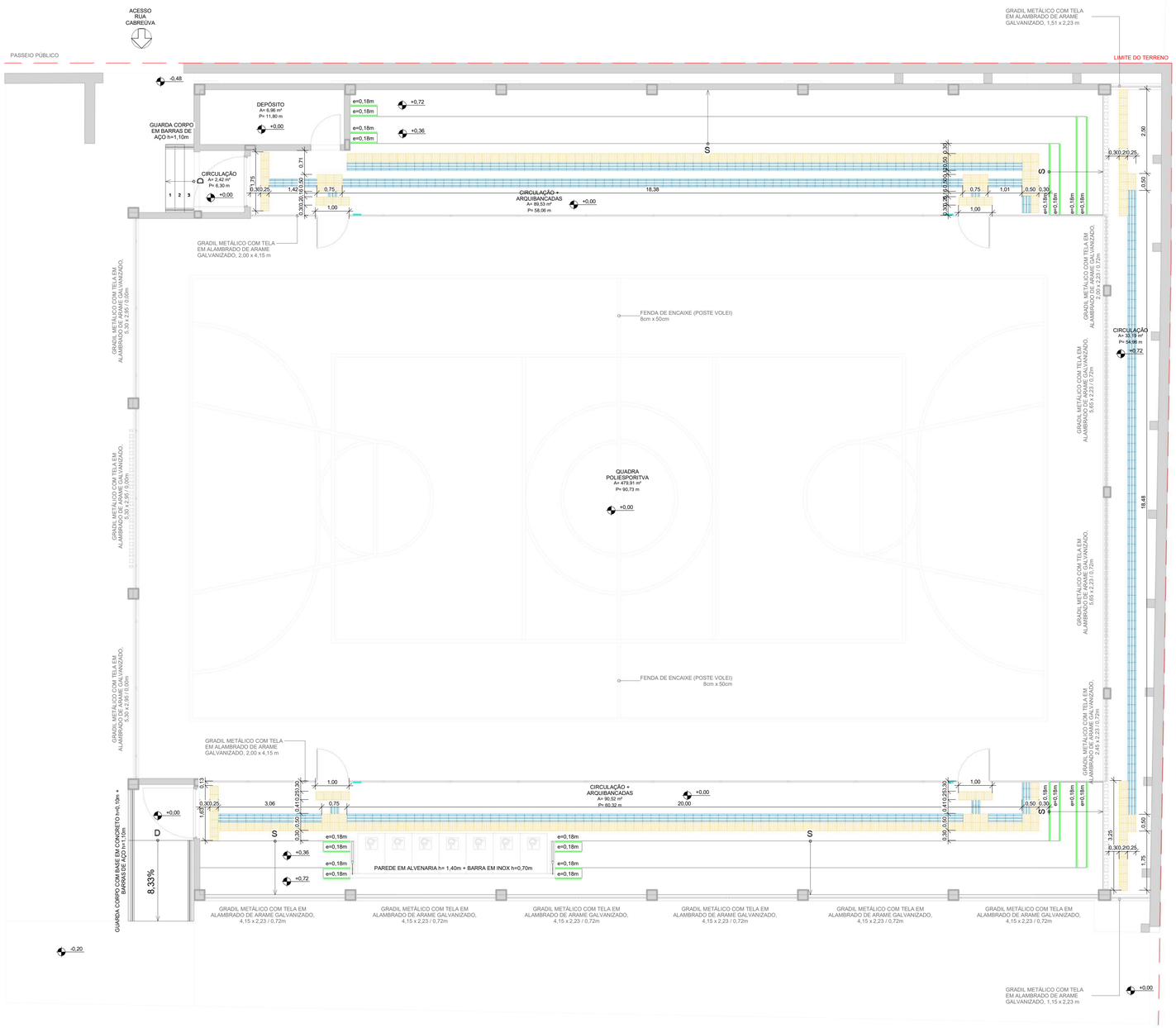
OBRA: QUADRA POLIESPORTIVA - EMEF VILA SÃO JORGE
LOCAL: RUA BATINGA, 138 - VILA SÃO JORGE - PORTÃO/RS
DESENHO: BRUNO LEITE
S/TF
DATA: JANEIRO/2023
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_ARQ_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_REV02

ISO A1
594.00x841.00

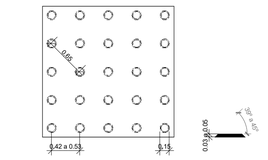
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

LEGENDA - ACESSIBILIDADE

- PISO TÁTIL - ALERTA
- PISO TÁTIL - DIRECIONAL
- SINALIZAÇÃO TÁTIL - DEGRAU
- SINALIZAÇÃO TÁTIL - INDICAÇÃO PAVIMENTOS E AMBIENTES

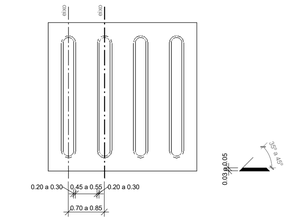


1 PLANTA BAIXA - TÉRREO - QUADRA
ESCALA 1 : 75



21 A 26,5 (1/2 DA DISTÂNCIA HORIZONTAL ENTRE OS CENTROS)

DET. - PISO TÁTIL - ALERTA



DET. PISO TÁTIL - DIRECIONAL

PROJETO ARQUITETÔNICO EXECUTIVO

REV 02

CONTRATANTE: SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT:12541134
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	09/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	BRUNO LEITE
01	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	BRUNO LEITE
02	01/2023	DETALHAMENTOS COMPLEMENTARES	BRUNO LEITE

CONTEÚDO
PROJETO EXECUTIVO - QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA - PLANTA BAIXA - ACESSIBILIDADE

FOLHA 06/11

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: QUADRA POLIESPORTIVA - EMEF VILA SÃO JORGE
LOCAL: RUA BATINGA, 138 - VILA SÃO JORGE - PORTÃO/RS
DESENHO: BRUNO LEITE
DATA: JANEIRO/2023
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_ARQ_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_REV02

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

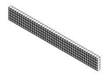
ISO A1
594,00x841,00

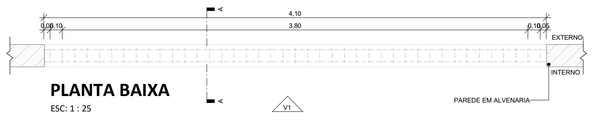
QUADRO DE ESQUADRIAS

LEGENDA ESQUADRIAS - ELEMENTOS VAZADOS E JANELAS

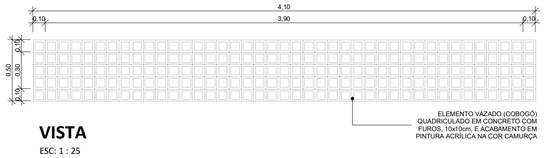
CÓD	QTD	L	A	P	ÁREA	ABERTURA	MATERIAL
C01	3	4,10	0,50	8,30	2,05 m²	Fixa	Concreto
C02	4	5,60	2,80	0,50	15,68 m²	Fixa	Concreto

ELEMENTO VAZADO - C01

DESCRIÇÃO	ABERTURA	DIMENSÃO (m)	ÁREA (m²)	PERSPECTIVA
ELEMENTO VAZADO (COBOGÓ) QUADRICULADO EM CONCRETO COM FUROS, 10x10cm, E ACABAMENTO EM PINTURA ACRÍLICA NA COR CAMURÇA	FIXA	4,10 x 0,50 / 8,30	2,05	



PLANTA BAIXA
ESC: 1 : 25



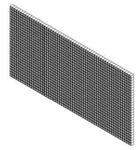
VISTA
ESC: 1 : 25

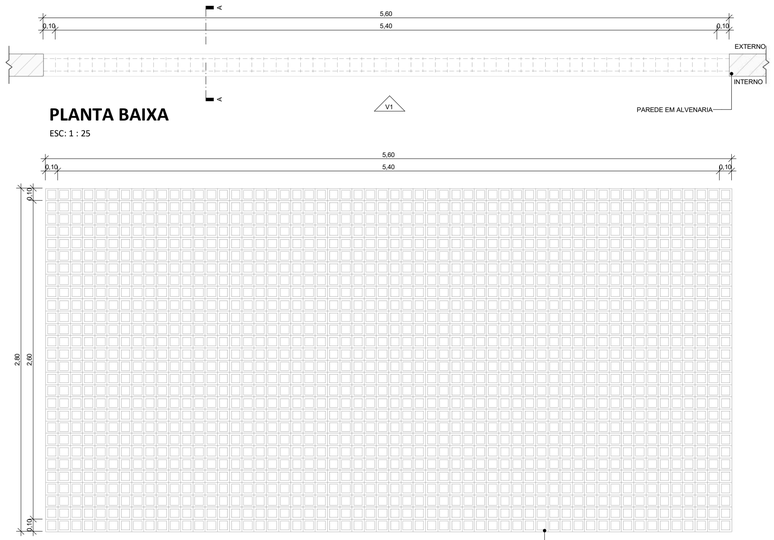


CORTE
ESC: 1 : 25

1 DETALHAMENTO DE ESQUADRIAS - ELEMENTO VAZADO C01

ELEMENTO VAZADO - C02

DESCRIÇÃO	ABERTURA	DIMENSÃO (m)	ÁREA (m²)	PERSPECTIVA
ELEMENTO VAZADO (COBOGÓ) QUADRICULADO EM CONCRETO COM FUROS, 10x10cm, E ACABAMENTO EM PINTURA ACRÍLICA NA COR CAMURÇA	FIXA	5,60 x 2,80 / 0,50	15,68	



VISTA
ESC: 1 : 25



CORTE
ESC: 1 : 25

2 DETALHAMENTO DE ESQUADRIAS - ELEMENTO VAZADO C02

PROJETO ARQUITETÔNICO EXECUTIVO

REV 02

CONTRATANTE:
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

AUTOR DO PROJETO:
RRT:12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	09/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	BRUNO LEITE
01	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	BRUNO LEITE
02	01/2023	DETALHAMENTOS COMPLEMENTARES	BRUNO LEITE

CONTEÚDO
PROJETO EXECUTIVO - QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA - DETALHAMENTO DE ESQUADRIAS

FOLHA 07/11

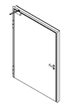
MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

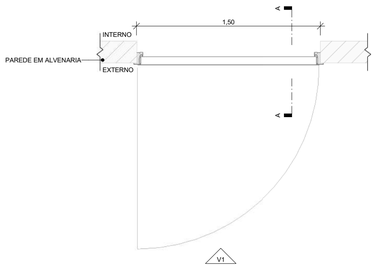
OBRA: QUADRA POLIESPORTIVA - EMEF VILA SÃO JORGE
LOCAL: RUA BATINGA, 138 - VILA SÃO JORGE - PORTÃO/RS
DESENHO: BRUNO LEITE
S/TF
DATA: JANEIRO/2023
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_ARQ_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_REV02

ISO A1
594,00x841,00

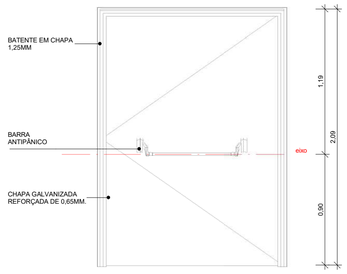
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

PORTA - P01

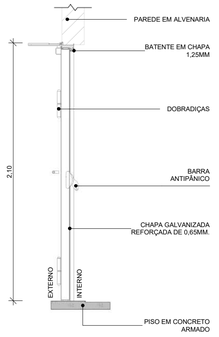
DESCRIÇÃO	ABERTURA	DIMENSÃO (m)	ÁREA (m²)	PERSPECTIVA
PORTA CORTA-FOGO, 01FOLHA EM CHAPA GALVANIZADA COM BATENTE, DOBRADIÇAS E TRINCO. COR CAFÉ TORRADO.	ABRIR	1,50 x 2,10	3,15	



PLANTA BAIXA
ESC: 1 : 25



VISTA
ESC: 1 : 25

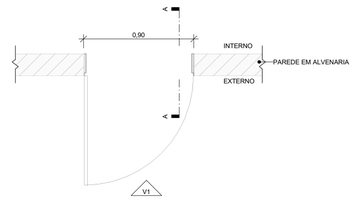


CORTE
ESC: 1 : 25

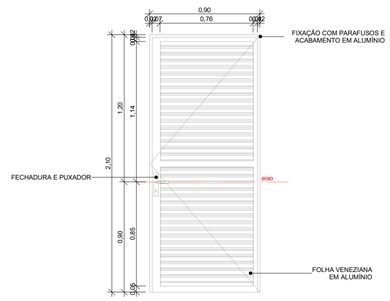
1 DETALHAMENTO DE ESQUADRIAS - PORTA P01

PORTA - P02

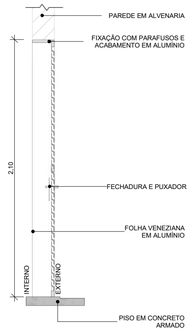
DESCRIÇÃO	ABERTURA	DIMENSÃO (m)	ÁREA (m²)	PERSPECTIVA
PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM GUARNIÇÃO E FIXAÇÃO COM PARAFUSOS. COR CAFÉ TORRADO.	ABRIR	0,90 x 2,10	1,89	



PLANTA BAIXA
ESC: 1 : 25



VISTA
ESC: 1 : 25

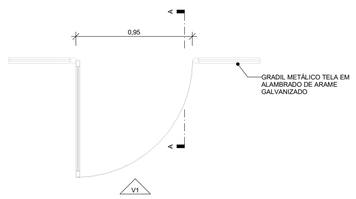


CORTE
ESC: 1 : 25

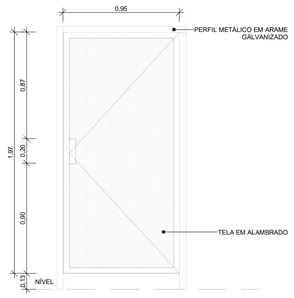
2 DETALHAMENTO DE ESQUADRIAS - PORTA P02

PORTA - P03

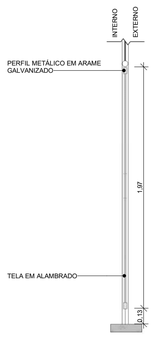
DESCRIÇÃO	ABERTURA	DIMENSÃO (m)	ÁREA (m²)	PERSPECTIVA
PORTÃO DE ABRIR EM GRADIL METÁLICO TELA EM ALAMBRADO DE ARAME GALVANIZADO. COR CAFÉ TORRADO.	ABRIR	0,95 x 1,97 / 0,13	1,87	



PLANTA BAIXA
ESC: 1 : 25



VISTA
ESC: 1 : 25



CORTE
ESC: 1 : 25

3 DETALHAMENTO DE ESQUADRIAS - PORTA P03

QUADRO DE ESQUADRIAS

LEGENDA ESQUADRIAS - PORTAS

CÓD	QTD	L	A	ÁREA	ABERTURA	MATERIAL
P01	2	1,50	2,10	3,15 m²	Abrir; 01 Folha	Corta-Fogo
P02	1	0,90	2,10	1,89 m²	Abrir; 01 Folha	Alumínio
P03	4	0,95	1,97	1,87 m²	Abrir; 01 Folha	Aço

PROJETO ARQUITETÔNICO EXECUTIVO

REV 02

CONTRATANTE: _____
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

AUTOR DO PROJETO: _____
RRT:12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA: _____

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	09/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	BRUNO LEITE
01	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	BRUNO LEITE
02	01/2023	DETALHAMENTOS COMPLEMENTARES	BRUNO LEITE

CONTEÚDO
PROJETO EXECUTIVO - QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA - DETALHAMENTO DE ESQUADRIAS

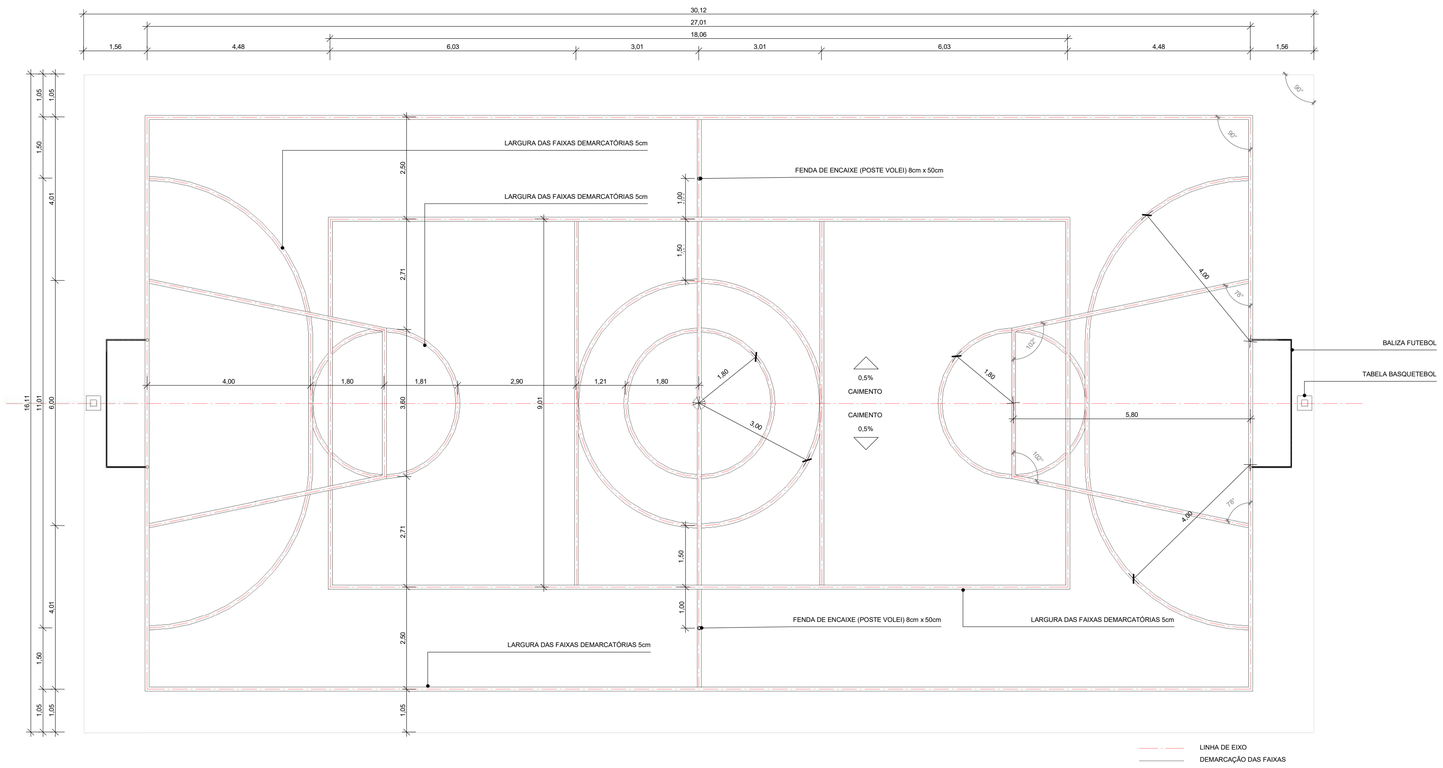
FOLHA 08/11

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.673/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: QUADRA POLIESPORTIVA - EMEF VILA SÃO JORGE
LOCAL: RUA BATINGA, 138 - VILA SÃO JORGE - PORTÃO/RS
DESENHO: BRUNO LEITE
DATA: JANEIRO/2023
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_ARQ_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_REV02
SITE

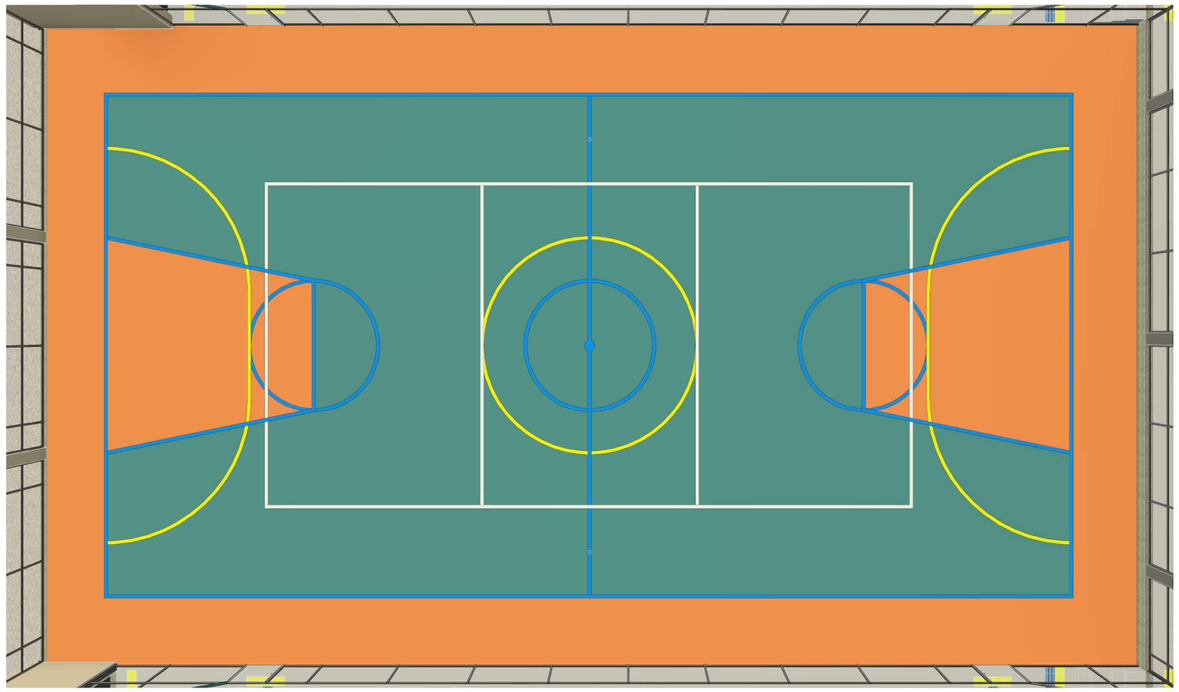
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

ISO A1
594.00x841.00



QUADRA POLIESPORTIVA - DETALHAMENTO - FAIXAS DEMARCATÓRIAS

ESCALA 1 : 75



QUADRA POLIESPORTIVA - DETALHAMENTO - PINTURA

- TINTA BASE EPÓXI NA COR LARANJA
- TINTA BASE EPÓXI NA COR VERDE
- TINTA BASE EPÓXI NA COR AZUL - FAIXA e=5cm
- TINTA BASE EPÓXI NA COR AMARELA - FAIXA e=5cm
- TINTA BASE EPÓXI NA COR BRANCA - FAIXA e=5cm

ISO A1
594.00x841.00

PROJETO ARQUITETÔNICO EXECUTIVO

REV 02

CONTRATANTE: SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT:12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	09/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	BRUNO LEITE
01	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	BRUNO LEITE
02	01/2023	DETALHAMENTOS COMPLEMENTARES	BRUNO LEITE

CONTEÚDO

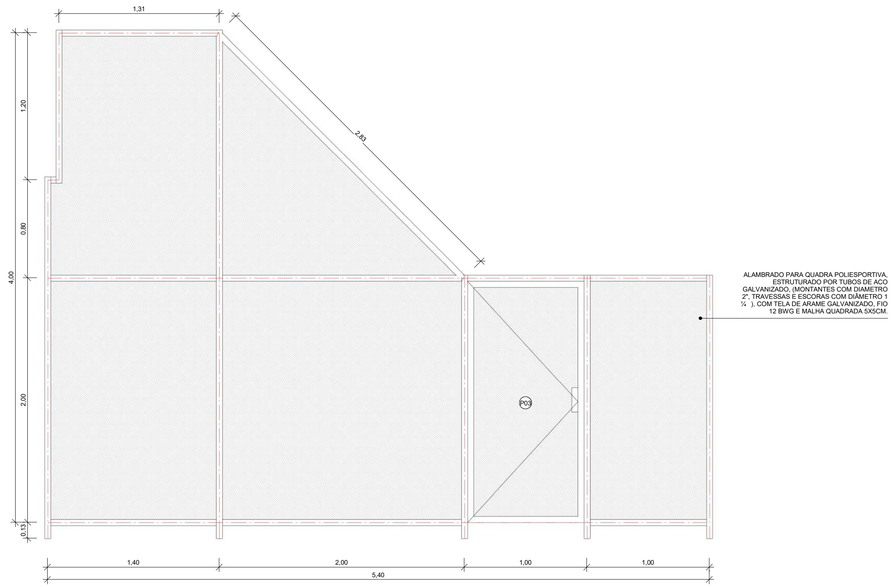
PROJETO EXECUTIVO - QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA - DETALHAMENTO - FAIXAS E PINTURA

FOLHA 09/11

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

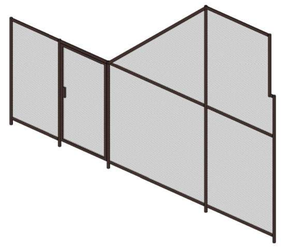
OBRA: QUADRA POLIESPORTIVA - EMEF VILA SÃO JORGE
LOCAL: RUA BATINGA, 138 - VILA SÃO JORGE - PORTÃO/RS
DESENHO: MARIA EDUARDA MIRANDA
DATA: JANEIRO/2023
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_ARQ_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_REV02
SITE

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS



VISTA FRONTAL

ESC: 1 : 25

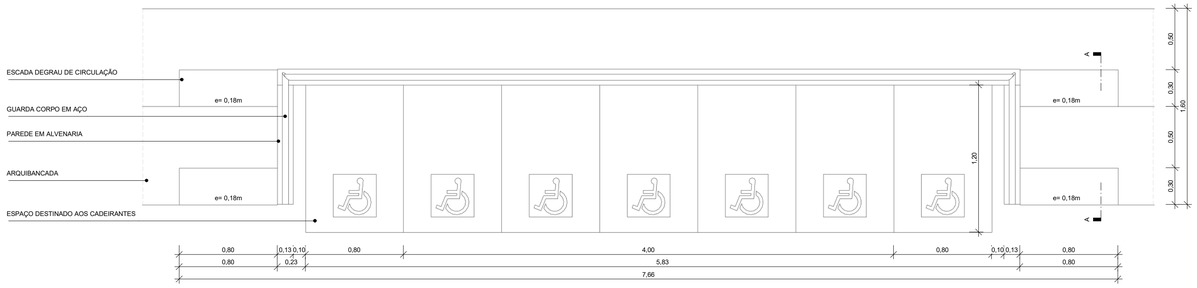


PERSPECTIVA 3D

SEM ESCALA

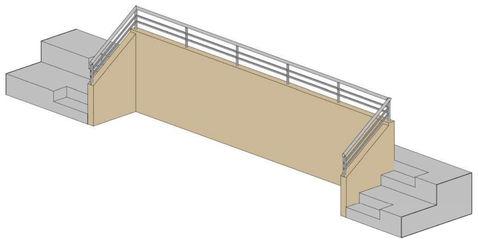
1 DETALHAMENTO - GRADIL

ESCALA



PLANTA BAIXA

ESC: 1 : 25



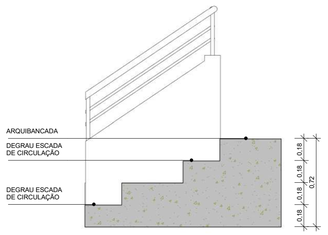
PERSPECTIVA 3D

SEM ESCALA



VISTA FRONTAL

ESC: 1 : 25



CORTE A - DETALHAMENTO - DEGRAU DA ESCADA DE CIRCULAÇÃO

ESC: 1 : 25

2 DETALHAMENTO - ARQUIBANCADA

ESCALA

PROJETO ARQUITETÔNICO EXECUTIVO

REV 02

CONTRATANTE: SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

AUTOR DO PROJETO: Salatiel D Kerne
RRT:12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	09/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	BRUNO LEITE
01	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	BRUNO LEITE
02	01/2023	DETALHAMENTOS COMPLEMENTARES	BRUNO LEITE

CONTEÚDO

PROJETO EXECUTIVO - QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA - DETALHAMENTO - ARQUIBANCADA E GRADIL

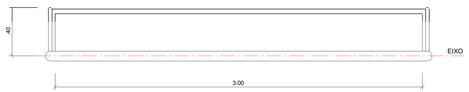
FOLHA 10/11

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: QUADRA POLIESPORTIVA - EMEF VILA SÃO JORGE
LOCAL: RUA BATINGA, 138 - VILA SÃO JORGE - PORTÃO/RS
DESENHO: MARIA EDUARDA MIRANDA
DATA: JANEIRO/2023
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_ARQ_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_REV02
SITE

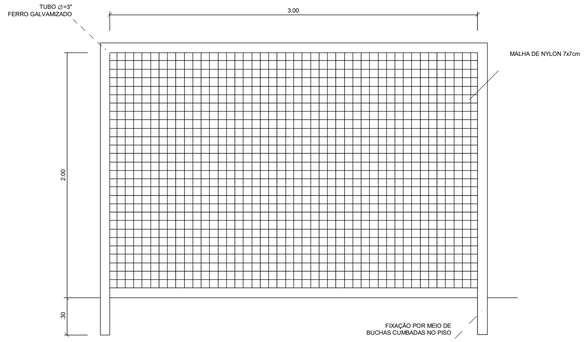
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

ISO A1
594.00x841.00



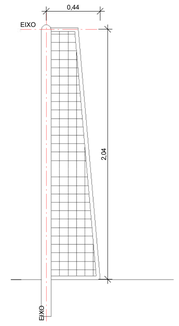
DETALHAMENTO - BALIZA FUTEBOL - PLANTA BAIXA

ESC: 1 : 25



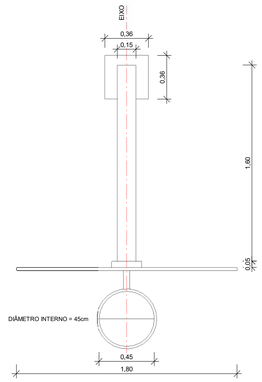
DETALHAMENTO - BALIZA FUTEBOL - VISTA FRONTAL

ESC: 1 : 25



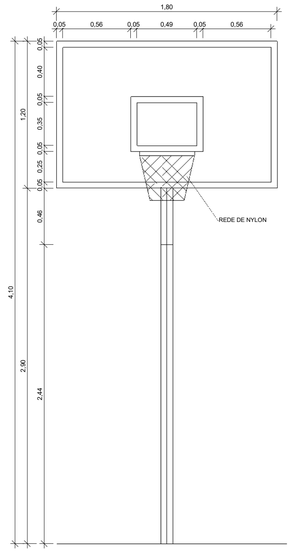
DETALHAMENTO - BALIZA FUTEBOL - VISTA LATERAL

ESC: 1 : 25



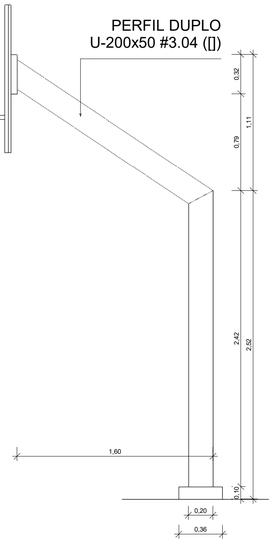
DETALHAMENTO - TABELA DE BASQUETEBOL - PLANTA BAIXA

ESC: 1 : 25



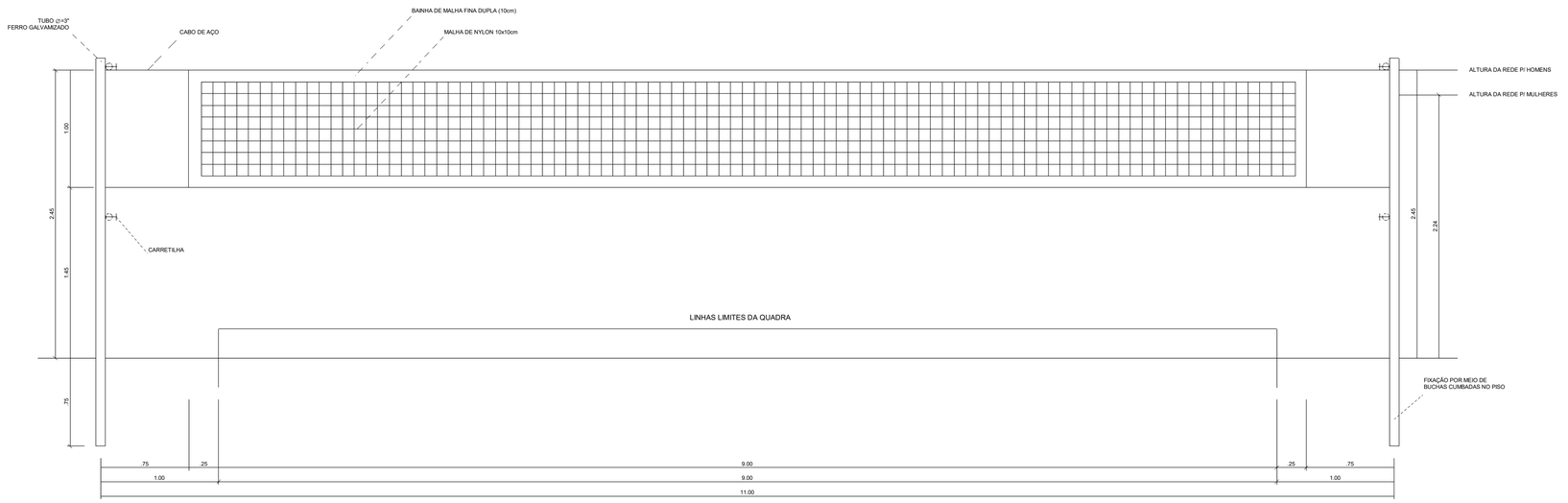
DETALHAMENTO - TABELA DE BASQUETEBOL - VISTA FRONTAL

ESC: 1 : 25



DETALHAMENTO - TABELA DE BASQUETEBOL - VISTA LATERAL

ESC: 1 : 25



DETALHAMENTO - REDE DE VOLEIBOL - VISTA FRONTAL

ESC: 1 : 25

PROJETO ARQUITETÔNICO EXECUTIVO

REV 02

CONTRATANTE: SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

AUTOR DO PROJETO: Salatiel D Kerne
RRT:12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	09/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	BRUNO LEITE
01	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	BRUNO LEITE
02	01/2023	DETALHAMENTOS COMPLEMENTARES	BRUNO LEITE

CONTEÚDO

PROJETO EXECUTIVO - QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA - DETALHAMENTO - EQUIPAMENTOS ESPECIAIS

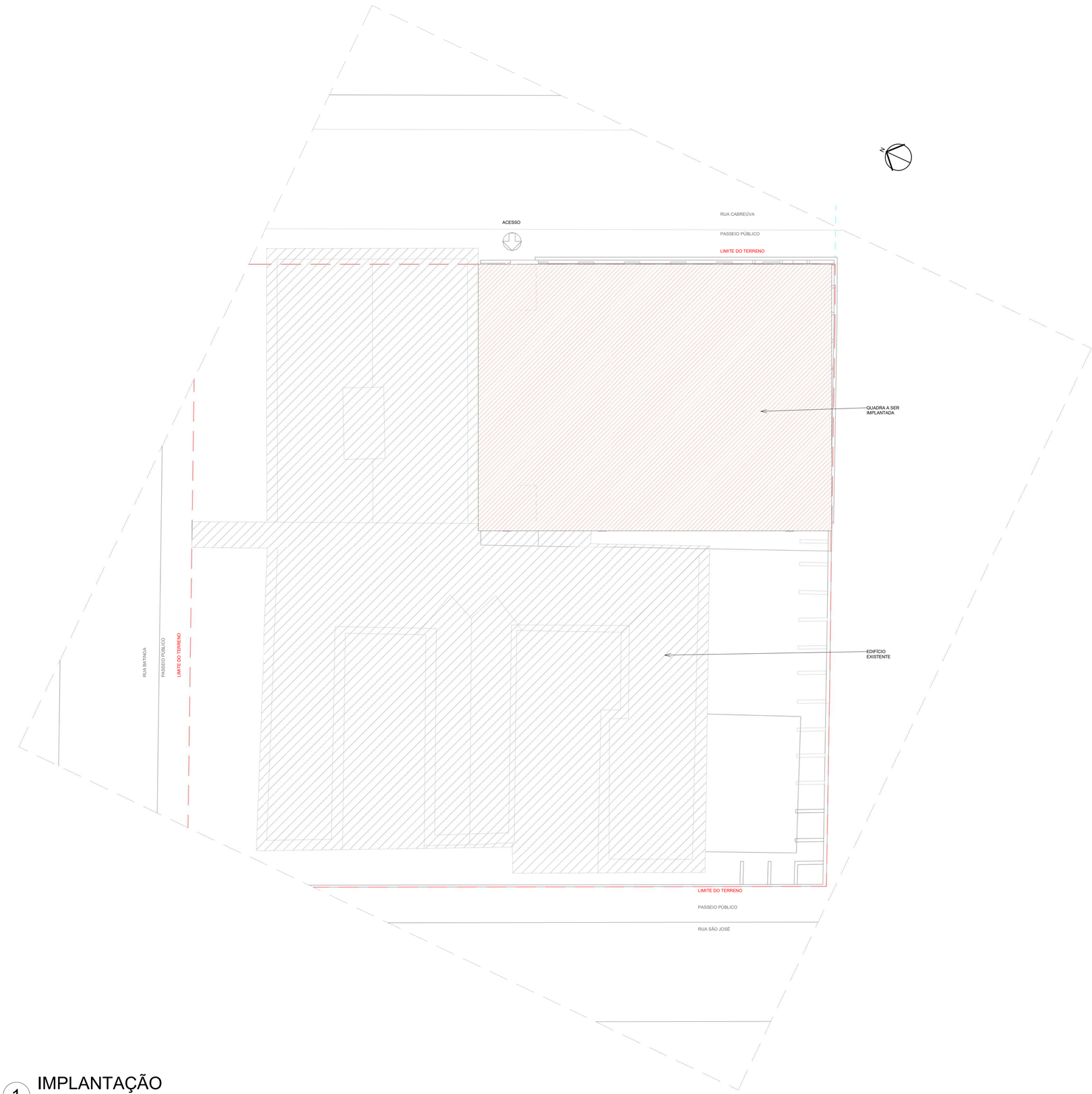
FOLHA 11/11

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

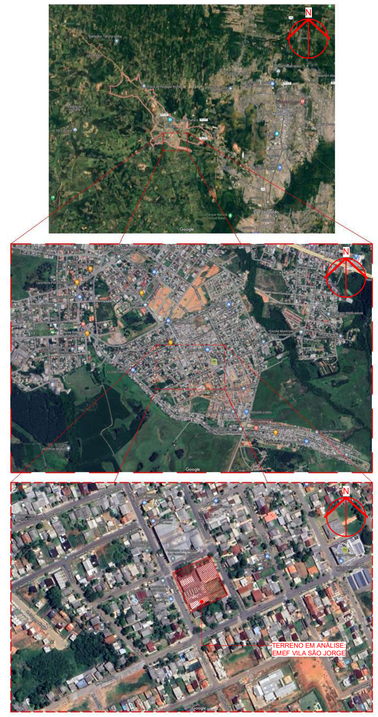
OBRA: QUADRA POLIESPORTIVA - EMEF VILA SÃO JORGE
LOCAL: RUA BATINGA, 138 - VILA SÃO JORGE - PORTÃO/RS
DESENHO: BRUNO LEITE
DATA: JANEIRO/2023
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_ARQ_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_REV01
SITE

ISO A1
594,00x841,00

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS



1 IMPLANTAÇÃO
1 : 200



2 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA: Sem

PROJETO DE DRENAGEM

REV 00

CONTRATANTE: EMEF VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: Salatiel D. Kerne
RRT:Nº12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	09/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	NATHALIE BRITES
	11/2022	EMISSÃO - PROJETO EXECUTIVO	LYNCONN TEIXEIRA

CONTEÚDO
IMPLANTAÇÃO

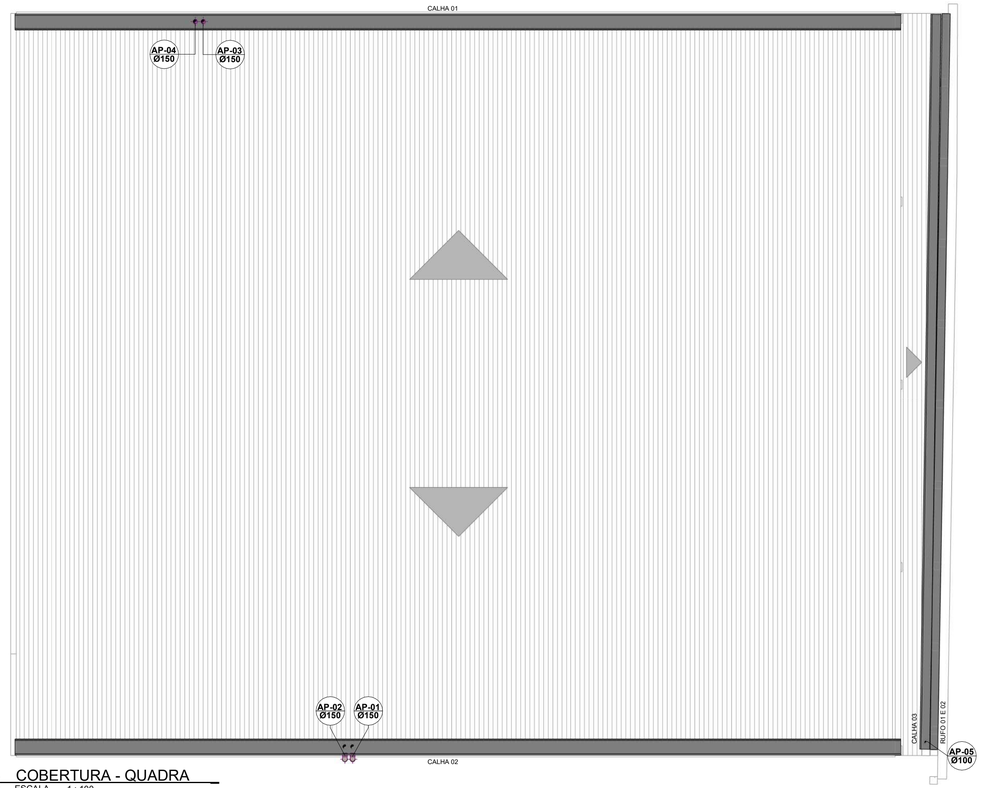
FOLHA 01/03

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

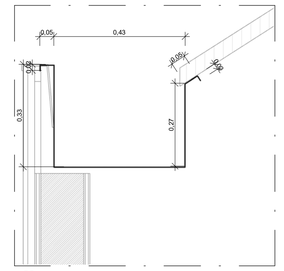
OBRA: QUADRA
LOCAL: RUA BATINGA, Nº 138 - VILA SÃO JORGE, PORTÃO/RS
DESENHO: LYNCONN TEIXEIRA
S/TF
DATA: 11/2022
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_DREN_EMEF_VILA_SAO_JORGE_QUADRA_01.03_REV00

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

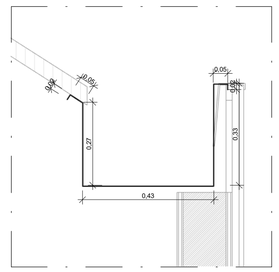
ISO A1
594.00x841.00



01 COBERTURA - QUADRA
ESCALA 1 : 100



03 CALHA 01
ESCALA 1 : 10



04 CALHA 02
ESCALA 1 : 10

LISTA DE MATERIAIS - CONEXÕES E ACESSÓRIOS

Descrição do Material	Quantidade (peças)
Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	8
Anel de Borracha, DN150mm, para linha de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	33
Caixa de areia em alvenaria com tampa de concreto, 60x60cm	2
Caixa de drenagem 60x60cm	3
Calha metálica de aço galvanizado, Chapa 22, 25x28x27cm	1
Calha metálica de aço galvanizado, Chapa 22, 27x43x33cm	2
Joelho 45°, DN100mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	4
Joelho 45°, DN150mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	11
Joelho 90°, DN150mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	4
Junção 45°, DN150x150mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	1
Luva Simples, DN100mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	4
Luva Simples, DN150mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688	16
Ralo hemisférico 100mm	1
Ralo hemisférico 150mm	4

Lista de Materiais - Tubos

Descrição do Material	Diâmetro Nominal (mm)	Comprimento (m)
Tubo Série Reforçada (Série R) de PVC Rígido para Esgoto e Água Pluviais, conforme NBR-5688	Ø100	7,75
Tubo Série Reforçada (Série R) de PVC Rígido para Esgoto e Água Pluviais, conforme NBR-5688	Ø150	107,18

Quantitativo de calhas

Descrição do Material	Comprimento Equivalente
Calha metálica de aço galvanizado, Chapa 22, 25x28x27cm	24,00
Calha metálica de aço galvanizado, Chapa 22, 27x43x33cm	57,84

Quantitativo de rufo

Descrição do Material	Comprimento Equivalente
Rufo metálico em aço galvanizado, Chapa 22, 15x28x57	25,60
Rufo metálico em aço galvanizado, Chapa 22, 15x03x57	**4,5**

LEGENDA:

-TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - DRENAGEM PLUVIAL

-TUBULAÇÃO PVC BRANCO SR - DRENAGEM PLUVIAL

AP-nn Øxx — nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna

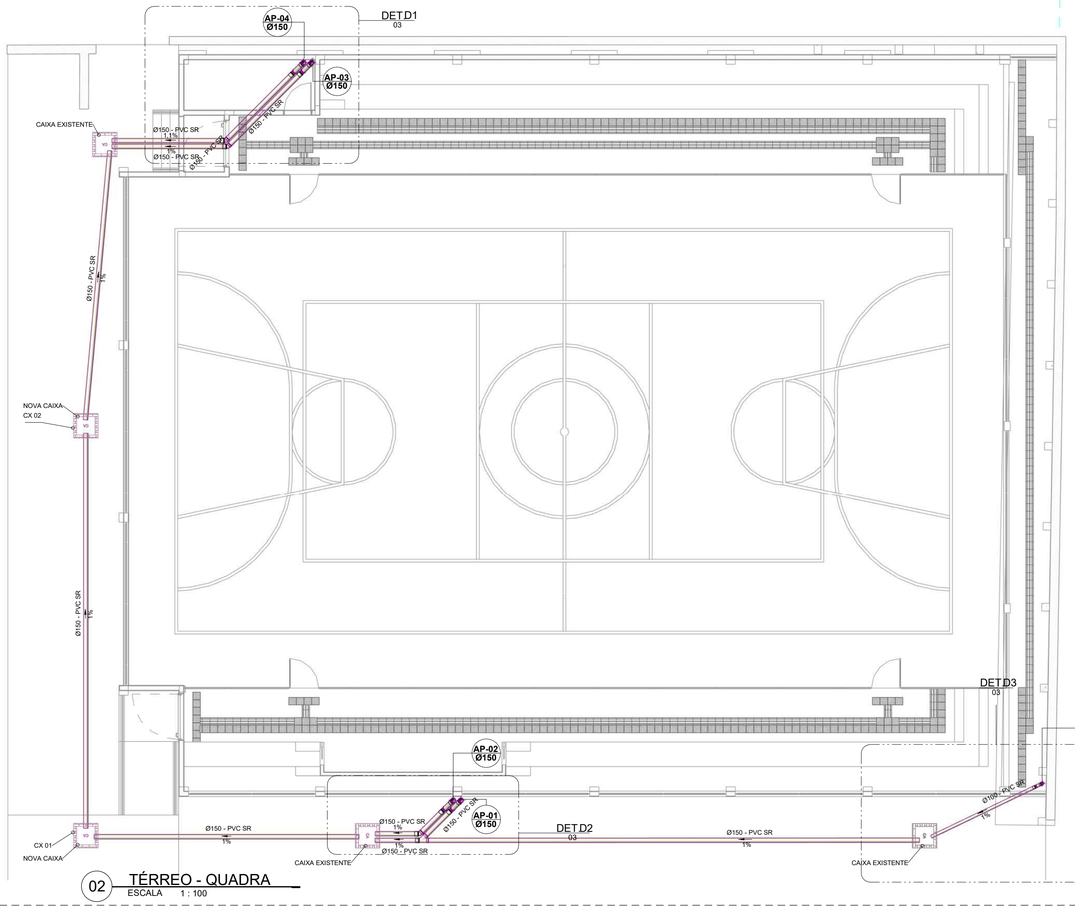
XX YY — XX: identificação do corte; YY: número da prancha

DET. nn xx — nn: identificação do detalhe; xx: número da prancha

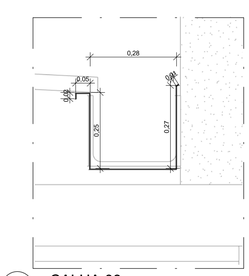
XX — POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

Lista de Caixas de Inspeção e Areia - Caixas Novas

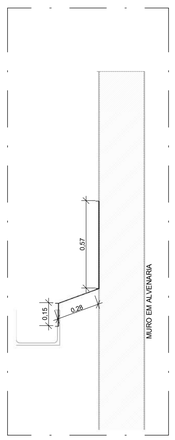
Caixa	Dimensões	Profundidade
CX 01	60x60cm	0,37
CX 02	60x60cm	0,39



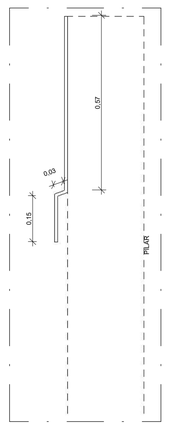
02 TÉRREO - QUADRA
ESCALA 1 : 100



05 CALHA 03
ESCALA 1 : 10



06 RUFO ENTRE PILARES - 01
ESCALA 1 : 20



07 RUFO PILAR - 02
ESCALA 1 : 10

NOTA: SERÃO UTILIZADAS AS CAIXAS EXISTENTES PARA A DREANGEM DA QUADRA. AS CAIXAS EXISTENTES E AS CAIXAS A CONSTRUIR DEVERÃO SER VERIFICADAS IN LOCO, ANTES DA EXECUÇÃO.

PROJETO DE DRENAGEM

REV 00

CONTRATANTE: EMEF VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT Nº12541134
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	09/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	NATHALIE BRITES
	11/2022	EMISSÃO - PROJETO EXECUTIVO	LYNCONN TEIXEIRA

CONTEÚDO
PLANTA BAIXA - TÉRREO E COBERTURA

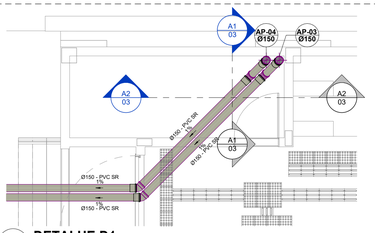
FOLHA 02/03

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-0011 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

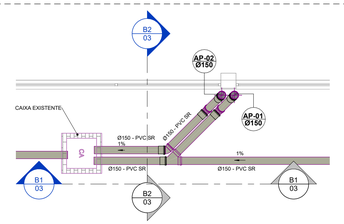
OBRA: QUADRA
LOCAL: RUA BATINGA, Nº 138 - VILA SÃO JORGE, PORTÃO/RS
DESENHO: NATHALIE BRITES
DATA: 11/2022
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_DREN_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_QUADRA_02.03_REV00
SITE:

ISO A1
594,00x841,00

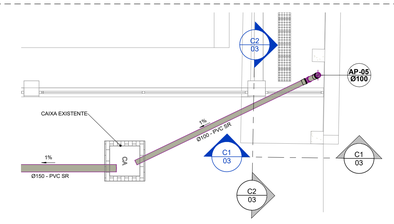
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS



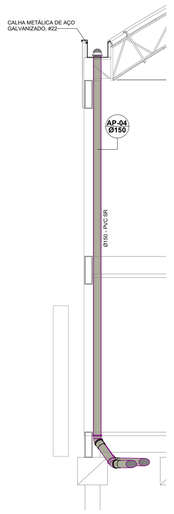
01 DETALHE D1
ESCALA: 1 : 50



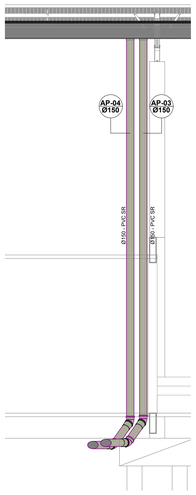
05 DETALHE D2
ESCALA: 1 : 50



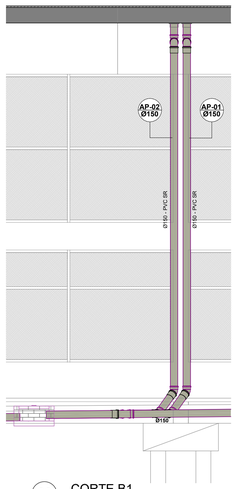
09 DETALHE D3
ESCALA: 1 : 50



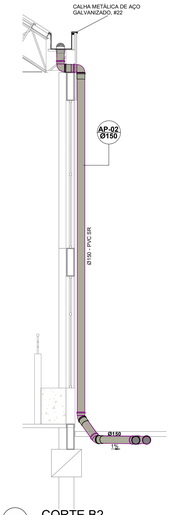
02 CORTE A1
ESCALA 1 : 50



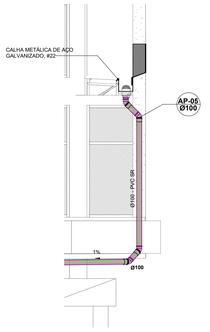
03 CORTE A2
ESCALA 1 : 50



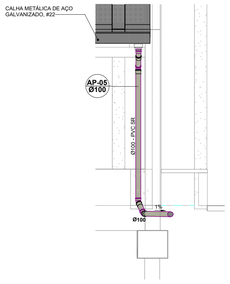
06 CORTE B1
ESCALA 1 : 50



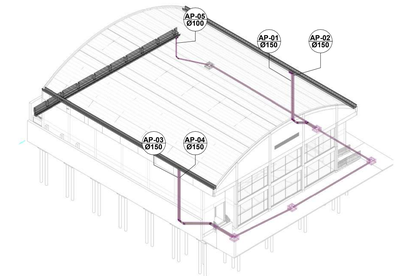
07 CORTE B2
ESCALA 1 : 50



10 CORTE C1
ESCALA 1 : 50



11 CORTE C2
ESCALA 1 : 50



13 ISOMÉTRICO GERAL
ESCALA SEM

14 INSTALAÇÃO DO RUFO PARA A CALHA 03
ESCALA SEM

04 ISOMÉTRICO D1
ESCALA 1:50

08 ISOMÉTRICO D2
ESCALA 1:50

12 ISOMÉTRICO D3
ESCALA 1:50

LEGENDA DE PEÇAS

POS.	Descrição do Material
1	Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688
2	Anel de Borracha, DN150mm, para linha de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688
3	Caixa de areia em alvenaria com tampa de concreto, 60x60cm
4	Caixa de drenagem 60x60cm
5	Calha metálica de aço galvanizado, Chapa 22, 22x28x27cm
6	Calha metálica de aço galvanizado, Chapa 22, 30x41x34cm
7	Fechamento para rufo em chapa de aço #22
8	Joelho 45°, DN100mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688
9	Joelho 45°, DN150mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688
10	Joelho 90°, DN150mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688
11	Junção 45°, DN150x150mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688
12	Luva Simples, DN100mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688
13	Luva Simples, DN150mm, de PVC Rígido Série R (Reforçada), conforme NBR 5688
14	Ralo hemisférico 100mm
15	Ralo hemisférico 150mm

LEGENDA:

-TUBULAÇÃO PVC SR - DRENAGEM PLUVIAL

AP-nn Øxx — nn: numero da coluna; xx: diâmetro nominal da coluna

XX YY — XX: identificação do corte; YY: número da prancha

DET. nn xx — nn: identificação do detalhe; xx: número da prancha

(XX) - POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

PROJETO DE DRENAGEM

REV 01

CONTRATANTE: EMEF VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALTIEL D. KERNE
RRT:N°12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU/Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	09/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	NATHALIE BRITES
	11/2022	EMISSÃO - PROJETO EXECUTIVO	LYNCONN TEIXEIRA
01	01/2023	PROJETO EXECUTIVO - ALTERAÇÃO CONFORME ATA DE REUNIÃO	LYNCONN TEIXEIRA

CONTEÚDO
DETALHES

FOLHA 03/03

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77

OBRA:
QUADRA:
LOCAL: RUA BATINGA, Nº 138 - VILA SÃO JORGE, PORTÃO/RS
DESENHO: NATHALIE BRITES
DATA: MARÇO/2023
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_DREN_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_QUADRA_03-03_REV00

SITE

ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)9221-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

ISO A1 EXTEND
594.00x1026.00

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

ÁGUAS PLUVIAIS

DATA: SETEMBRO/2022

CLIENTE: ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL VILA SÃO JORGE

ENDEREÇO: RUA BATINGA, Nº138 - PORTÃO - RS

ASSUNTO: Memorial Descritivo;
Memorial de cálculo;
Projeto.

Salatiel Dandolini Kerne
CREA.: Nº 25739 - D/AM
CAU.: Nº 189016-6

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

SUMÁRIO

1. OBJETIVO GERAL 1

1.1. DADOS DO EMPREENDIMENTO 1

2. DOCUMENTOS E COMPONENTES DO PROJETO 2

2.1. MEMORIAIS DESCRITIVOS 2

2.2. PRANCHAS 2

3. NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICADA 3

3.1. FUNDAMENTAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS 3

4. INSTALAÇÕES DE DRENAGEM – ÁGUAS PLUVIAIS 4

4.1. CAPTAÇÃO 4

4.2. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS 4

5. MEMORIAL DE DRENAGEM 8

5.1. MÉTODO DE CÁLCULO 8

5.1.1. Calhas metálicas 8

5.1.2. Despejo Final 11

5.2. ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO 8

5.3. VAZÃO DE PROJETO 8

6. TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS 12

6.1. CONDUTORES VERTICAIS 12

6.1.1. Dimensionamento 12

6.2. CONDUTORES HORIZONTAIS 12

6.2.1. Dimensionamento 12

7. INSTALAÇÃO 14

8. EXECUÇÃO 15

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 – SALA 03, FLORES
CEP. 69058-402 - MANAUS/AM – CNPJ: 32.184.073/0001-77
(92) 3021-9911 / contato@multiproprojetos.com

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

LISTA DE IMAGENS

IMAGEM 1 – Calha metálica. 5
IMAGEM 2 – Grelha flexível. 5
IMAGEM 3 – Ferro fundido. 5
IMAGEM 4 – Joelho 45º, em PVC rígido, série reforçada. 5
IMAGEM 5 – Tubo PVC rígido, série reforçada. 5
IMAGEM 6 – Joelho 90º, em PVC rígido, série reforçada. 5
IMAGEM 22 – Tê, em PVC rígido, série reforçada 5
IMAGEM 23 – Tê BBB, em PVC rígido, série reforçada. 5
IMAGEM 24 – Junção Simples, em PVC rígido, série reforçada 5
IMAGEM 25 – Luva de correr, em PVC rígido, série reforçada 6
IMAGEM 26 – Luva simples, em PVC rígido, série reforçada 6
IMAGEM 27 – Redução excêntrica, em PVC rígido, série normal. 6
IMAGEM 28 - Exemplo de aplicação dos rufos metálicos no contorno dos pilares 11

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Capacidade de condutores horizontais de seção circular (vazão em L/min – NBR10844)..... 12

1. OBJETIVO GERAL

O presente projeto visa descrever e especificar as condições e equipamentos necessários para a execução e utilização das instalações de drenagem de uma edificação do tipo institucional.

Serão contempladas neste projeto as instalações prediais de águas pluviais especificamente, de acordo com as Normas Técnicas brasileiras vigentes, normas da concessionária local e legislações pertinentes e drenagem dos equipamentos de climatização.

Para a elaboração dos projetos foram considerados os fatores de funcionalidade, conforto, segurança, durabilidade e economia na manutenção do sistema.

1.1. DADOS DO EMPREENDIMENTO

Edificação de serviço – Educacional

Localização: Rua Batinga, nº 138 – Portão – RS.

Somente o Bloco Quadra Poliesportiva será objeto deste projeto e memorial.

2. DOCUMENTOS E COMPONENTES DO PROJETO

2.1. MEMORIAIS DESCRITIVOS

Os itens descritos neste documento apresentam os cálculos, em conformidade às normas contempladas no projeto, os termos e elementos utilizados no sistema de drenagem.

2.2. PRANCHAS

O material gráfico visa ilustrar e detalhar o projeto das instalações contempladas no projeto e orientar os consultores da obra.

Este projeto é composto por um conjunto de pranchas para projeto de drenagem de águas pluviais e detalhamentos.

3. NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICADA

As tubulações foram dimensionadas obedecendo as Normas pertinentes, por profissional especializado e habilitado para serviços da presente natureza, obedecendo as exigências do Proprietário de acordo com as seguintes recomendações:

3.1. FUNDAMENTAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS

Para elaboração deste documento, foram consultados as normas e regulamentações vigentes. As normas utilizadas encontram-se descritas a seguir:

- NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;
- NBR 6493 - Emprego de cores para identificação de tubulações;
- NBR 5626 - Instalação predial de água fria;
- NBR 7229 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- NBR 12266 - Projeto e Execução de Valas para assentamento de tubulação de Água e Esgoto;
- NBR 6.492/1994 - Representação de projetos de arquitetura;

4. INSTALAÇÕES DE DRENAGEM – ÁGUAS PLUVIAIS

4.1. CAPTAÇÃO

A captação de águas pluviais será feita nas coberturas da edificação.

A cobertura do Bloco Quadra será provida de calhas e rufos metálicos. Serão duas calhas metálicas para a cobertura da quadra poliesportiva, para o corredor posterior será uma calha e um rufo metálico.

As saídas das calhas deverão ser todas providas de proteção a fim de evitar passagem de folhagens e demais impurezas que possam causar entupimentos. Este projeto recomenda a utilização de ralos hemisféricos (ou ralo abacaxi) em ferro por possuírem maior durabilidade e resistência. Em caso onde não for possível a utilização de ralos hemisféricos em ferro, poderão ser utilizadas grelhas flexíveis para a finalidade de proteção.

As águas captadas serão encaminhadas para o descarte. A manutenção do sistema, para retirada de material acumulado nas grelhas e caixas, folhas, lodos e demais impurezas, deverá ser programado para os períodos de estiagem.

4.2. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

As tubulações devem ser em PVC rígido, série reforçada. Recomenda-se a utilização de produtos de mesma linha e fabricante, para facilitar a manutenção e encaixe correto das peças e acessórios. Nesta edificação serão utilizadas as linhas da série reforçada (indicação de projeto).

Destaca-se que o projeto considera a execução de tubulação colada (tubulação soldável), de acordo com as descrições e especificações que acompanham o presente documento e que nenhuma alteração neste sentido deve ser realizada sem a anuência do responsável técnico.

As tubulações verticais e horizontais, aparentes e/ou enterradas da edificação deverão ser executadas com utilização da série reforçada, conforme indicação de projeto técnico.

As descidas deverão ser fixadas diretamente na alvenaria por meio de abraçadeiras metálicas, devendo ser observado o espaçamento adequado entre as fixações conforme o diâmetro da tubulação. Para os tubos de até 100mm, recomenda-se não ultrapassar o espaçamento de 1,40m entre fixadores e para tubos de 150mm recomenda-se não ultrapassar o espaçamento de 2,0m entre os fixadores.



IMAGEM 1 – Calha metálica.



IMAGEM 2 – Grelha flexível.



IMAGEM 3 – Ferro fundido.



IMAGEM 4 – Joelho 45º, em PVC rígido, série reforçada.



IMAGEM 5 – Tubo PVC rígido, série reforçada.



IMAGEM 6 – Joelho 90º, em PVC rígido, série reforçada.



IMAGEM 7 – Tê, em PVC rígido, série reforçada



IMAGEM 8 – Tê BBB, em PVC rígido, série reforçada.



IMAGEM 9 – Junção Simples, em PVC rígido, série reforçada



IMAGEM 10 – Luva de correr, em PVC rígido, série reforçada



IMAGEM 11 – Luva simples, em PVC rígido, série reforçada



IMAGEM 12 – Redução excêntrica, em PVC rígido, série normal.

4.1. CAIXAS COLETORAS

As caixas coletoras existentes no local deverão ser mantidas, assim como a ligação existente entre estas. Duas novas caixas deverão ser executadas para o novo sistema de drenagem. As caixas que serão utilizadas para recebimento do sistema de drenagem da quadra são identificadas em projeto.

Antes da conexão das tubulações do sistema de drenagem da quadra poliesportiva ao sistema existente, os níveis deverão ser verificados, assim como a execução dos furos para recebimento das tubulações de entrada/ saída. Após a execução dos furos, as caixas deverão ser reparadas, caso necessário, para correção de chapisco e reboco.

A execução dos furos deverá ser de forma cautelosa para evitar danos e à tubulação existente. Antes de iniciar o serviço de furos as tubulações e aberturas existentes nas caixas deverão ser temporariamente protegidas para evitar a entradas de sólidos e impurezas proveniente dos furos executados.

Ao final do serviço, as tampas em concreto deverão ser identificadas com a inscrição “DRENAGEM” na cor amarela, com tamanho legível para facilitar a identificação e manutenção do sistema.

4.2. VALAS E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

As valas horizontais deverão ser executadas conforme local indicado em projeto. A largura da vala deverá estar em conformidade com a NBR 12266. Quando necessário deverão ser executados escoramento.

O assentamento da tubulação deverá seguir a abertura da vala, assegurando os afastamentos em relação às paredes da vala e o tubo. O assentamento deverá ser executado no sentido montante-jusante.

O reaterro será realizado apiloado manualmente. Para o reaterro deverá ser utilizado o próprio material escavado.

5. MEMORIAL DE DRENAGEM

A instalação de águas foi projetada de modo a permitir o rápido escoamento das precipitações pluviais e facilitar a limpeza e desobstrução em qualquer ponto da rede, visando garantir a funcionalidade, higiene e durabilidade ao sistema, em conformidade com os índices pluviométricos estatísticos do local em questão.

A água irá escoar por diferentes tipos de material, na cobertura, material metálico e laje impermeabilizada, no piso, área pavimentada e áreas permeáveis, como indicado em prancha, (*ANEXO*).

5.1. MÉTODO DE CÁLCULO

O método de cálculo segue a recomendação da NBR 10844.

5.2. ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO

Foram definidas como áreas de contribuição as áreas das coberturas, paredes, superfícies que interceptam a água da chuva.

5.3. VAZÃO DE PROJETO

A vazão de projeto é calculada como referência para o dimensionamento dos condutores horizontais, verticais e calhas.

5.3.1. Fórmulas utilizadas – vazão de projeto

$$Q = \frac{I * A}{60}$$

Onde:

Q = vazão de projeto em l/min;

I = intensidade pluviométrica, em mm/h

A = área de contribuição em m²

5.3.2. Formulas utilizadas – vazão de calhas

A fórmula de dimensionamento para este elemento é apresentada a seguir, equação conhecida como fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = K * \frac{S}{n} * {R_H}^{2/3} * i^{1/2}$$

Onde:

$Q = Vazão\ de\ projeto\ da\ calha;$

$K = 60.000\ (NBR10.844);$

$S = Área\ da\ seção\ molhada;$

$n = Coeficiente\ de\ rugosidade;$

$Rh = Raio\ hidráulico;$

$i = Declividade\ da\ calha;$

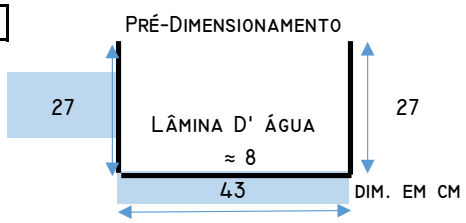
5.3.3. Calhas metálicas

Para o dimensionamento das calhas metálicas, segue o cálculo:

a) Cobertura Quadra

CALHA: 1 E 2

DIMENSIONAMENTO DE CALHA (AÇO GALVANIZADO)		
CHUVA (MM/H)=	146	
ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO=	703,4	M²
VAZÃO DE PROJETO=	1711,61	L/MIN
DECLIVIDADE (I)=	0,005	0,50%
ÁREA DA CALHA (S)=	0,1161	M²
RAIO HIDRÁULICO (RH)=	0,0012	
VAZÃO DA CALHA=	504,796	L/MIN



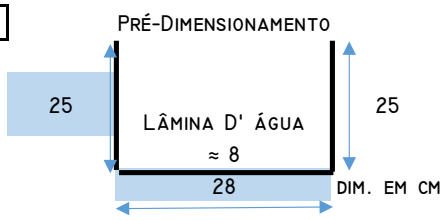
COMPRIMENTO TOTAL= 97 M

CONDUTOR VERTICAL (SAÍDA EM ARESTA VIVA) NBR 10.844
COMP. CONDUTOR= 6
ØCALC.= 2x150 Øadotado=4x150

Para a cobertura da quadra foi adotada calha do tipo platibanda, em chapa galvanizada #22, com as dimensões 27x43x33cm, para melhor compatibilização com o projeto de arquitetura e estrutura metálica da cobertura. O desenvolvimento da calha foi definido em 117cm, conforme detalhado em projeto.

CALHA: 3

DIMENSIONAMENTO DE CALHA (AÇO GALVANIZADO)		
CHUVA (MM/H)=	146	
ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO=	34,403	M²
VAZÃO DE PROJETO=	83,714	L/MIN
DECLIVIDADE (I)=	0,005	0,50%
ÁREA DA CALHA (S)=	0,07	M²
RAIO HIDRÁULICO (RH)=	0,08974	
VAZÃO DA CALHA=	5411,83	L/MIN



COMPRIMENTO TOTAL= 0,78 M

CONDUTOR VERTICAL (SAÍDA EM ARESTA VIVA) NBR 10.844
COMP. CONDUTOR= 6
ØCALC.= 75 mm Øadotado=100MM

Para a cobertura da quadra foi adotada calha do tipo platibanda, em chapa galvanizada #22, com as dimensões 25x28x25cm, para melhor compatibilização com o projeto de arquitetura e estrutura metálica da cobertura. O desenvolvimento da calha foi definido em 88cm, conforme detalhado em projeto. Para esta cobertura, a fim de evitar infiltrações, foi adotado dois rufos em chapa galvanizada #26, com dimensões conforme projeto e desenvolvimento de 100cm para o rufo do tipo 01, aplicado entre os pilares e laterais dos pilares e 75cm para o rufo do tipo 02, aplicado na face frontal dos pilares. O rufo deverá seguir contornando os pilares, devendo possuir selante em suas extremidades e junções.

RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 – SALA 03, FLORES
CEP. 69058-402 - MANAUS/AM – CNPJ: 32.184.073/0001-77
(92) 3021-9911 / contato@multiproprojetos.com

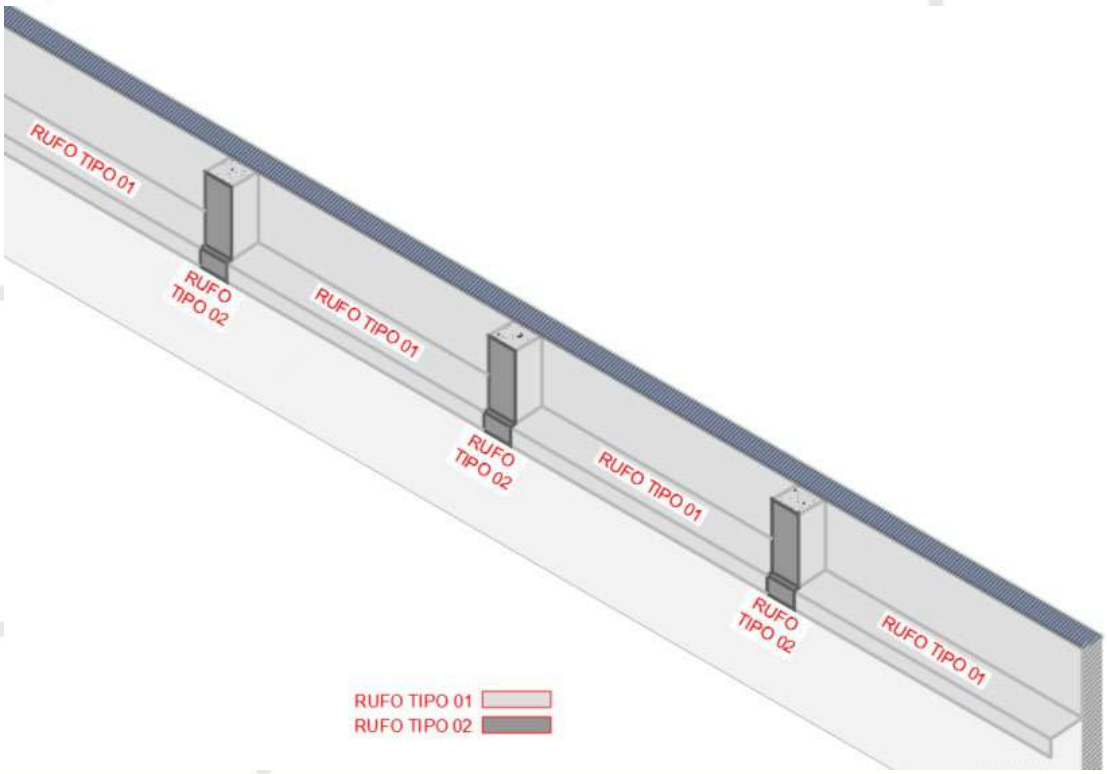


IMAGEM 13 - Exemplo de aplicação dos rufos metálicos no contorno dos pilares

5.4. DESTINO FINAL

As águas pluviais captadas na cobertura da edificação serão direcionadas para o descarte. O local já possui caixas de drenagem internas e em via pública. Neste caso a rede de drenagem será encaminhada para esses dispositivos.

Todas as medidas, níveis e locação deverão ser verificadas in loco antes da execução do projeto.

6. TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

6.1. CONDUTORES VERTICAIS

Os condutores verticais deverão possuir diâmetro mínimo de 75mm. Para este projeto os condutores foram dimensionados de acordo com a NBR 10844.

6.1.1. Dimensionamento

Para o dimensionamento dos condutores verticais, conforme indicação normativa, foram consideradas a vazão de projeto calculada, a altura da lâmina d'água na calha dimensionada e o comprimento do condutor vertical.

O condutor pluvial vertical mínimo dimensionado neste projeto foi de 100mm para a cobertura do corredor posterior da quadra.

Para a cobertura da quadra poliesportiva foram dimensionados dois condutores verticais para cada calha com diâmetro de 150mm.

6.2. CONDUTORES HORIZONTAIS

De acordo com a NBR 10844 os condutores horizontais devem possuir, sempre que possível declividade uniforme, com valor mínimo de 0,5%.

6.2.1. Dimensionamento

Para dimensionar os condutores pluviais horizontais de seção circular, foram consideradas as vazões calculadas para o dimensionamento das calhas, aplicados a tabela 4 da NBR 10844, conforme imagem abaixo.

Tabela 1 - Capacidade de condutores horizontais de seção circular (vazão em L/min – NBR10844)

	Diâmetro interno (D) (mm)	n = 0,011			
		0,5 %	1 %	2 %	4 %
	1	2	3	4	5
1	50	32	45	64	90
2	75	95	133	188	267
3	100	204	287	405	575
4	125	370	521	735	1.040
5	150	602	847	1.190	1.690
6	200	1.300	1.820	2.570	3.650
7	250	2.350	3.310	4.660	6.620
8	300	3.820	5.380	7.590	10.800

Os diâmetros dos condutores horizontais, com suas respectivas inclinações encontram-se descritas em projeto, obedecendo a recomendação normativa.

7. INSTALAÇÃO

A instalação de águas pluviais será constituída pelos componentes: rufos e calhas metálicas, tubulações em PVC rígido soldável, conexões em PVC rígido soldável, válvulas e demais acessórios detalhados no projeto. Deverão ser seguidas as recomendações da NBR 10.844 e todo o material aplicado na obra deverá seguir as recomendações das normas vigentes.

Não será permitido o uso de aquecimento da tubulação de PVC para qualquer ajuste, independentemente da situação apresentada na obra. Em casos de produtos em descontinuidade pelo fabricante, os mesmos deverão ser substituídos pelas novas versões, feitas as adequações necessárias para sua utilização.

Não será permitido a ligação da rede de drenagem à rede de esgoto sanitário.

O sistema de drenagem deverá ser executado por profissional especializado.

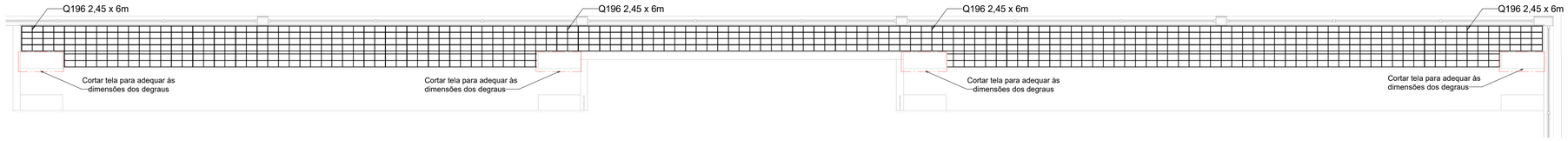
8. EXECUÇÃO

- Nas calhas, observar caimento mínimo de 0,5%.

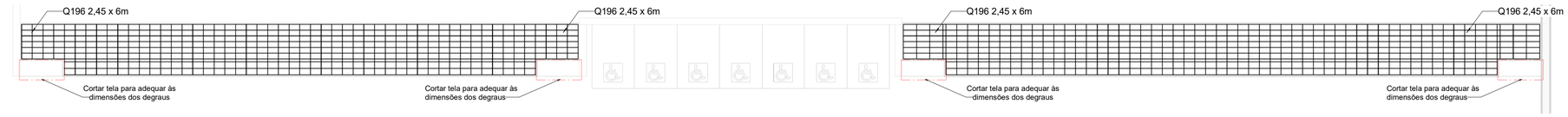
O projeto deve prever a fixação através de pregos de aço inox, rebites de alumínio, parafusos galvanizados e buchas plásticas, embutidos com argamassa ou com utilização de mastiques.

- Fixar os condutores com braçadeiras metálicas.
- Deverão ser construídas caixas de passagens em alvenaria de tijolos maciços conforme dimensões apresentadas em projeto.
- Para o aceite dos serviços, o profissional responsável pela obra deverá realizar ensaios e testes conforme instruções na NBR 10.844.

Salatiel Dandolini Kerne
CREA.: Nº 25739 - D/AM
CAU.: Nº 189016-6



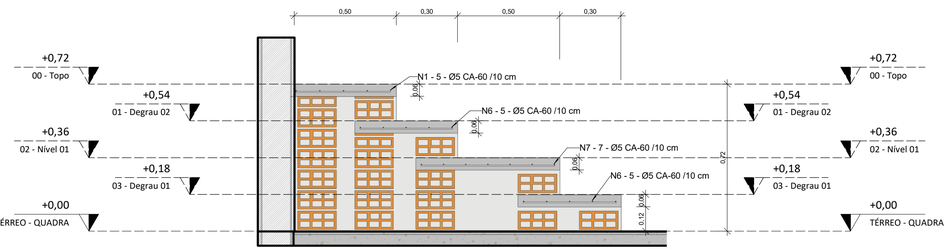
1 DETALHAMENTO DA ARQUIBANCADA 01 - NÍVEL TOPO
ESCALA 1 : 50



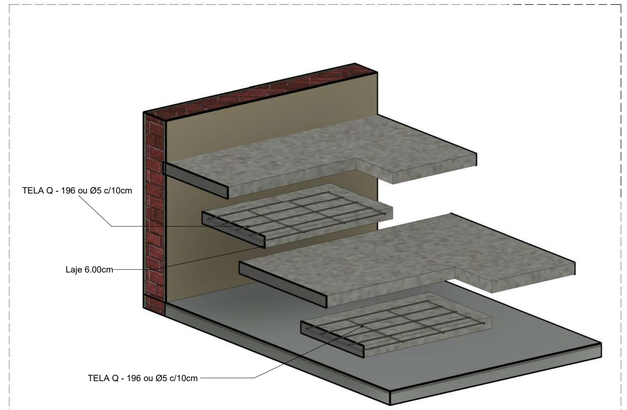
2 DETALHAMENTO DA ARQUIBANCADA 01 - NÍVEL 01
ESCALA 1 : 50

NOTA:

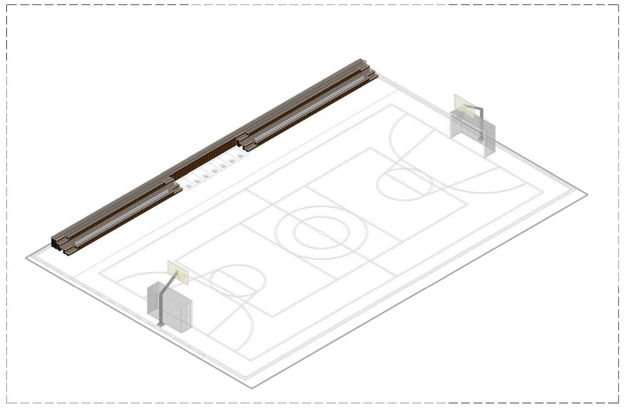
NO PROJETO SÃO APRESENTADOS OS QUANTITATIVOS TANTO DE ARMADURAS CONVENCIONAIS QUANTO DE TELAS SOLDADAS. FICANDO A CRITÉRIO DO EXECUTOR DA OBRA A DEFINIÇÃO DA SOLUÇÃO A SER ADOTADA.



3 ELEVAÇÃO DA ARQUIBANCADA
ESCALA 1 : 15



4 ARMAÇÃO DAS ESCADAS DA ARQUIBANCADA
ESCALA: 1:20



5 PERSPECTIVA 3D DA ARQUIBANCADA
ESCALA : 1:200

TABELA DE QUANTITATIVOS DE AÇO

N	Material	Quantidade	Ø	COMP. DA BARRA	COMP. TOTAL
1	AÇO CA-60	5	5	2857 cm	14285 cm
2	AÇO CA-60	6	5	888 cm	5328 cm
3	AÇO CA-60	6	5	1038 cm	6228 cm
4	AÇO CA-60	46	5	47 cm	2162 cm
5	AÇO CA-60	97	5	77 cm	7469 cm
6	AÇO CA-60	40	5	75 cm	3000 cm
7	AÇO CA-60	7	5	1048 cm	7336 cm
8	AÇO CA-60	32	5	45,5 cm	1456 cm
9	AÇO CA-60	97	5	95,5 cm	9264 cm
10	AÇO CA-60	16	5	65,5 cm	1048 cm
11	AÇO CA-60	7	5	1198 cm	8386 cm

TABELA RESUMO DE AÇO

Tipo	Ø	Comprimento total	Peso Und.	Peso Total
5 CA-60	5	659,6 m	0,1540 kg/m	101,58 kg

TABELA RESUMO DE CONCRETO

Descrição	Altura = h	Material	Área	Volume
Laje em Concreto Armado	Laje 6cm	Concreto CA - 25	45,64 m²	2,74 m³

QUANTITATIVO DE BLOCOS

Modelo	DIMENSÕES	Total
Bloco Cerâmico Vazado	L9/H19/C19	2985

RELAÇÃO DO AÇO

Telas Soldadas			
AÇO	TELA	DIM. (m)	QUANT. PAINÉIS (und)
CA60	Q92	2,45 x 6,00	4

Projeto de Estrutura das Arquibancadas

REV 00

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNÉ
RRT:12541134
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:
ART:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	01/2023	Emissão Inicial - Projeto Executivo	Paulo Lobão

CONTEÚDO

DETALHAMENTO DAS ARQUIBANCADAS - VILA SÃO JORGE

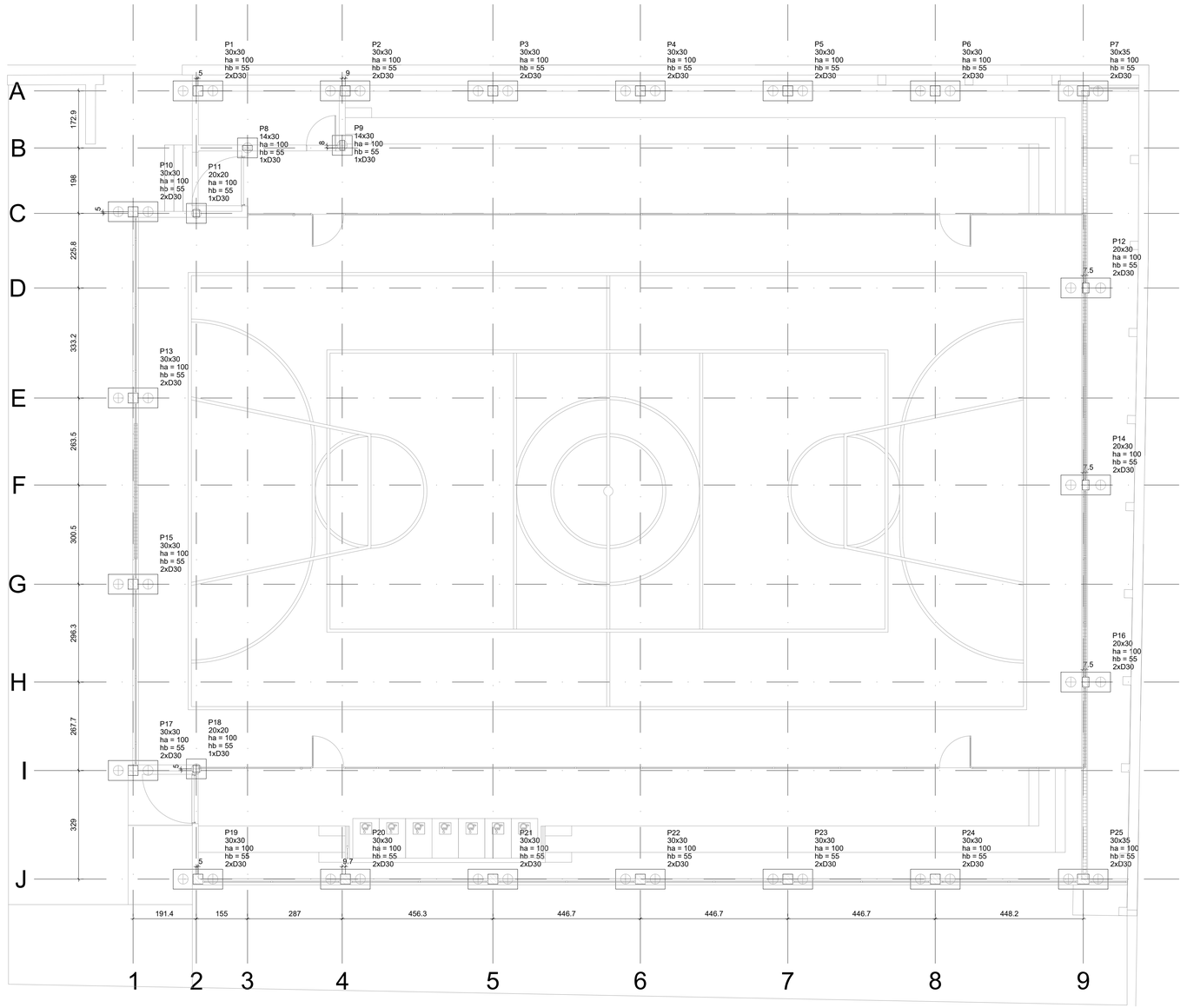
FOLHA 01/01

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: Institucional
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: JHONATAN RODRIGUES
DATA: 01/23
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_EST_EMEF_GONÇ-DIAS_ARQUIBANCADAS_REV00

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

ISO A1
594.00x841.00



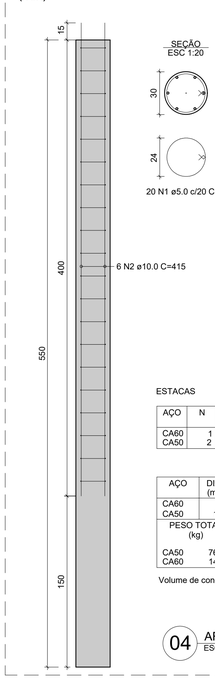
01 PLANTA DE LOCAÇÃO DAS FUNDAÇÕES
ESCALA: 1/75

Pilar													Fundação				Bloco			
Nome	Seção (cm)	X (cm)	Y (cm)	Carga Máx. (tf)	Carga Mín. (tf)	Mx Máximo (kgf.m)		My Máximo (kgf.m)		Fx Máximo (tf)		Fy Máximo (tf)		Lado B (cm)	Lado H (cm)	h0 / ha (cm)	h1 / hb (cm)	ne	Estaca	ca (cm)	Base tub. (cm)
						Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo								
P1	30x30	-20982.98	-7488.43	11.0	9.9	0	0	0	0	0.0	-0.5	0.4	0.0	150	60	50	55	2	D30	-90	
P2	30x30	-20536.98	-7488.43	12.6	10.3	0	0	0	0	0.2	-0.1	0.0	-0.2	150	60	50	55	2	D30	-90	
P3	30x30	-20089.65	-7488.43	10.6	10.4	0	0	0	0	0.1	-0.3	0.5	0.0	150	60	50	55	2	D30	-90	
P4	30x30	-19642.98	-7488.43	10.5	10.2	0	0	0	0	0.0	-0.3	0.6	0.0	150	60	50	55	2	D30	-90	
P5	30x30	-19196.32	-7488.43	10.6	10.3	0	0	0	0	0.0	-0.2	0.6	0.0	150	60	50	55	2	D30	-90	
P6	30x30	-18749.65	-7488.43	10.4	10.0	0	0	0	0	0.0	-0.4	0.3	0.0	150	60	50	55	2	D30	-90	
P7	30x35	-18301.48	-7488.43	11.7	10.8	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	150	60	50	55	2	D30	-90	
P8	14x30	-20832.98	-7661.34	4.0	3.9	0	0	0	0	0.2	0.0	0.2	0.0	60	60	50	55	1	D30	-90	
P9	14x30	-20545.99	-7653.34	2.2	0.1	0	0	0	0	0.2	0.0	1.0	0.0	60	60	50	55	1	D30	-90	
P10	30x30	-21179.35	-7854.34	9.8	7.8	0	0	0	0	0.4	0.0	0.4	0.0	150	60	50	55	2	D30	-90	
P11	20x20	-20987.98	-7859.34	9.3	7.8	0	0	0	0	0.2	0.0	0.0	-0.2	60	60	50	55	1	D30	-90	
P12	20x30	-18293.98	-8085.15	14.0	13.7	0	0	0	0	0.3	0.0	0.3	-0.3	150	60	50	55	2	D30	-90	
P13	30x30	-21179.35	-8418.34	12.3	12.0	0	0	0	0	0.0	-0.3	0.2	-0.2	150	60	50	55	2	D30	-90	
P14	20x30	-18293.98	-8681.88	14.0	13.8	0	0	0	0	0.4	0.0	0.3	-0.3	150	60	50	55	2	D30	-90	
P15	30x30	-21179.35	-8982.34	12.3	12.0	0	0	0	0	0.0	-0.3	0.2	-0.3	150	60	50	55	2	D30	-90	
P16	20x30	-18293.98	-9278.61	14.1	13.7	0	0	0	0	0.3	0.0	0.3	-0.3	150	60	50	55	2	D30	-90	
P17	30x30	-21179.35	-9546.34	10.2	8.2	0	0	0	0	0.3	0.0	0.0	-0.5	150	60	50	55	2	D30	-90	
P18	20x20	-20987.98	-9541.34	6.8	5.1	0	0	0	0	0.4	0.0	0.1	-0.2	60	60	50	55	1	D30	-90	
P19	30x30	-20982.98	-9875.34	8.8	7.8	0	0	0	0	0.0	-0.2	0.0	-0.3	150	60	50	55	2	D30	-90	
P20	30x30	-20536.31	-9875.34	6.1	5.8	0	0	0	0	0.1	-0.1	0.0	-0.3	150	60	50	55	2	D30	-90	
P21	30x30	-20089.64	-9875.34	6.7	6.5	0	0	0	0	0.1	-0.3	0.0	-0.5	150	60	50	55	2	D30	-90	
P22	30x30	-19642.98	-9875.34	6.6	6.3	0	0	0	0	0.1	-0.3	0.0	-0.7	150	60	50	55	2	D30	-90	
P23	30x30	-19196.31	-9875.34	6.7	6.4	0	0	0	0	0.1	-0.3	0.0	-0.5	150	60	50	55	2	D30	-90	
P24	30x30	-18749.64	-9875.34	6.5	6.0	0	0	0	0	0.0	-0.2	0.0	-0.4	150	60	50	55	2	D30	-90	
P25	30x35	-18301.48	-9875.34	9.8	8.8	0	0	0	0	0.2	0.0	0.0	-0.6	150	60	50	55	2	D30	-90	

Os esforços indicados nesta tabela são os valores máximos obtidos pela envoltória de todas as combinações definidas para as fundações. Para análises complementares, deve-se consultar o relatório de esforços na fundação, que apresenta os valores calculados para cada combinação.

Estacas			
Simbologia	Nome	d (cm)	Quantidade
	D30	30.00	46

ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA D30 (46x)



RELAÇÃO DO AÇO

ESTACAS

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	920	90	82800
CA50	2	10.0	276	415	114540

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO (kg)
CA60	5.0	828.0	140.8
CA50	10.0	1145.4	767.5
PESO TOTAL (kg)			
CA50			767.5
CA60			140.8

Volume de concreto (C-20) = 17,88 m³

04 ARMAÇÃO DAS ESTACAS D30
ESCALA: 1/25

NOTAS DO PROJETO:

1. MEDIDAS EM CENTÍMETROS E NÍVEIS EM METROS.
2. CONFERIR MEDIDAS NA OBRA.

3. MATERIAIS
3.1. CONCRETO
3.1.1. PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS
Classe de Agressividade Ambiental : II (Moderada)
Resistência Característica (Fck) Mínima: 30 MPa - (Estacas: 20MPa)
Relação Água/Cimento em massa: 0,55
3.2. AÇO (ARMADURA PASSIVA)
3.2.1. Aço CA-50 / CA-60
4. EXECUÇÃO DA ESTRUTURA
4.1. A execução da estrutura é de responsabilidade da empresa construtora e deverá contar com a consultoria de um tecnologista de materiais.
4.2. O engenheiro responsável pela execução deverá obedecer as recomendações da NBR 14931 - Execução de estruturas de Concreto - Procedimento.

5. CARGAS ADOTADAS
5.1. Cargas acidentais: conforme NBR 6120:2019 e de acordo com o projeto arquitetônico;
5.2. Peso próprio do concreto: 2500 kgf/m3;
OBS: As cargas eventualmente informadas nas pranchas de formas prevalecem sobre as cargas aqui indicadas.

6. LEGENDA DE COBRIMENTOS:
6.1. Blocos: 4,0 cm
6.2. Vigas: 2,5 cm
6.3. Pilares: 2,5 cm
6.4. Lajes: 2,0 cm
6.5. Estacas: 3,0 cm
OBS: Deverá haver rigorosos limites de tolerância das medidas durante a execução.

PROJETO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

REV 01

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT: 12541134
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25729- D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES			
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	PAULO LOBÃO
01	01/2023	RESPOSTA AO PARECER EMITIDO NO DIA 19/12/2022	PAULO LOBÃO

CONTEÚDO

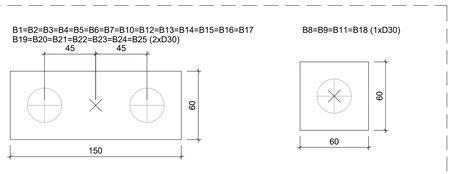
PLANTA DE LOCAÇÃO DAS FUNDAÇÕES
ARMAÇÃO DAS ESTACAS

FOLHA: 01 /14

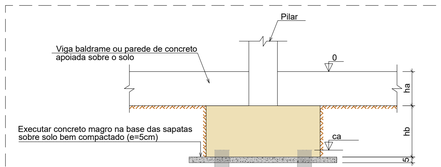
MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)9201-9811 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: NALANDA CUNHA
DATA: 11/22
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_EST_VILA-SÃO-JORGE_REV-01
SITE

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS



02 LEGENDA DOS BLOCOS
ESCALA: 1/25



NOTAS:

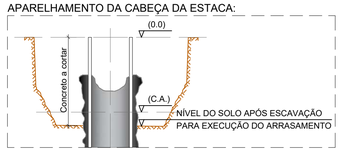
1 - A referência para a cota de arrasamento (ca) das estacas será sempre o nível 0.0, que coincide com o nível da face superior das vigas baldrames;

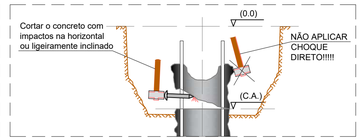
2 - As cotas de arrasamento de cada um dos blocos encontram-se indicadas nos seus respectivos detalhamentos (pranchas 2, 3 e 4);

3 - Durante a execução das estacas, deve-se atentar para o seu comprimento efetivo e para a sua cota de arrasamento em cada um dos blocos.

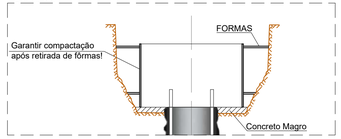
03 DETALHE DE EXECUÇÃO DOS BLOCOS
SEM ESCALA

APARELHAMENTO DA CABEÇA DA ESTACA:

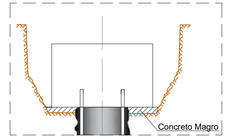




FORMAS:



CONCRETO MAGRO:



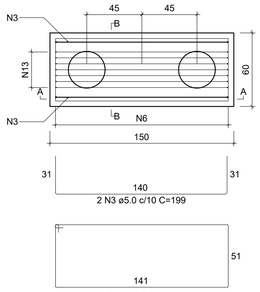
NOTA:

1 - Os desenhos ao lado é um detalhe genérico. As cotas e medidas devem ser conferidas na planta de locação e nos detalhamentos dos blocos.

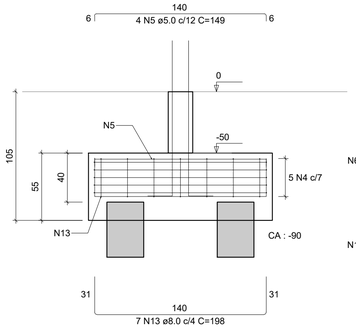
ISO A1 - EXTEND
594.00x901.00

B2=B12=B14=B16
2xD30

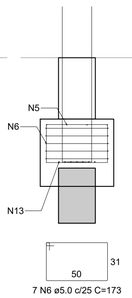
PLANTA
ESC 1:25



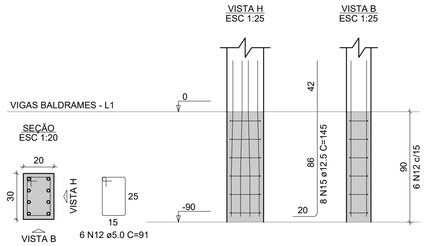
CORTE A-A
ESC 1:25



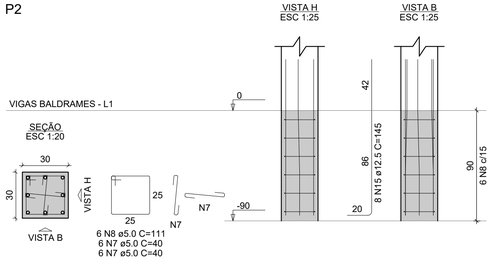
CORTE B-B
ESC 1:25



P12=P14=P16



P2



RELAÇÃO DO AÇO

B11	4xB16	3xB18
3xB19	P2	3xP4
P8	P9	P11
3xP12	P18	

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	21	215	4515
	2	5.0	8	213	1704
	3	5.0	14	199	2786
	4	5.0	35	395	13825
	5	5.0	28	149	4172
	6	5.0	49	173	8477
	7	5.0	48	40	1920
	8	5.0	24	111	2664
	9	5.0	12	79	948
	10	5.0	6	55	330
	11	5.0	32	57	1824
	12	5.0	18	91	1638
CA50	13	8.0	43	198	8514
	14	10.0	12	137	1644
	15	12.5	56	145	8120
	16	12.5	4	100	400
	17	16.0	4	107	428

RESUMO DO AÇO

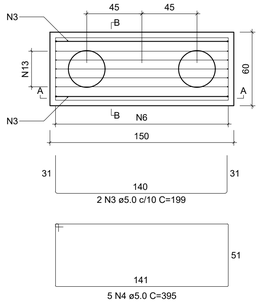
AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO (kg)
CA50	8.0	85.1	33.6
	10.0	16.4	10.1
	12.5	85.2	82.1
	16.0	4.3	6.8
CA60	5.0	448	69.1

PESO TOTAL (kg)	
CA50	132.6
CA60	69.1

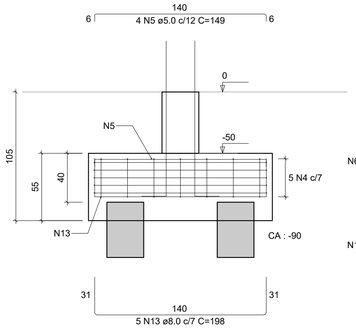
Volume de concreto (C-30) = 4.42 m³
Área de forma = 27.03 m²

B4=B6=B19
2xD30

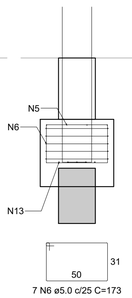
PLANTA
ESC 1:25



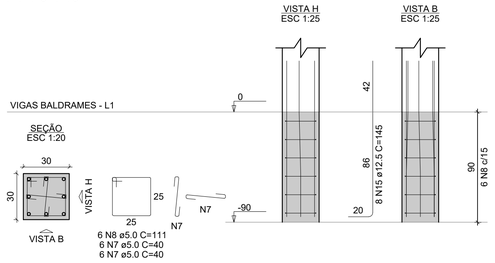
CORTE A-A
ESC 1:25



CORTE B-B
ESC 1:25

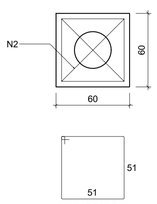


P4=P6=P19

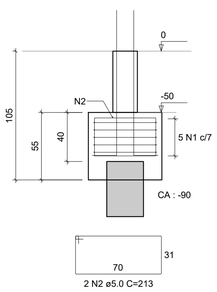


B8=B9=B18
1xD30

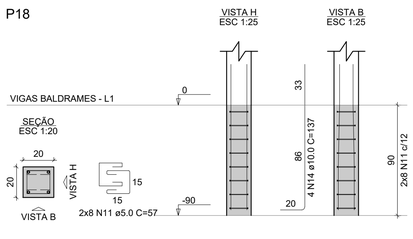
PLANTA
ESC 1:25



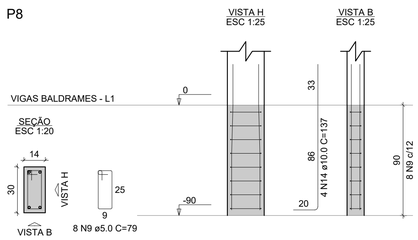
CORTE
ESC 1:25



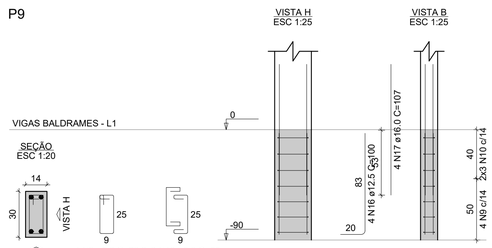
P18



P8

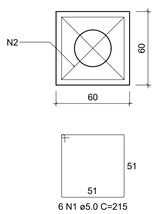


P9

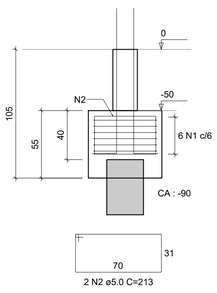


B11
1xD30

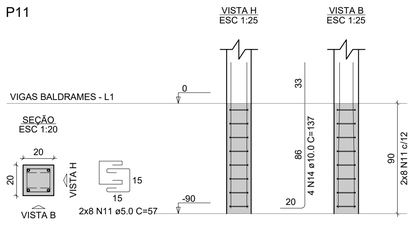
PLANTA
ESC 1:25



CORTE
ESC 1:25



P11



01 ARMAÇÃO DOS BLOCOS DE FUNDAÇÃO - PRANCHA 01
ESCALA: INDICADA

PROJETO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

REV 01

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT: 12541134
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739- D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES			
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	PAULO LOBÃO
01	01/2023	RESPOSTA AO PARECER EMITIDO NO DIA 19/12/2022	PAULO LOBÃO

CONTEÚDO

ARMAÇÃO DOS BLOCOS DE FUNDAÇÃO - PRANCHA 01

FOLHA: 02 /14

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

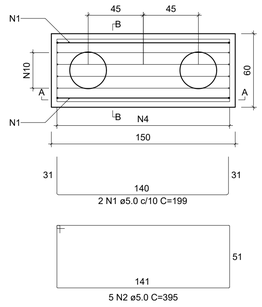
OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: NALANDA CUNHA
DATA: 11/22
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_EST_VILA-SÃO-JORGE_REV-01
SITE

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

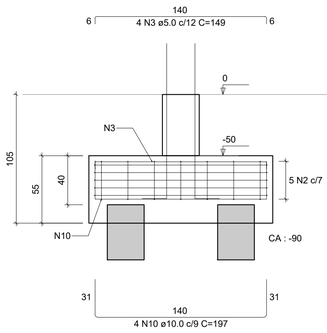
ISO A1
594.00x841.00

B1=B7=B13=B15
2xD30

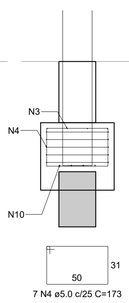
PLANTA
ESC 1:25



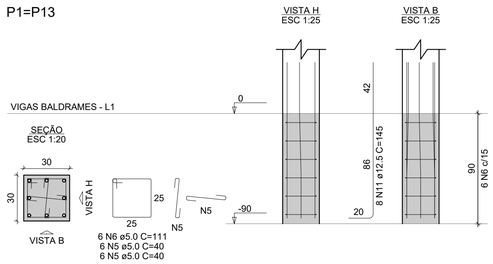
CORTE A-A
ESC 1:25



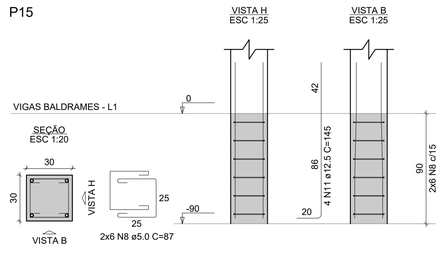
CORTE B-B
ESC 1:25



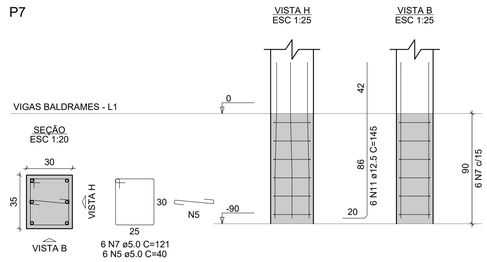
P1=P13



P15

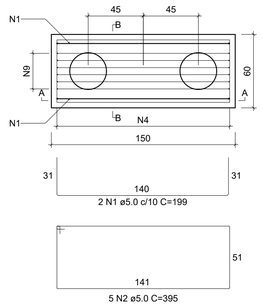


P7

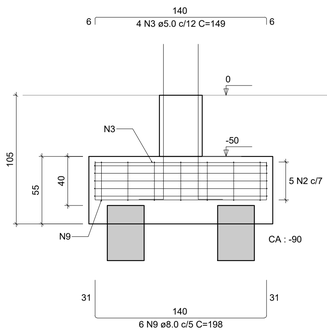


B3=B5=B10=B17=B25
2xD30

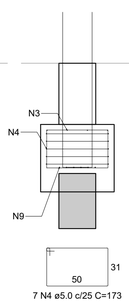
PLANTA
ESC 1:25



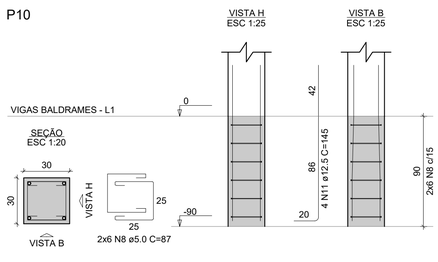
CORTE A-A
ESC 1:25



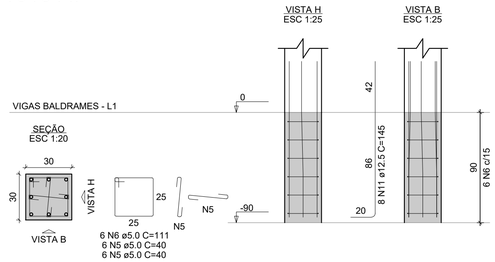
CORTE B-B
ESC 1:25



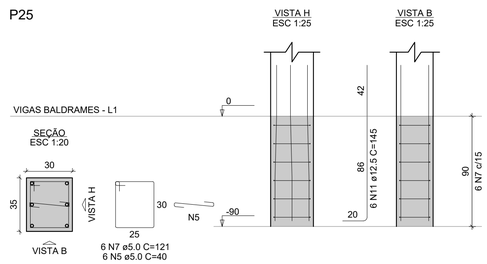
P10



P3=P5=P17

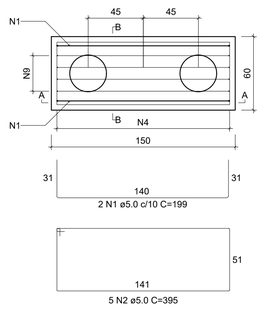


P25

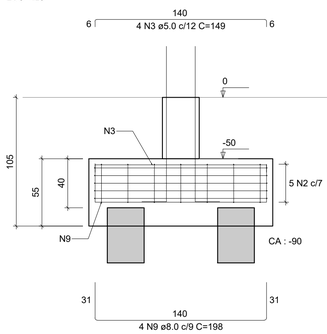


B20=B21=B22=B23=B24
2xD30

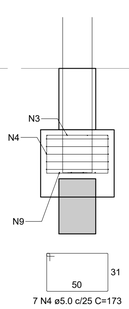
PLANTA
ESC 1:25



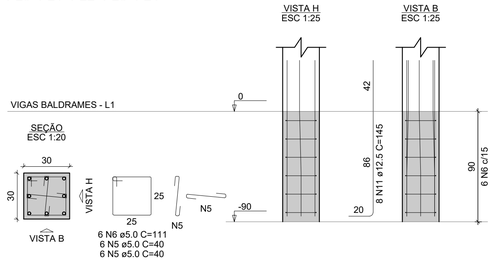
CORTE A-A
ESC 1:25



CORTE B-B
ESC 1:25



P20=P21=P22=P23=P24



RELAÇÃO DO AÇO

4xB15
2xP1
P10
P25

5xB24
3xP3
P15

5xB25
P7
5xP20

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	28	199	5572
	2	5.0	70	395	27650
	3	5.0	56	149	8344
	4	5.0	98	173	16954
	5	5.0	132	40	5280
	6	5.0	60	111	6660
	7	5.0	12	121	1452
	8	5.0	24	87	2088
CA50	9	8.0	50	198	9900
	10	10.0	16	197	3152
	11	12.5	100	145	14500

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO (kg)
CA50	8.0	99	39.1
	10.0	31.5	19.4
	12.5	145	139.7
CA60	5.0	740	114.1

PESO TOTAL (kg)	
CA50	198.2
CA60	114.1

Volume de concreto (C-30) = 7.28 m³
Área de forma = 40.84 m²

PROJETO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

REV 01

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO:
RRT: 12541134

SALATIEL D. KERNE
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739- D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES			
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	PAULO LOBÃO
01	01/2023	RESPOSTA AO PARECER EMITIDO NO DIA 19/12/2022	PAULO LOBÃO

CONTEÚDO

ARMAÇÃO DOS BLOCOS DE FUNDAÇÃO - PRANCHA 02

FOLHA: 03 /14

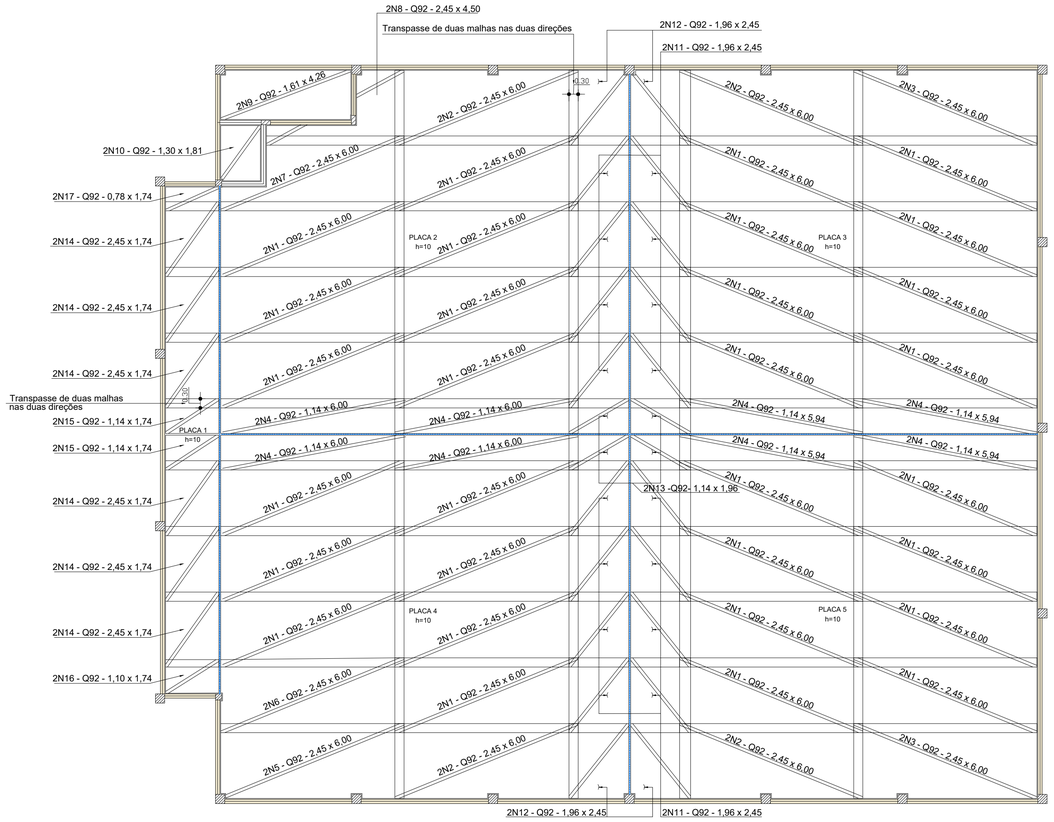
01 ARMAÇÃO DOS BLOCOS DE FUNDAÇÃO - PRANCHA 02
ESCALA: INDICADA

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS – AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

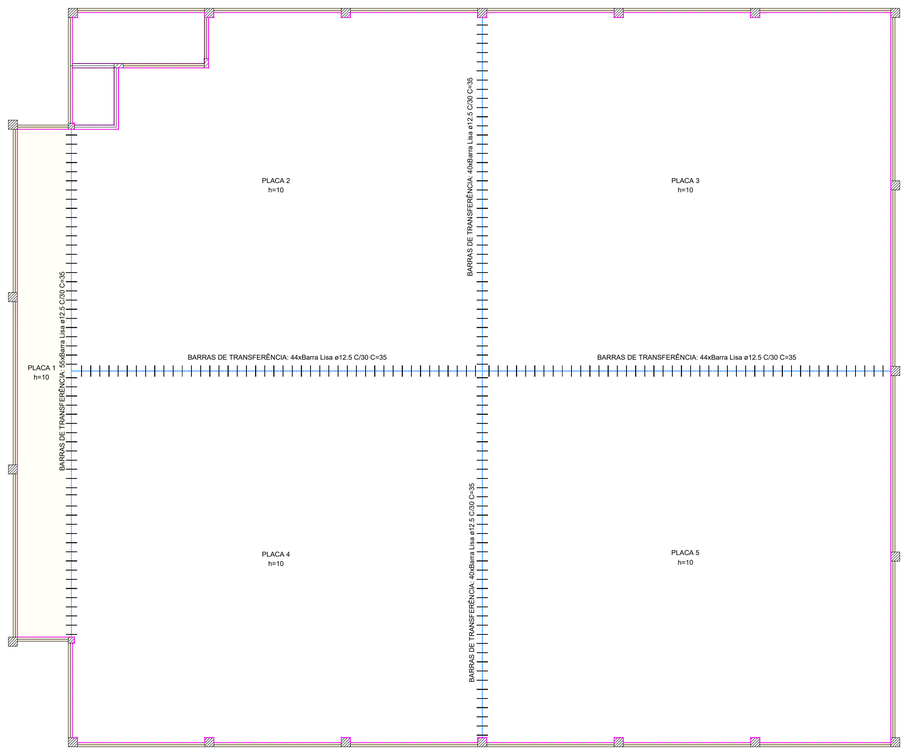
OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: NALANDA CUNHA
DATA: 11/22
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_EST_VILA-SÃO-JORGE_REV-01
SITE

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

ISO A1 - EXTEND
594.00x841.00

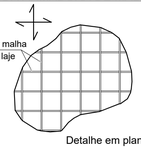


01 PLANTA DE DISTRIBUIÇÃO DAS TELAS SOLDADAS
ESCALA: 1/100



02 PLANTA DE DISTRIBUIÇÃO DAS BARRAS DE TRANSFERÊNCIA
ESCALA: 1/100

DETALHE DA ARMADURA DE MALHA BASE



Detalhe em planta

Comprimento de transpasse
Duas malhas
TELA Q92 — TELA Q92

ARMADURAS SUPERIORES E INFERIORES: TELAS Q92.

RELAÇÃO DO AÇO

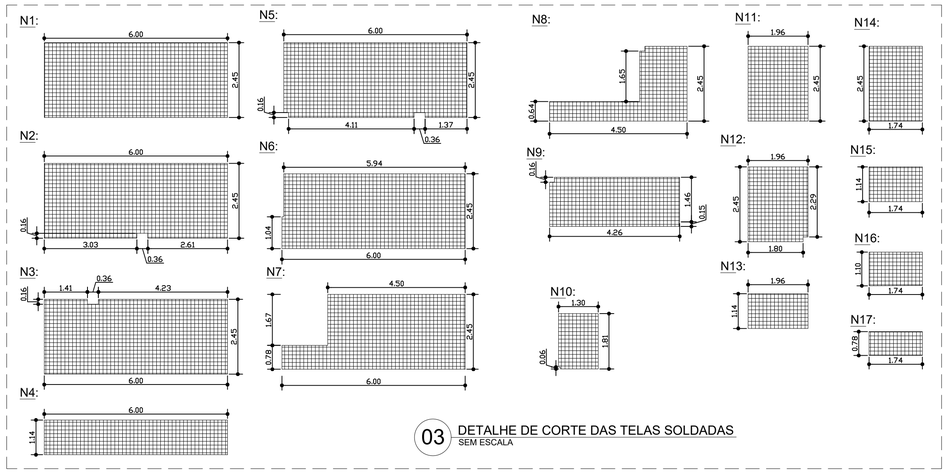
Telas Soldadas

AÇO	N	DESIGNAÇÃO	DIMENSÃO (m)	QUANT. (und)
CA60	1	TELA Q92	2,45 x 6,00	60
	2	TELA Q92	2,45 x 6,00	8
	3	TELA Q92	2,45 x 6,00	4
	4	TELA Q92	1,14 x 6,00	16
	5	TELA Q92	2,45 x 6,00	2
	6	TELA Q92	2,45 x 6,00	2
	7	TELA Q92	2,45 x 6,00	2
	8	TELA Q92	2,45 x 4,50	2
	9	TELA Q92	1,61 x 4,26	2
	10	TELA Q92	1,30 x 1,81	2
	11	TELA Q92	1,96 x 2,45	32
	12	TELA Q92	1,96 x 2,45	8
	13	TELA Q92	1,14 x 1,96	8
	14	TELA Q92	1,74 x 2,45	12
	15	TELA Q92	1,14 x 1,74	4
	16	TELA Q92	1,10 x 1,74	2
	17	TELA Q92	0,78 x 1,74	2

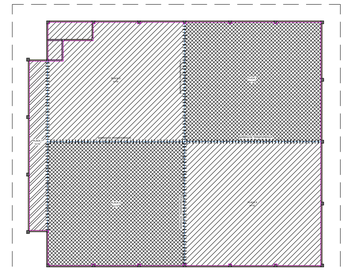
RESUMO DO AÇO

AÇO	TELA	DIM. (m)	QUANT. PAINÉIS (und)
CA60	Q92	2,45 x 6,00	168

Volume de concreto (C-25) = 66,79 m³



03 DETALHE DE CORTE DAS TELAS SOLDADAS
SEM ESCALA



06 PLANO DE CONCRETAGEM
ESCALA: 1/300

Legenda das vigas e paredes
Junta de Encontro
Junta de Dilatação
Piso

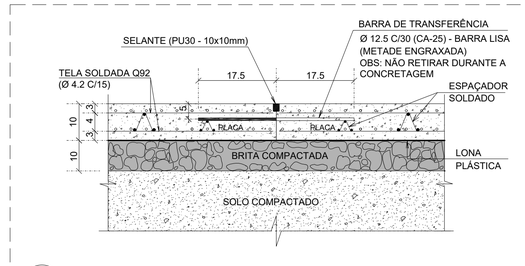
RELAÇÃO DO AÇO

Barras de Transferência
(barra lisa)

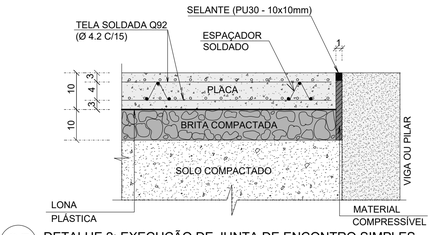
AÇO	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA-25	12.5	221	35	7735

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO (kg)
CA-25	12.5	77.3	74.5
PESO TOTAL (kg)			
CA-25	74.5		



04 DETALHE 1: EXECUÇÃO DE JUNTA DE CONSTRUÇÃO
SEM ESCALA



05 DETALHE 2: EXECUÇÃO DE JUNTA DE ENCONTRO SIMPLES
SEM ESCALA

PROJETO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

REV 01

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT: 12541134
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739- D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES			
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	PAULO LOBÃO
01	01/2023	RESPOSTA AO PARECER EMITIDO NO DIA 19/12/2022	PAULO LOBÃO

CONTEÚDO

DETALHAMENTO DO PISO DA QUADRA

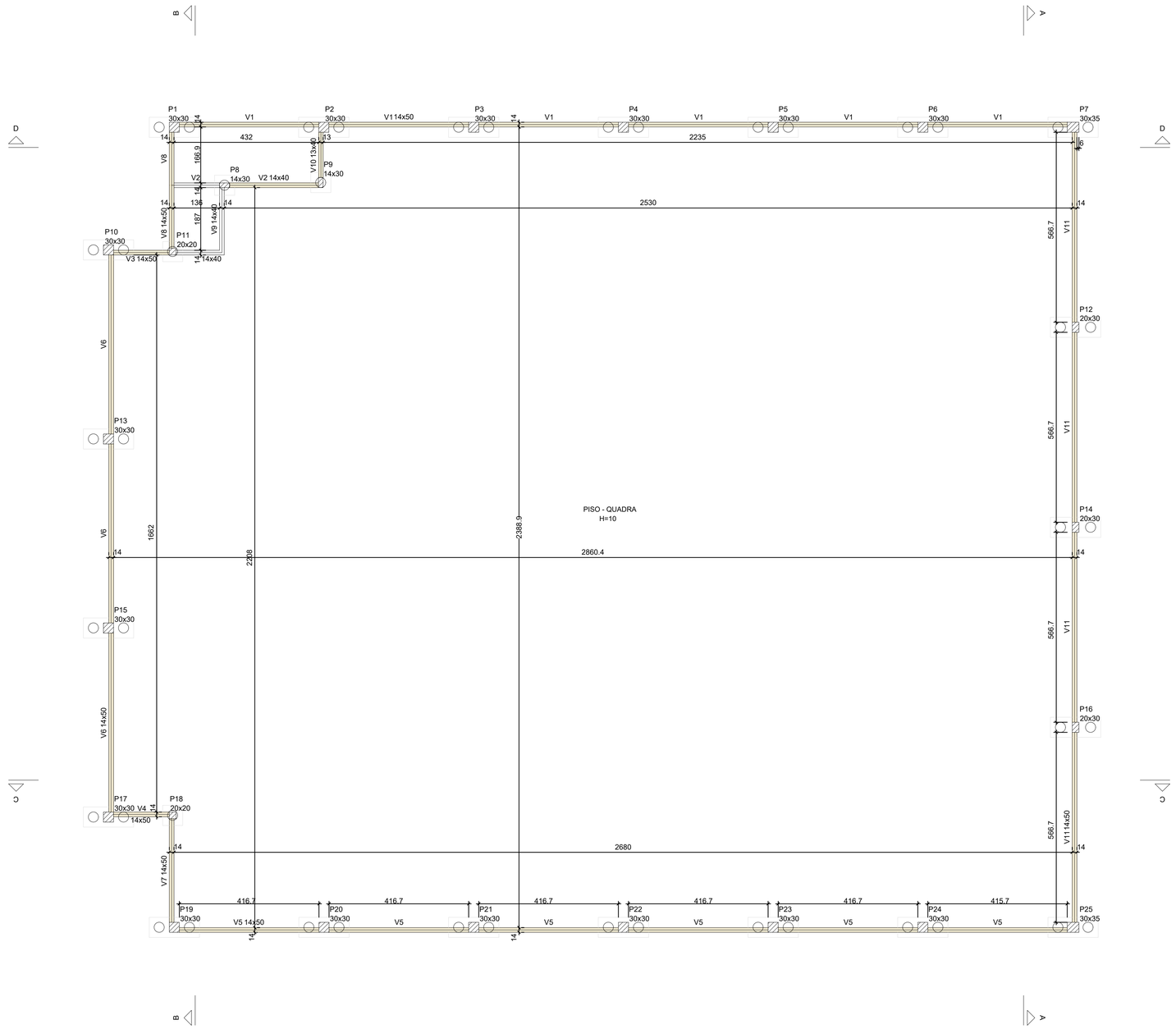
FOLHA: 04 /14

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3023-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: NALANDA CUNHA
DATA: 11/22
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_EST_VILA-SÃO-JORGE_REV-01
SITE:

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

ISO A1
594.00x841.00



01 PLANTA DE FORMAS DO PAVIMENTO VIGAS BALDRAMES (NÍVEL 0.0)
ESCALA: 1/75

Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P1	30x30	0	0
P2	30x30	0	0
P3	30x30	0	0
P4	30x30	0	0
P5	30x30	0	0
P6	30x30	0	0
P7	30x35	0	0
P8	14x30	0	0
P9	14x30	0	0
P10	30x30	0	0
P11	20x20	0	0
P12	20x30	0	0
P13	30x30	0	0
P14	20x30	0	0
P15	30x30	0	0
P16	20x30	0	0
P17	30x30	0	0
P18	20x20	0	0
P19	30x30	0	0
P20	30x30	0	0
P21	30x30	0	0
P22	30x30	0	0
P23	30x30	0	0
P24	30x30	0	0
P25	30x35	0	0

Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
V1	14x50	0	0
V2	14x40	0	0
V3	14x50	0	0
	14x40	0	0
V4	14x50	0	0
V5	14x50	0	0
V6	14x50	0	0
V7	14x50	0	0
V8	14x50	0	0
V9	14x40	0	0
V10	13x40	0	0
V11	14x50	0	0

Legenda dos pilares
Pilar que passa

Legenda das vigas e paredes
Viga

Características dos materiais		
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)	Abatimento (cm)
300	268384	8.00

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

PROJETO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

REV 01

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO:
RRT: 12541134

SALATIEL D. KERNE
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739- D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES			
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	PAULO LOBÃO
01	01/2023	RESPOSTA AO PARECER EMITIDO NO DIA 19/12/2022	PAULO LOBÃO

CONTEÚDO

PLANTA DE FORMAS DO PAVIMENTO VIGAS BALDRAMES (NÍVEL 0.0)

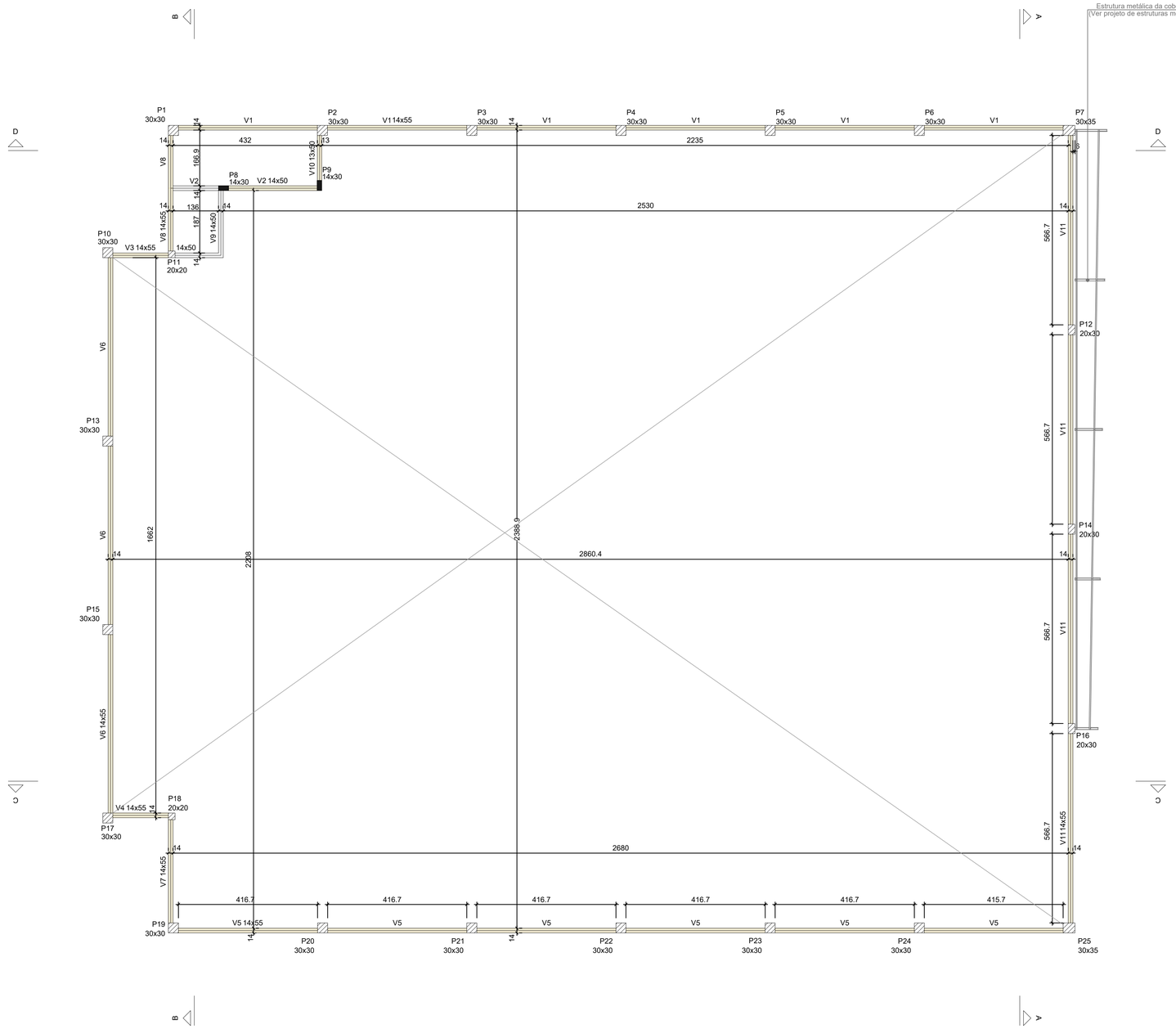
FOLHA: 05 /14

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)9321-9011 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: NALANDA CUNHA
DATA: 11/22
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_EST_VILA-SÃO-JORGE_REV-01
SITE

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

ISO A1
594.00x841.00



01 PLANTA DE FORMAS DO PAVIMENTO VIGAS INTERMEDIÁRIAS (NÍVEL 350.0)
ESCALA: 1/75

NOTA:

Este nível possui ancoragem de elementos da estrutura metálica da cobertura lateral. Antes da concretagem, deve-se posicionar as chapas de apoio das tesouras de cobertura (ver projeto de estruturas metálicas da quadra).

Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P1	30x30	0	350
P2	30x30	0	350
P3	30x30	0	350
P4	30x30	0	350
P5	30x30	0	350
P6	30x30	0	350
P7	30x35	0	350
P8	14x30	0	350
P9	14x30	0	350
P10	30x30	0	350
P11	20x20	0	350
P12	20x30	0	350
P13	30x30	0	350
P14	20x30	0	350
P15	30x30	0	350
P16	20x30	0	350
P17	30x30	0	350
P18	20x20	0	350
P19	30x30	0	350
P20	30x30	0	350
P21	30x30	0	350
P22	30x30	0	350
P23	30x30	0	350
P24	30x30	0	350
P25	30x35	0	350

Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
V1	14x55	0	350
V2	14x50	0	350
V3	14x55	0	350
	14x50	0	350
V4	14x55	0	350
V5	14x55	0	350
V6	14x55	0	350
V7	14x55	0	350
V8	14x55	0	350
V9	14x50	0	350
V10	13x50	0	350
V11	14x55	0	350

Legenda dos pilares	
	Pilar que morre
	Pilar que passa

Legenda das vigas e paredes	
	Viga

Características dos materiais		
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)	Abatimento (cm)
300	268384	8.00

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

PROJETO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

REV 01

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT: 12541134
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739- D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES			
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	PAULO LOBÃO
01	01/2023	RESPOSTA AO PARECER EMITIDO NO DIA 19/12/2022	PAULO LOBÃO

CONTEÚDO

PLANTA DE FORMAS DO PAVIMENTO VIGAS INTERMEDIÁRIAS (NÍVEL 350.0)

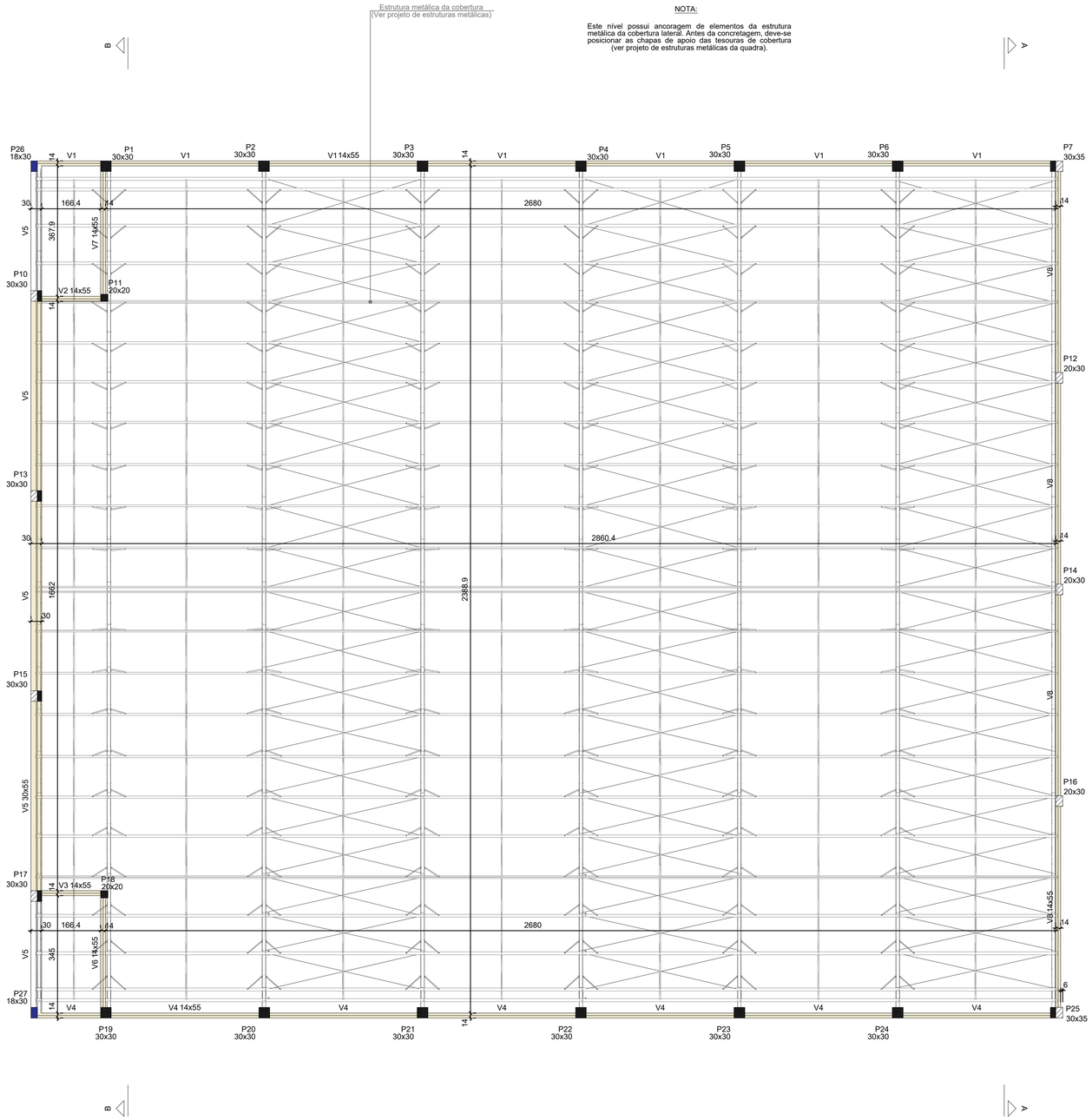
FOLHA: 06 /14

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: NALANDA CUNHA
DATA: 11/22
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_EST_VILA-SÃO-JORGE_REV-01
SITE

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

ISO A1
594.00x841.00



01 PLANTA DE FORMAS DO PAVIMENTO COBERTURA (NÍVEL 700.0)
ESCALA: 1/75

Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P1	30x30	0	700
P2	30x30	0	700
P3	30x30	0	700
P4	30x30	0	700
P5	30x30	0	700
P6	30x30	0	700
P7	30x35	0	700
P10	30x30	0	700
P11	20x20	0	700
P12	20x30	0	700
P13	30x30	0	700
P14	20x30	0	700
P15	30x30	0	700
P16	20x30	0	700
P17	30x30	0	700
P18	20x20	0	700
P19	30x30	0	700
P20	30x30	0	700
P21	30x30	0	700
P22	30x30	0	700
P23	30x30	0	700
P24	30x30	0	700
P25	30x35	0	700
P26	18x30	0	700
P27	18x30	0	700

Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
V1	14x55	0	700
V2	14x55	0	700
V3	14x55	0	700
V4	14x55	0	700
V5	30x55	0	700
V6	14x55	0	700
V7	14x55	0	700
V8	14x55	0	700

Legenda dos pilares
Pilar que morre
Pilar que passa
Pilar que nasce
Pilar com mudança de seção

Legenda das vigas e paredes
Viga

Características dos materiais		
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)	Abatimento (cm)
300	268384	8.00

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

PROJETO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

REV 01

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT: 12541134
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739- D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES			
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	PAULO LOBÃO
01	01/2023	RESPOSTA AO PARECER EMITIDO NO DIA 19/12/2022	PAULO LOBÃO

CONTEÚDO

PLANTA DE FORMAS DO PAVIMENTO COBERTURA (NÍVEL 700.0)

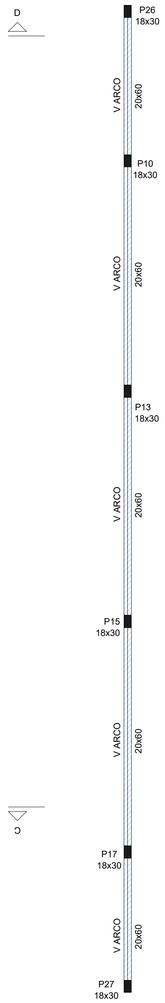
FOLHA: 07 /14

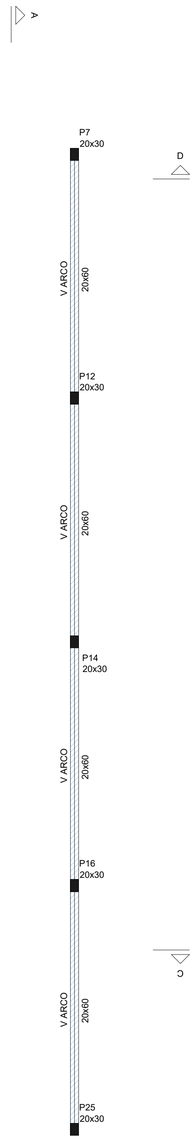
MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9811 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: NALANDA CUNHA
DATA: 11/22
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_EST_VILA-SÃO-JORGE_REV-01
SITE

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

ISO A1
594.00x841.00





Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P7	20x30	-335	765
P10	18x30	-140	960
P12	20x30	-57	1043
P13	18x30	8	1108
P14	20x30	30	1130
P15	18x30	8	1108
P16	20x30	-57	1043
P17	18x30	-140	960
P25	20x30	-335	765
P26	18x30	-335	765
P27	18x30	-335	765

Legenda dos pilares	
	Pilar que morre

Legenda das vigas e paredes	
	Viga em arco

Características dos materiais		
fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)	Abatimento (cm)
300	268384	8.00

Dimensão máxima do agregado = 19 mm

01 PLANTA DE FORMAS DO PAVIMENTO FECHAMENTO (NÍVEL 1100.0)
ESCALA: 1/75

PROJETO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

REV 01

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT: 12541134
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739- D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES			
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	PAULO LOBÃO
01	01/2023	RESPOSTA AO PARECER EMITIDO NO DIA 19/12/2022	PAULO LOBÃO

CONTEÚDO

PLANTA DE FORMAS DO PAVIMENTO FECHAMENTO (NÍVEL 1100.0)

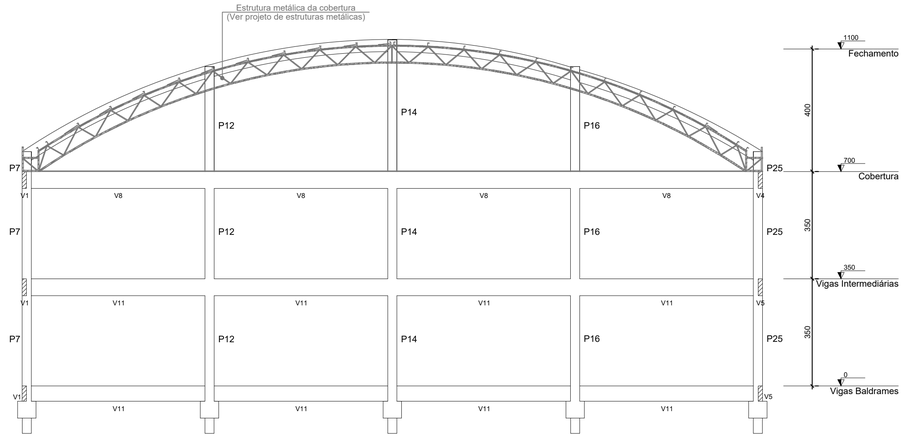
FOLHA: 08 /14

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

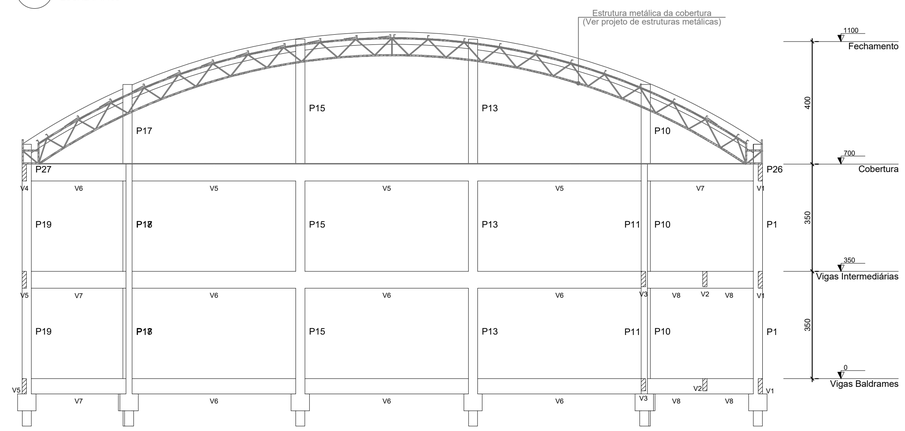
OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: NALANDA CUNHA
DATA: 11/22
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_EST_VILA-SÃO-JORGE_REV-01
SITE

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

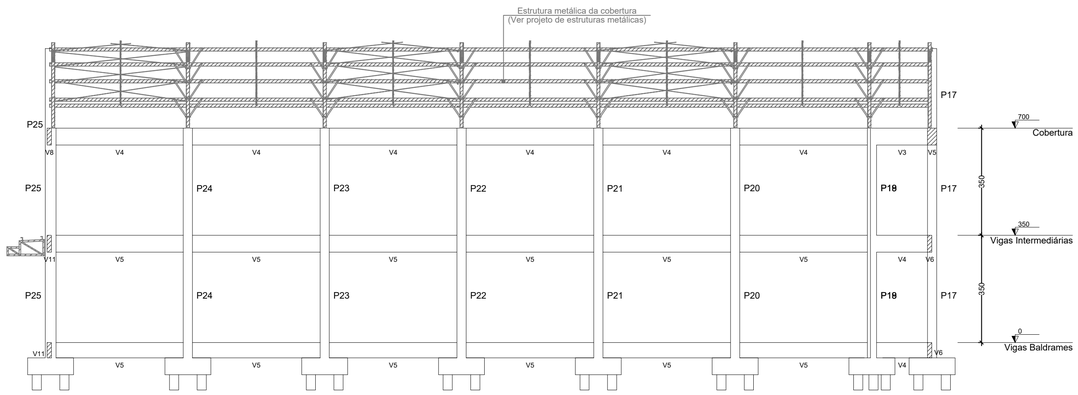
ISO A1
594.00x841.00



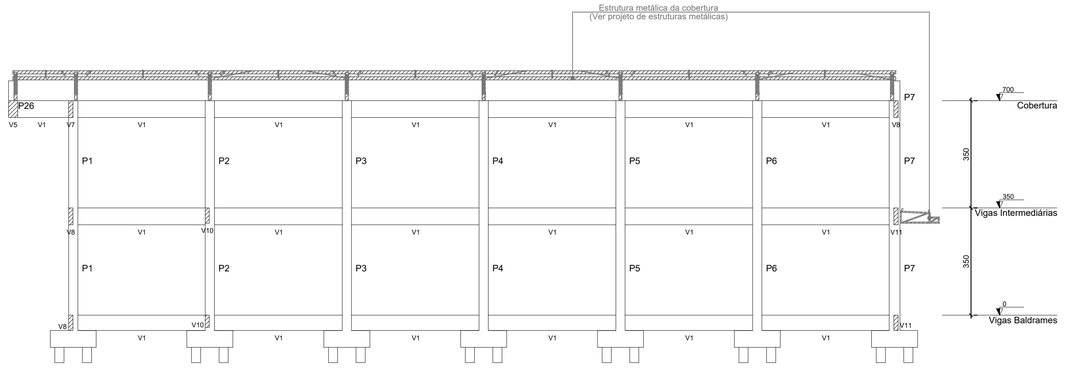
01 CORTE A-A
ESCALA: 1/100



02 CORTE B-B
ESCALA: 1/100



03 CORTE C-C
ESCALA: 1/100



04 CORTE D-D
ESCALA: 1/100

PROJETO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

REV 01

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT: 12541134
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739- D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	PAULO LOBÃO
01	01/2023	RESPOSTA AO PARECER EMITIDO NO DIA 19/12/2022	PAULO LOBÃO

CONTEÚDO

CORTES A-A/ B-B/ C-C/ D-D

FOLHA: 09 /14

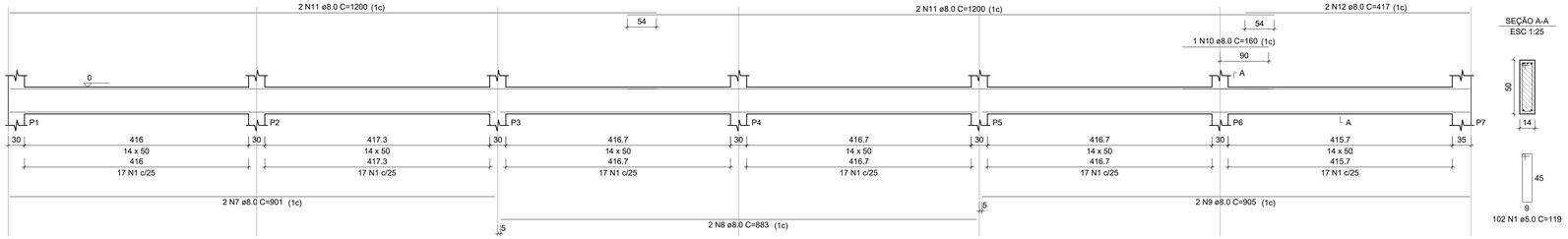
MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: NALANDA CUNHA
DATA: 11/22
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_EST_VILA-SÃO-JORGE_REV-01
SITE

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

ISO A1
594.00x841.00

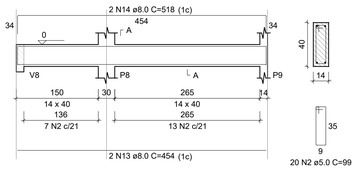
V1
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25

102 N1 ø5.0 C=119

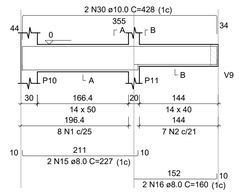
V2
ESC 1:50



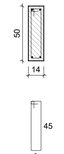
SEÇÃO A-A
ESC 1:25

20 N2 ø5.0 C=99

V3
ESC 1:50

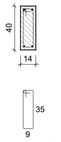


SEÇÃO A-A
ESC 1:25



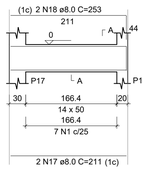
8 N1 ø5.0 C=119

SEÇÃO B-B
ESC 1:25

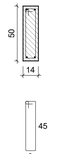


7 N2 ø5.0 C=99

V4
ESC 1:50

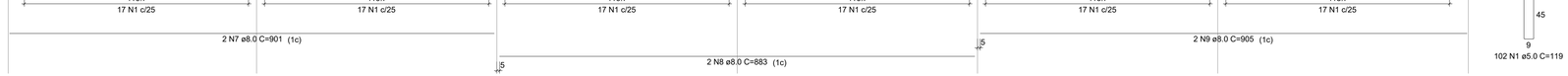


SEÇÃO A-A
ESC 1:25



7 N1 ø5.0 C=119

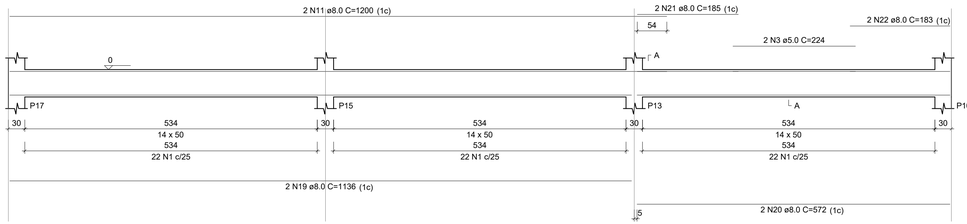
V5
ESC 1:50



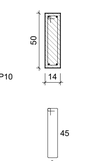
SEÇÃO A-A
ESC 1:25

102 N1 ø5.0 C=119

V6
ESC 1:50

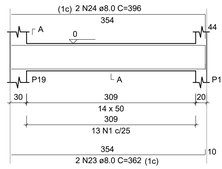


SEÇÃO A-A
ESC 1:25

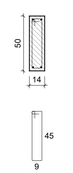


66 N1 ø5.0 C=119

V7
ESC 1:50

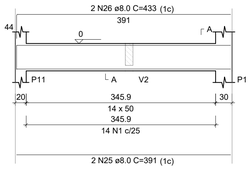


SEÇÃO A-A
ESC 1:25

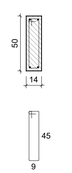


13 N1 ø5.0 C=119

V8
ESC 1:50

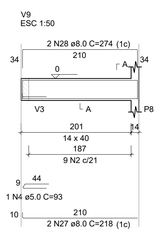


SEÇÃO A-A
ESC 1:25

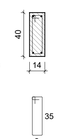


14 N1 ø5.0 C=119

V9
ESC 1:50

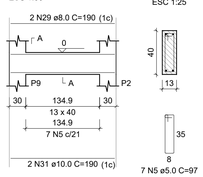


SEÇÃO A-A
ESC 1:25



9 N2 ø5.0 C=99

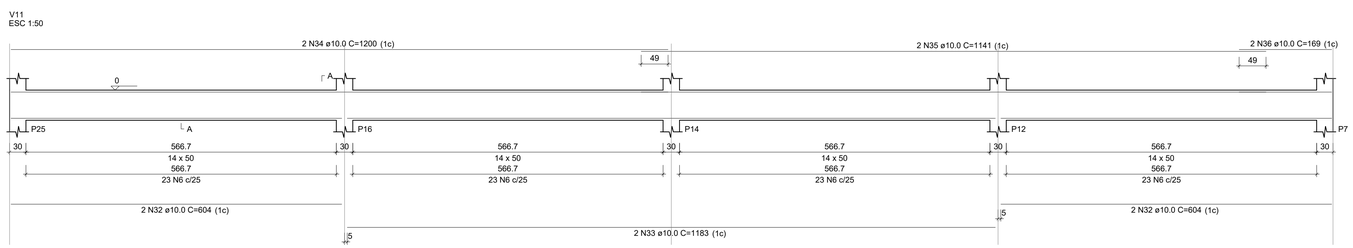
V10
ESC 1:50



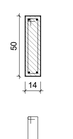
SEÇÃO A-A
ESC 1:25

7 N5 ø5.0 C=97

V11
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



92 N6 ø5.0 C=119

01 ARMAÇÃO DAS VIGAS BALDRAMES
ESCALA: INDICADA

RELAÇÃO DO AÇO

V1 V2 V3
V4 V5 V6
V7 V8 V9
V10 V11

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	312	119	37128
	2	5.0	36	99	3564
	3	5.0	2	224	448
	4	5.0	1	93	93
	5	5.0	7	97	679
	6	5.0	92	129	11868
CA50	7	8.0	4	901	3604
	8	8.0	4	883	3532
	9	8.0	4	905	3620
	10	8.0	1	160	160
	11	8.0	10	1200	12000
	12	8.0	4	417	1668
	13	8.0	2	454	908
	14	8.0	2	518	1036
	15	8.0	2	227	454
	16	8.0	2	160	320
	17	8.0	2	211	422
	18	8.0	2	253	506
	19	8.0	2	1136	2272
	20	8.0	2	572	1144
	21	8.0	2	185	370
	22	8.0	2	183	366
	23	8.0	2	362	724
	24	8.0	2	396	792
	25	8.0	2	391	782
	26	8.0	2	433	866
	27	8.0	2	218	436
	28	8.0	2	274	548
	29	8.0	2	190	380
	30	10.0	2	428	856
	31	10.0	2	190	380
	32	10.0	4	604	2416
	33	10.0	2	1183	2366
	34	10.0	2	1200	2400
	35	10.0	2	1141	2282
	36	10.0	2	169	338

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO (kg)
CA50	8.0	369.1	145.6
	10.0	110.4	68.1
CA60	5.0	537.8	82.9

PESO TOTAL (kg)	
CA50	213.7
CA60	82.9

Volume de concreto (C-30) = 7.54 m³
Área de forma = 122.81 m²

PROJETO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

REV 01

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT: 12541134
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739- D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES			
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	PAULO LOBÃO
01	01/2023	RESPOSTA AO PARECER EMITIDO NO DIA 19/12/2022	PAULO LOBÃO

CONTEÚDO

ARMAÇÃO DAS VIGAS BALDRAMES

FOLHA: 10 /14

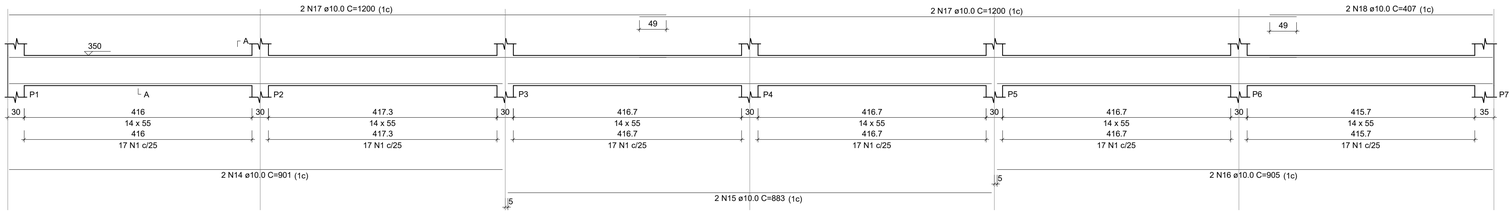
MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.873/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 390 - SALA 03, FLORES II MANAUS - AM
CONTATOS: (92)9221-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: NALANDA CUNHA
DATA: 11/22
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_EST_VILA-SÃO-JORGE_REV-01
SITE:

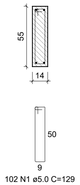
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

ISO A1 - EXTEND
594,00x841,00

V1
ESC 1:50

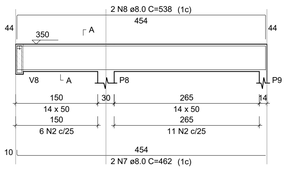


SEÇÃO A-A
ESC 1:25

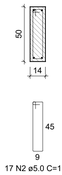


102 N1 ø5.0 C=129

V2
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



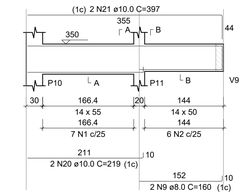
17 N2 ø5.0 C=119

SUSPENSÃO V8
ESC 1:25

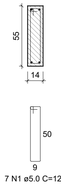


1 N19 ø10.0 C=131

V3
ESC 1:50

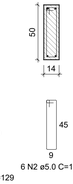


SEÇÃO A-A
ESC 1:25



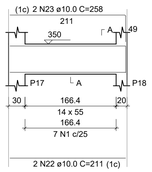
7 N1 ø5.0 C=129

SEÇÃO B-B
ESC 1:25

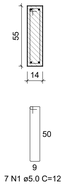


6 N2 ø5.0 C=119

V4
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



7 N1 ø5.0 C=129

V5
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

102 N1 ø5.0 C=129

V6
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

66 N1 ø5.0 C=129

V7
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

13 N1 ø5.0 C=129

V8
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

14 N1 ø5.0 C=129

V9
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

8 N2 ø5.0 C=119

V10
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

5 N4 ø5.0 C=117

V11
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

92 N1 ø5.0 C=129

RELAÇÃO DO AÇO

V1 V2 V3
V4 V5 V6
V7 V8 V9
V10 V11

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	403	129	51987
	2	5.0	31	119	3689
	3	5.0	2	93	186
	4	5.0	5	117	585
CA50	5	6.3	12	622	7464
	6	6.3	8	277	2216
	7	8.0	2	462	924
	8	8.0	2	538	1076
	9	8.0	2	160	320
	10	8.0	2	218	436
	11	8.0	2	294	588
	12	8.0	2	190	380
	13	8.0	2	232	464
	14	10.0	4	901	3604
	15	10.0	4	883	3532
	16	10.0	4	905	3620
	17	10.0	10	1200	12000
	18	10.0	4	407	1628
	19	10.0	1	131	131
	20	10.0	2	219	438
	21	10.0	2	397	794
	22	10.0	2	211	422
	23	10.0	2	258	516
	24	10.0	2	1136	2272
	25	10.0	2	572	1144
	26	10.0	2	566	1132
	27	10.0	2	364	728
	28	10.0	2	401	802
	29	10.0	2	401	802
	30	10.0	2	438	876
	31	10.0	4	628	2512
	32	10.0	2	1110	2220
	33	10.0	2	169	338
	34	10.0	4	240	960
	35	12.5	6	360	2160

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO (kg)
CA50	6.3	96.8	23.7
	8.0	41.9	16.5
	10.0	404.7	249.5
	12.5	21.6	20.8
CA60	5.0	564.5	87

PESO TOTAL (kg)	
CA50	310.5
CA60	87

Volume de concreto (C-30) = 8.19 m³
Área de forma = 132.15 m²

PROJETO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

REV 01

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT: 12541134
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739- D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	PAULO LOBÃO
01	01/2023	RESPOSTA AO PARECER EMITIDO NO DIA 19/12/2022	PAULO LOBÃO

CONTEÚDO

ARMAÇÃO DAS VIGAS DO PAVIMENTO VIGAS INTERMEDIÁRIAS

FOLHA: 11 /14

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.104.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES I/ MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

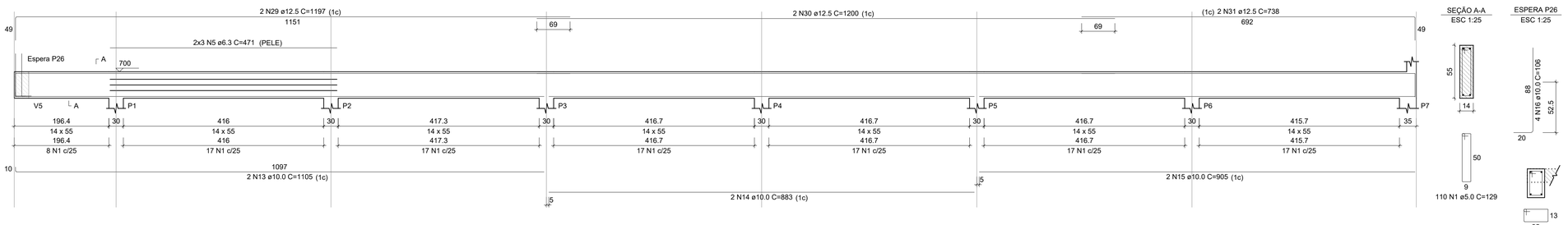
OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: NALANDA CUNHA
DATA: 11/22
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_EST_VILA-SÃO-JORGE_REV-01
SITE

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

01 ARMAÇÃO DAS VIGAS DO PAVIMENTO VIGAS INTERMEDIÁRIAS
ESCALA: INDICADA

ISO A1 - EXTEND
594,00x841,00

V1
ESC 1:50



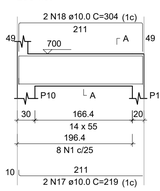
SEÇÃO A-A
ESC 1:25

110 N1 ø5.0 C=129

ESPERA P26
ESC 1:25

5 N2 ø5.0 c/12 C=87

V2
ESC 1:50

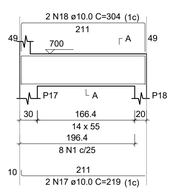


SEÇÃO A-A
ESC 1:25

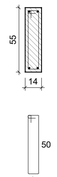


8 N1 ø5.0 C=129

V3
ESC 1:50

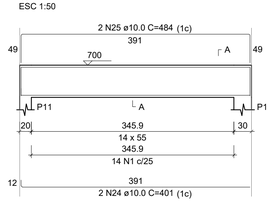


SEÇÃO A-A
ESC 1:25

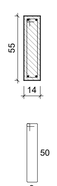


8 N1 ø5.0 C=129

V7
ESC 1:50

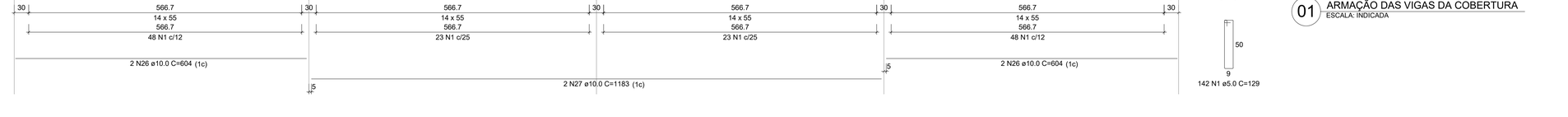


SEÇÃO A-A
ESC 1:25

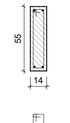


14 N1 ø5.0 C=129

V4
ESC 1:50

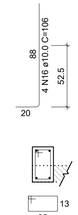


SEÇÃO A-A
ESC 1:25



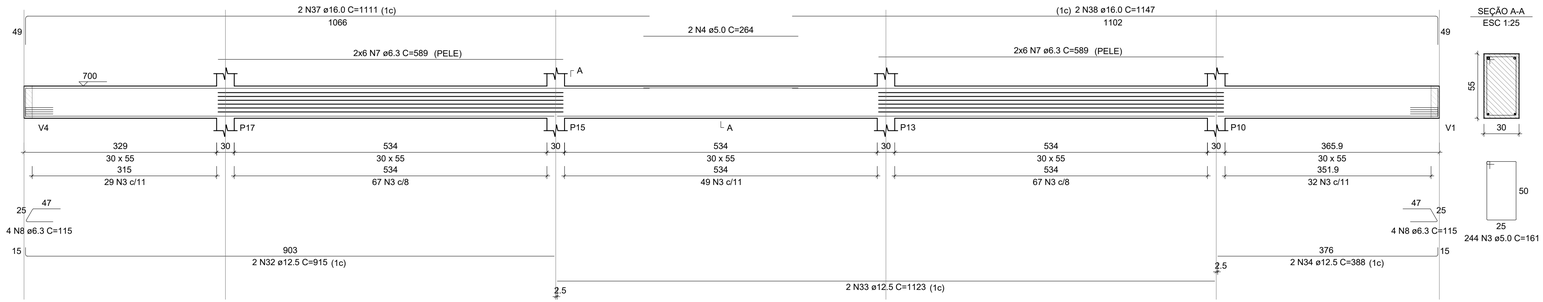
110 N1 ø5.0 C=129

ESPERA P27
ESC 1:25



5 N2 ø5.0 c/12 C=87

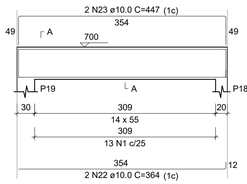
V5
ESC 1:50



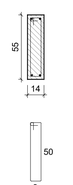
SEÇÃO A-A
ESC 1:25

244 N3 ø5.0 C=161

V6
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



13 N1 ø5.0 C=129

V8
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

142 N1 ø5.0 C=129

01 ARMAÇÃO DAS VIGAS DA COBERTURA
ESCALA: INDICADA

RELAÇÃO DO AÇO

V1 V2 V3
V4 V5 V6
V7 V8

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	405	129	52245
	2	5.0	10	87	870
	3	5.0	244	161	39284
	4	5.0	2	264	528
CA50	5	6.3	6	471	2826
	6	6.3	12	472	5664
	7	6.3	24	589	14136
	8	6.3	8	115	920
	9	6.3	12	1200	14400
	10	6.3	6	98	588
	11	8.0	4	297	1188
	12	8.0	4	282	1128
	13	10.0	4	1105	4420
	14	10.0	4	883	3532
	15	10.0	4	905	3620
	16	10.0	8	106	848
	17	10.0	4	219	876
	18	10.0	4	304	1216
	19	10.0	2	1198	2396
	20	10.0	2	1200	2400
	21	10.0	2	735	1470
	22	10.0	2	364	728
	23	10.0	2	447	894
	24	10.0	2	401	802
	25	10.0	2	484	968
	26	10.0	4	604	2416
	27	10.0	2	1183	2366
	28	10.0	4	220	880
	29	12.5	2	1197	2394
	30	12.5	2	1200	2400
	31	12.5	2	738	1476
	32	12.5	2	915	1830
	33	12.5	2	1123	2246
	34	12.5	2	388	776
	35	12.5	4	365	1460
	36	12.5	2	360	720
	37	16.0	2	1111	2222
	38	16.0	2	1147	2294

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO (kg)
CA50	6.3	385.3	94.3
	8.0	23.2	9.1
	10.0	298.3	183.9
	12.5	133	128.1
	16.0	45.2	71.3
CA60	5.0	929.3	143.2

PESO TOTAL (kg)	
CA50	486.8
CA60	143.2

Volume de concreto (C-30) = 10.45 m³
Área de forma = 139.36 m²

PROJETO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

REV 01

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT: 12541134
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739- D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	PAULO LOBÃO
01	01/2023	RESPOSTA AO PARECER EMITIDO NO DIA 19/12/2022	PAULO LOBÃO

CONTEÚDO

ARMAÇÃO DAS VIGAS DO PAVIMENTO COBERTURA

FOLHA: 12 /14

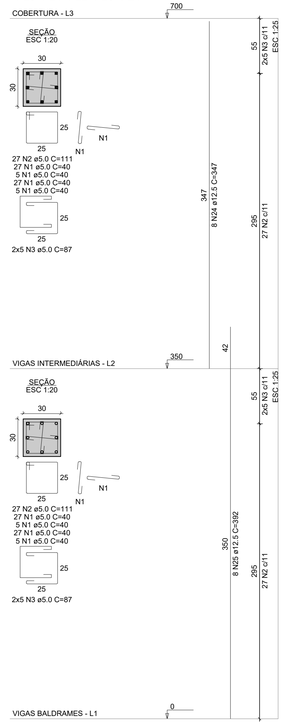
MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.973/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES / MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: NALANDA CUNHA
DATA: 11/22
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_EST_VILA-SÃO-JORGE_REV-01
SITE

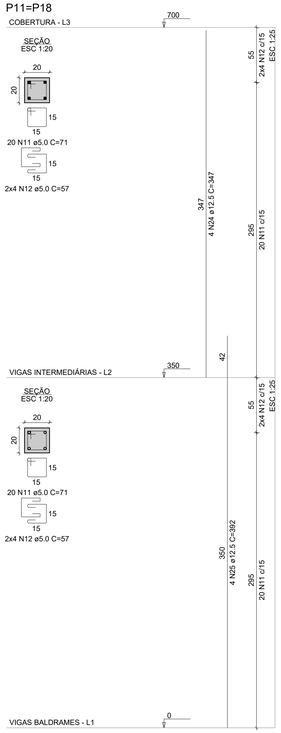
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

ISO A1 - EXTEND
594,00x880,00

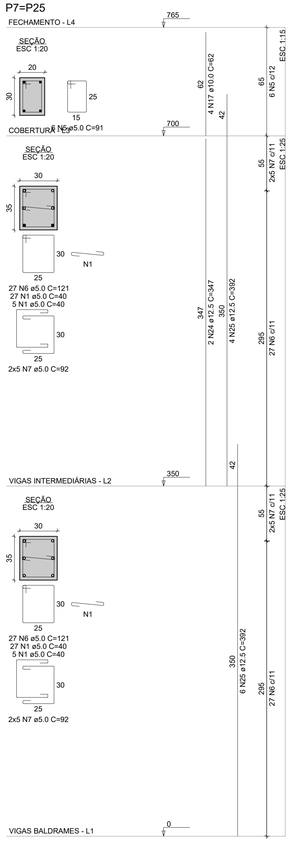
P1=P2=P3=P4=P5=P6=P19 =P20=P21=P22=P23=P24



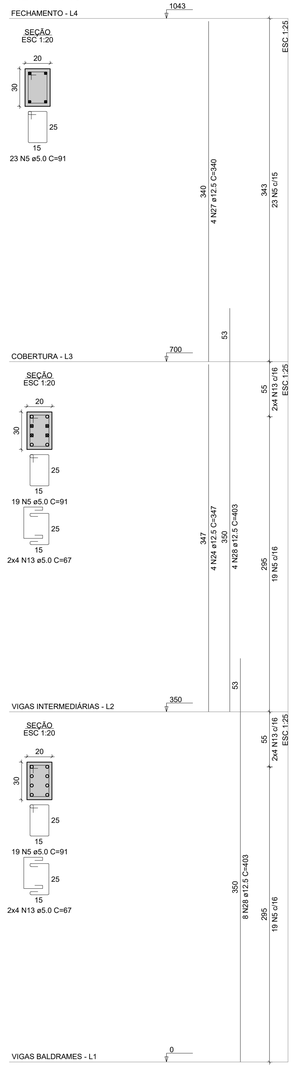
P11=P18



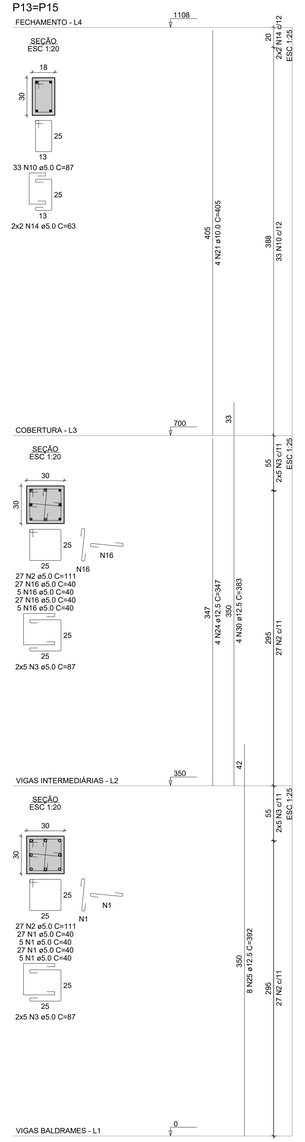
P7=P25



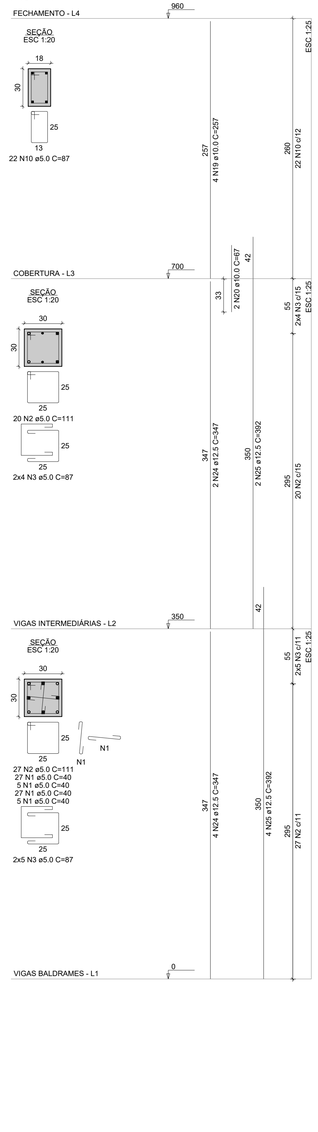
P12=P14=P16



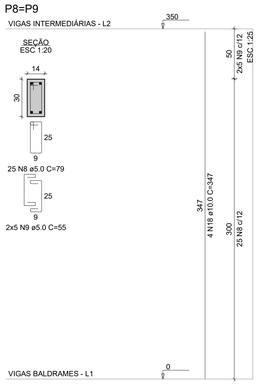
P13=P15



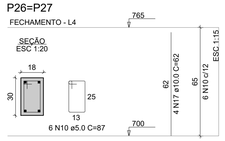
P10=P17



P8=P9



P26=P27



01 ARMAÇÃO DOS PILARES
ESCALA INDICADA

RELAÇÃO DO AÇO

P1-L3	P1-L2	P2-L3	
P2-L2	P3-L3	P3-L2	
P4-L3	P4-L2	P5-L3	
P5-L2	P6-L3	P6-L2	
P7-L4	P7-L3	P7-L2	
P8-L2	P9-L2	P10-L4	
P10-L3	P10-L2	P11-L3	
P11-L2	P12-L4	P12-L3	
P12-L2	P13-L4	P13-L3	
P13-L2	P14-L4	P14-L3	
P14-L2	P15-L4	P15-L3	
P15-L2	P16-L4	P16-L3	
P16-L2	P17-L4	P17-L3	
P17-L2	P18-L3	P18-L2	
P19-L3	P19-L2	P20-L3	
P20-L2	P21-L3	P21-L2	
P22-L3	P22-L2	P23-L3	
P23-L2	P24-L3	P24-L2	
P25-L4	P25-L3	P25-L2	
P26-L4	P27-L4		

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	1512	40	60480
	2	5.0	843	111	93573
	3	5.0	314	87	27318
	4	5.0	384	40	15360
	5	5.0	212	91	19292
	6	5.0	101	121	12221
	7	5.0	38	92	3496
	8	5.0	50	79	3950
	9	5.0	20	55	1100
	10	5.0	122	87	10614
	11	5.0	80	71	5680
	12	5.0	32	57	1824
	13	5.0	56	67	3752
	14	5.0	8	63	504
	15	5.0	24	30	720
	16	5.0	64	40	2560
CA50	17	10.0	16	62	992
	18	10.0	8	347	2776
	19	10.0	8	257	2056
	20	10.0	6	67	402
	21	10.0	8	405	3240
	22	10.0	4	427	1708
	23	10.0	4	340	1360
	24	12.5	200	347	69400
	25	12.5	100	392	39200
	26	12.5	52	107	5564
	27	12.5	4	340	1360
	28	12.5	34	403	13702
	29	12.5	6	83	498
	30	12.5	4	383	1532

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO (kg)
CA50	10.0	125.3	77.3
	12.5	1312.6	1264.4
CA60	5.0	2624.4	404.5

PESO TOTAL (kg)	
CA50	1341.7
CA60	404.5

Volume de concreto (C-30) = 15.20 m³
Área de forma = 217.49 m²

PROJETO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

REV 01

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT: 12541134
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739- D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES			
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	PAULO LOBÃO
01	01/2023	RESPOSTA AO PARECER EMITIDO NO DIA 19/12/2022	PAULO LOBÃO

CONTEÚDO

ARMAÇÃO DOS PILARES

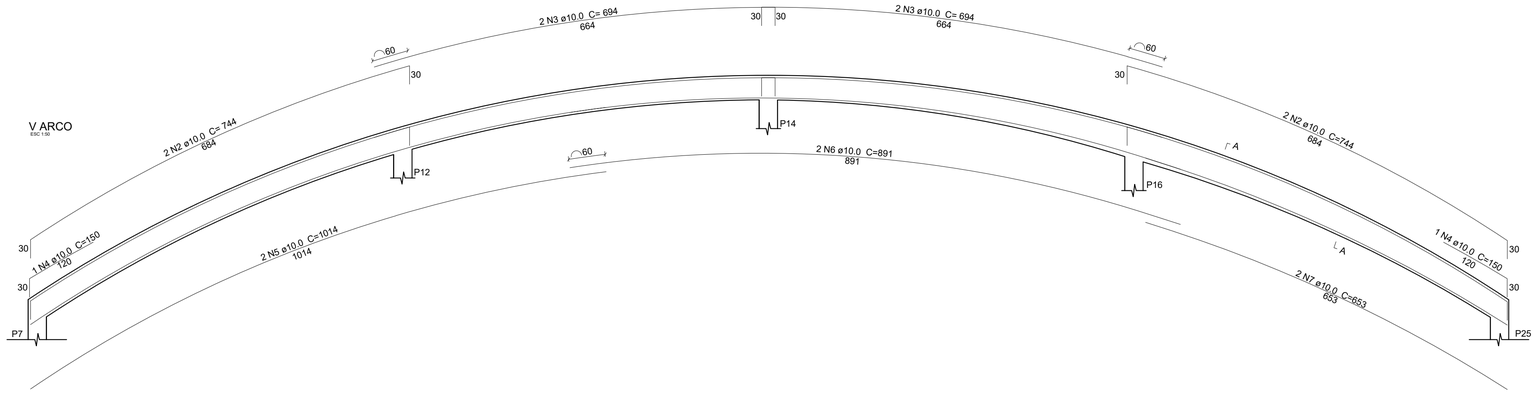
FOLHA: 13 /14

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.873/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-6911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

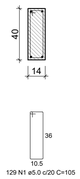
OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: NALANDA CUNHA
DATA: 11/22
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_EST_VILA-SÃO-JORGE_REV-01
SITE:

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

ISO A1 - EXTEND
594,00x1030,00



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



RELAÇÃO DO AÇO

V ARCO
(2x)

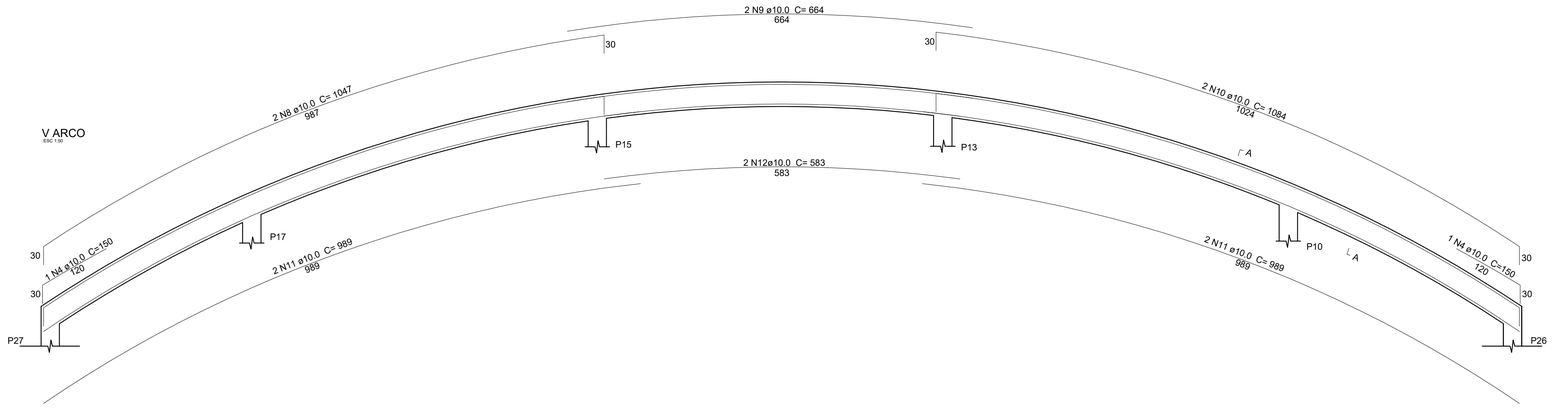
AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	258	105	27090
CA50	2	10.0	4	744	2976
	3	10.0	4	694	2776
	4	10.0	4	150	600
	5	10.0	2	1014	2024
	6	10.0	2	891	1782
	7	10.0	2	653	1306
	8	10.0	2	1047	2094
	9	10.0	2	664	1328
	10	10.0	2	1084	2168
	11	10.0	4	989	1978
	12	10.0	2	583	1166

RESUMO DO AÇO

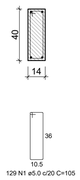
AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO (kg)
CA50	10.0	202.0	135.5
CA60	5.0	270.1	45.9

PESO TOTAL (kg)	
CA50	135.5
CA60	45.9

Volume de concreto (C-30) = 2.88 m³
Área de forma = 55.4 m²



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



01 ARMAÇÃO DAS VIGAS DO PAVIMENTO FECHAMENTO (ARCO)
ESCALA:INDICADA

PROJETO DE ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

REV 01

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT: 12541134
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739- D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	PAULO LOBÃO
01	01/2023	RESPOSTA AO PARECER EMITIDO NO DIA 19/12/2022	PAULO LOBÃO

CONTEÚDO

ARMAÇÃO DAS VIGAS DO PAVIMENTO FECHAMENTO

FOLHA: 14 /14

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: NALANDA CUNHA
DATA: 11/22
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_EST_VILA-SÃO-JORGE_REV-01
SITE

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

ISO A1
594.00x841.00

PROJETO/ MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

DATA: MARÇO/2023
CLIENTE: QUADRA POLIESPORTIVA SÃO JORGE
ENDEREÇO: RUA BATINGA, 138, VILA SÃO JORGE, PORTÃO – RIO GRANDE DO SUL.
ASSUNTO: MEMORIAL DE CÁLCULO.

SALATIEL D. KERNE
ENG.CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA: 25739 – D/AM
CAU: 189016-6
RRT N° 12541134

PORTÃO - RS/2023

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

SUMÁRIO

1. Dados da obra 2

2. Objetivo do memorial 2

3. Normas relacionadas ao projeto 3

4. Critérios para durabilidade 3

5. Propriedades do concreto 4

6. Propriedades do aço 4

7. Ações de carregamento 5

8. Combinações de ações 6

9. Carregamentos previstos 11

9.1. Peso próprio dos elementos 11

9.2. Cargas permanentes 11

9.3. Vento 11

10. Modelo de análise 14

11. Verificação de estabilidade global 14

12. Não linearidade física 14

13. Análise de 2ª ordem 15

14. Resumo de resultados 15

14.1. Deslocamento horizontal: 15

14.2. Verificação de estabilidade (Gama-Z): 15

14.3. Análise de 2ª ordem: 15

15. Verificação da Estabilidade Global da Estrutura 16

15.1. Maior coeficiente Gama-Z 16

15.2. Limitações 16

15.3. Coeficiente Gama-Z por combinação 16

16. Análise da Não Linearidade Geométrica pelo Processo P-Delta 20

17. Relatório de Esforços nas Fundações por Elementos 23

18. Pavimento Vigas Baldrames 49

18.1. Resultado dos Blocos sobre estacas 49

18.2. Resultados das Vigas 57

Vigas do pavimento Vigas Baldrames 57

Esforços da Viga V1 58

Esforços da Viga V2 60

Esforços da Viga V3 61

Esforços da Viga V4 62

Esforços da Viga V5 63

Esforços da Viga V6 65

Esforços da Viga V8 67

Esforços da Viga V9 68

Esforços da Viga V10 68

Esforços da Viga V11 69

Resultados da Viga V1 71

Resultados da Viga V2 72

Resultados da Viga V3 73

Resultados da Viga V4 73

Resultados da Viga V5 74

Resultados da Viga V6 75

Resultados da Viga V7 76
Resultados da Viga V8 77
Resultados da Viga V9 78
Resultados da Viga V10 78
Resultados da Viga V11 79
18 Pavimento Vigas Intermediárias 80
18.2 Resultados dos Pilares 80
18.3. Resultados das Vigas 84
Vigas do pavimento Vigas Intermediárias 84
Esforços da Viga V1 86
Esforços da Viga V2 88
Esforços da Viga V3 89
Esforços da Viga V4 90
Esforços da Viga V5 91
Esforços da Viga V6 93
Esforços da Viga V7 94
Esforços da Viga V8 95
Esforços da Viga V9 96
Esforços da Viga V10 97
Esforços da Viga V11 98
Resultados da Viga V1 99
Resultados da Viga V2 101
Resultados da Viga V3 101
Resultados da Viga V4 102
Resultados da Viga V5 103

Resultados da Viga V6 104
Resultados da Viga V7 105
Resultados da Viga V8 105
Resultados da Viga V9 106
Resultados da Viga V10 106
Resultados da Viga V11 107
19 Pavimento Cobertura 108
19.2 Resultados dos Pilares 108
19.2.1 Resultados das Vigas 112
Vigas do Pavimento Vigas Cobertura 112
Esforços da Viga V1 113
Esforços da Viga V2 115
Esforços da Viga V3 116
Esforços da Viga V4 117
Esforços da Viga V5 119
Esforços da Viga V6 121
Esforços da Viga V7 121
Esforços da Viga V8 122
Resultados da Viga V1 124
Resultados da Viga V2 126
Resultados da Viga V3 126
Resultados da Viga V4 127
Resultados da Viga V5 128
Resultados da Viga V6 129
Resultados da Viga V7 130

Resultados da Viga V8 130

20 Pavimento Fechamento 131

20.2 Resultados dos Pilares 131

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Pavimentos do projeto. 2
Tabela 2 - Classe de Agressividade adotada. 3
Tabela 3 - Cobrimento das armaduras. 4
Tabela 4 - Características do concreto. 4
Tabela 5 - Características do aço. 4
Tabela 6 - Coeficientes de ponderação das ações. 5
Tabela 7 - Combinações. 6
Tabela 8 - Parâmetros adotados para consideração do vento. 11
Tabela 9 - Forças aplicadas nos pavimentos da estrutura devido ao vento estático. 12
Tabela 10 - Vento X-. 12
Tabela 11 - Vento Y+. 13
Tabela 12 - Vento Y-. 13

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Dados de entrada das estacas**Erro! Indicador não definido.**

Figura 2: Resistência total ..... **Erro! Indicador não definido.**

Figura 3: Resistência de ponta **Erro! Indicador não definido.**

Figura 4:Resistência por atrito lateral **Erro! Indicador não definido.**

RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 – SALA 03, FLORES
CEP. 69058-402 - MANAUS/AM – CNPJ: 32.184.073/0001-77
(92) 3021-9911 / contato@multiproprojetos.com

1. Dados da obra

Título do projeto: QUADRA POLIESPORTIVA SÃO JORGE

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

Tabela 1 - Pavimentos do projeto.

Pavimento	Altura (cm)	Nível (cm)
Fechamento	400	1100
Cobertura	350	700
Vigas Intermediárias	350	350
Vigas Baldrames	150	0

2. Objetivo do memorial

O objetivo desta memória de cálculo é apresentar as especificações de materiais, critérios de cálculo, o modelo estrutural e os principais resultados de análise e dimensionamento dos elementos da estrutura em concreto armado da edificação do tipo institucional (Serviço Administrativo/ Repartição pública), localizada na Rua Batinga, 138, Vila São Jorge, Portão – Rio Grande do Sul.

A edificação é composta por 1(uma) quadra poliesportiva que será constituído de 4 níveis principais, sendo eles: Vigas Baldrames, Vigas Intermediárias, Cobertura e Fechamento. Este memorial é parte integrante do projeto estrutural da quadra São Jorge que é constituído dos seguintes elementos moldados in loco:

- Blocos sobre estacas;
- Pilares;
- Vigas;

São contemplados neste documento todos estes elementos que foram dimensionados de acordo com diretrizes das Normas Técnicas brasileiras vigentes.

3. Normas relacionadas ao projeto

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças de concreto seguem prescrições normativas vigentes relacionadas a seguir:

- ABNT NBR 6118:2014 – Projeto e Execução de Obras em Concreto Armado;
- ABNT NBR 6120:2019 – Ações para Cálculo de Estruturas de Edificações;
- ABNT NBR 6122:2019 – Projeto e Execução de Fundação;
- ABNT NBR 6123: 2013 – Edificações habitacionais –

4. Critérios para durabilidade

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

Tabela 2 - Classe de Agressividade adotada.

Pavimento	Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Risco de deterioração da estrutura
Todos	II	moderada	pequeno

Tabela 3 - Cobrimento das armaduras.

Elemento	Cobrimento (cm)		
	Peças externas	Peças internas	Peças em contato com o solo
Vigas	2.50	2.50	2.50
Pilares	2.50	2.50	2.50
Lajes	-	-	2.00
Blocos	-	-	4.50
Radier	-	-	3.00

5. Propriedades do concreto

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

Tabela 4 - Características do concreto.

fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)	fct (kgf/cm²)	Abatimento (cm)	Coeficiente de dilatação térmica (/ºC)
250	241500	26	8.00	0.00001

6. Propriedades do aço

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

Tabela 5 - Características do aço.

Categoria	Massa específica (kgf/m³)	Módulo de elasticidade (kgf/cm²)	fyk (kgf/cm²)
CA50	7850	2100000	5000
CA60	7850	2100000	6000

7. Ações de carregamento

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

Tabela 6 - Coeficientes de ponderação das ações.

Ação	Coeficientes de ponderação			Fatores de combinação		
	Desfavorável	Favorável	Fundações	Psi0	Psi1	Psi2
Peso próprio (G1)	1.30	1.00	1.00	-	-	-
Adicional (G2)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Solo (S)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Retração (R)	1.20	0.00	1.00	-	-	-
Acidental (Q)	1.40	-	1.00	0.70	0.60	0.40
Água (A)	1.20	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Subpressão (AS)	1.10	-	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura 1 (T1)	1.20	-	1.00	0.60	0.50	0.30
Temperatura 2 (T2)	1.20	-	1.00	0.60	0.50	0.30
Vento X+ (V1)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento X- (V2)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y+ (V3)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y- (V4)	1.40	-	1.00	0.60	0.30	0.00
Desaprumo X+ (D1)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo X- (D2)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y+ (D3)	1.40	1.00	1.00	-	-	-
Desaprumo Y- (D4)	1.40	1.00	1.00	-	-	-

8. Combinações de ações

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

Tabela 7 - Combinações.

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

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

	1.4G1+1.4G2+1.4D4
	1.4G1+1.4G2+1.5Q+0.84V1+0.8D1
	1.4G1+1.4G2+1.5Q+0.84V2+0.8D2
	1.4G1+1.4G2+1.5Q+0.84V3+0.8D3
	1.4G1+1.4G2+1.5Q+0.84V4+0.8D4
	1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.4D1
	1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.4D2
	1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.4D3
	1.4G1+1.4G2+1.5Q+1.4D4
	1.4G1+1.4G2+1.5Q+D1
	1.4G1+1.4G2+1.5Q+D2
	1.4G1+1.4G2+1.5Q+D3
	1.4G1+1.4G2+1.5Q+D4
	1.4G1+1.4G2+D1
	1.4G1+1.4G2+D2
	1.4G1+1.4G2+D3
	1.4G1+1.4G2+D4
	G1+G2+1.05Q+0.84V1+1.33D1
	G1+G2+1.05Q+0.84V2+1.33D2
	G1+G2+1.05Q+0.84V3+1.33D3
	G1+G2+1.05Q+0.84V4+1.33D4
	G1+G2+1.05Q+1.4V1+0.8D1
	G1+G2+1.05Q+1.4V2+0.8D2
	G1+G2+1.05Q+1.4V3+0.8D3
	G1+G2+1.05Q+1.4V4+0.8D4
	G1+G2+1.4D1
	G1+G2+1.4D2
	G1+G2+1.4D3
	G1+G2+1.4D4
	G1+G2+1.5Q+0.84V1+0.8D1
	G1+G2+1.5Q+0.84V2+0.8D2
	G1+G2+1.5Q+0.84V3+0.8D3
	G1+G2+1.5Q+0.84V4+0.8D4

	G1+G2+1.5Q+1.4D1
	G1+G2+1.5Q+1.4D2
	G1+G2+1.5Q+1.4D3
	G1+G2+1.5Q+1.4D4
Fundações	G1+G2+0.7Q+0.6V1+0.95D1
	G1+G2+0.7Q+0.6V2+0.95D2
	G1+G2+0.7Q+0.6V3+0.95D3
	G1+G2+0.7Q+0.6V4+0.95D4
	G1+G2+0.7Q+V1+0.57D1
	G1+G2+0.7Q+V2+0.57D2
	G1+G2+0.7Q+V3+0.57D3
	G1+G2+0.7Q+V4+0.57D4
	G1+G2+D1
	G1+G2+D2
	G1+G2+D3
	G1+G2+D4
	G1+G2+Q+0.6V1+0.57D1
	G1+G2+Q+0.6V2+0.57D2
	G1+G2+Q+0.6V3+0.57D3
	G1+G2+Q+0.6V4+0.57D4
	G1+G2+Q+D1
	G1+G2+Q+D2
	G1+G2+Q+D3
	G1+G2+Q+D4
ELS-Frequentes	G1+G2+0.4Q+0.3V1
	G1+G2+0.4Q+0.3V2
	G1+G2+0.4Q+0.3V3
	G1+G2+0.4Q+0.3V4
	G1+G2+0.6Q+D1
	G1+G2+0.6Q+D2
	G1+G2+0.6Q+D3
	G1+G2+0.6Q+D4
	G1+G2+D1

	G1+G2+D2
	G1+G2+D3
	G1+G2+D4
ELS-Quase perm.	G1+G2+0.4Q+D1
	G1+G2+0.4Q+D2
	G1+G2+0.4Q+D3
	G1+G2+0.4Q+D4
	G1+G2+D1
	G1+G2+D2
	G1+G2+D3
	G1+G2+D4
ELS-Raras	G1+G2+0.6Q+0.3V1+0.95D1
	G1+G2+0.6Q+0.3V2+0.95D2
	G1+G2+0.6Q+0.3V3+0.95D3
	G1+G2+0.6Q+0.3V4+0.95D4
	G1+G2+0.6Q+V1+0.28D1
	G1+G2+0.6Q+V2+0.28D2
	G1+G2+0.6Q+V3+0.28D3
	G1+G2+0.6Q+V4+0.28D4
	G1+G2+D1
	G1+G2+D2
	G1+G2+D3
	G1+G2+D4
	G1+G2+Q+0.3V1+0.28D1
	G1+G2+Q+0.3V2+0.28D2
	G1+G2+Q+0.3V3+0.28D3
	G1+G2+Q+0.3V4+0.28D4
	G1+G2+Q+D1
	G1+G2+Q+D2
	G1+G2+Q+D3
	G1+G2+Q+D4

9. Carregamentos previstos

As cargas foram definidas seguindo os parâmetros apresentados na NBR6120:2019 e NBR:6123: 2013.

9.1. Peso próprio dos elementos

Considerando que os elementos estruturais serão em concreto armado, tem-se que a carga resultante do peso próprio dos elementos deverá ser igual a 2.500 kgf/m³.

9.2. Cargas permanentes

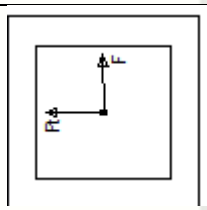
Considerou-se carregamento de alvenaria de vedação nos elementos que receberão fechamento. Dessa forma, determinou-se a altura das paredes em conformidade com o projeto arquitetônico, com espessuras de paredes variando entre 15cm e 18cm. Porém, padronizou-se uma carga de 1500 kgf/m³.

9.3. Vento

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

Tabela 8 - Parâmetros adotados para consideração do vento.

Parâmetros	Valor adotado	Observações
Velocidade	40.00m/s	-
Nível do solo (S2)	0.00cm	-
Maior dimensão horizontal ou vertical (S2)	Menor que 20 m	-
Rugosidade do terreno (S2)	Categoria II	Terrenos abertos em nível ou aproximadamente em nível, com poucos obstáculos isolados, tais como árvores e edificações baixas.
Fator topográfico (S1)	1.0	Demais casos.
Fator estatístico (S3)	1.00	Edificações para hotéis e residências. Edificações para comércio e indústria com alto fator de ocupação.

Ângulo do vento em relação à horizontal	90°	
Direções de aplicação do vento	Vento X+ (V1) Vento X- (V2) Vento Y+ (V3) Vento Y- (V4)	Ver combinações de ações.

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

Tabela 9 - Forças aplicadas nos pavimentos da estrutura devido ao vento estático.

Pavimento	Fachada (cm)	Fachada transv.(cm)	Nível (cm)	Altura relativa (cm)	Área de influência (m²)	S2	Coeficiente de arrasto	Forças (tf)	Forças transversais (tf)	Torção (kgf.m)	Momento tombamento (kgf.m)
Platibanda	2257.93	1789.29	925.00	1000.00	14.45	0.99	1.2	0.14	0.00	0.00	994.56
Cobertura	2257.93	1789.29	797.00	872.00	57.35	0.97	1.2	0.39	0.00	0.00	3250.21
Primeiro	2257.93	1789.29	417.00	492.00	81.51	0.92	1.2	0.50	0.00	0.00	2314.62
Vigas Baldrames	2257.93	1789.29	75.00	150.00	55.55	0.44	1.2	0.11	0.00	0.00	130.10

Momento de tombamento total na base (kgf.m) = 6471.44

Força cortante total na base (tf) = 1.00

Tabela 10 - Vento X-.

Pavimento	Fachada (cm)	Fachada	Nível	Altura relativa	Área de influência	S2	Coeficiente de arrasto	Forças (tf)	Forças transversais	Torção	Momento tombamento

		transv.(cm)	(cm)	(cm)	(m²)				(tf)	(kgf.m)	(kgf.m)
Platibanda	2257.93	1789.29	925.00	1000.00	14.45	0.99	1.2	0.13	0.00	0.00	994.56
Cobertura	2257.93	1789.29	797.00	872.00	57.35	0.97	1.2	0.39	0.00	0.00	3250.21
Primeiro	2257.93	1789.29	417.00	492.00	81.51	0.92	1.2	0.50	0.00	0.00	2314.62
Vigas Baldrames	2257.93	1789.29	75.00	150.00	55.55	0.44	1.2	0.10	0.00	0.00	130.10

Momento de tombamento total na base (kgf.m) = 6471.44

Força cortante total na base (tf) = 1.00

Tabela 11 - Vento Y+.

Pavimento	Fachada (cm)	Fachada transv.(cm)	Nível (cm)	Altura relativa (cm)	Área de influência (m²)	S2	Coeficiente de arrasto	Forças (tf)	Forças transversais (tf)	Torção (kgf.m)	Momento tombamento (kgf.m)
Platibanda	1789.29	2257.93	925.00	1000.00	11.45	0.99	0.97	0.10	0.00	0.00	662.02
Cobertura	1789.29	2257.93	797.00	872.00	45.45	0.97	0.97	0.28	0.00	0.00	2218.10
Primeiro	1789.29	2257.93	417.00	492.00	64.59	0.92	0.97	0.35	0.00	0.00	1612.24
Vigas Baldrames	1789.29	2257.93	75.00	150.00	44.02	0.44	0.97	0.05	0.00	0.00	81.29

Momento de tombamento total na base (kgf.m) = 4602.47

Força cortante total na base (tf) = 0.69

Tabela 12 - Vento Y-.

Pavimento	Fachada (cm)	Fachada transv.(cm)	Nível (cm)	Altura relativa (cm)	Área de influência (m²)	S2	Coeficiente de arrasto	Forças (tf)	Forças transversais (tf)	Torção (kgf.m)	Momento tombamento (kgf.m)
Platibanda	1789.29	2257.93	925.00	1000.00	11.45	0.99	0.97	0.10	0.00	0.00	662.02
Cobertura	1789.29	2257.93	797.00	872.00	45.45	0.97	0.97	0.28	0.00	0.00	2218.10

Primeiro	1789.29	2257.93	417.00	492.00	64.59	0.92	0.97	0.35	0.00	0.00	1612.24
Vigas Baldrames	1789.29	2257.93	75.00	150.00	44.02	0.44	0.97	0.05	0.00	0.00	81.29

Momento de tombamento total na base (kgf.m) = 4602.47

Força cortante total na base (tf) = 0.69

10. Modelo de análise

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

11. Verificação de estabilidade global

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

12. Não linearidade física

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

- Rigidez das vigas: 0.40 Ec.Ic;
- Rigidez dos pilares: 0.80 Ec.Ic;
- Rigidez das lajes: 0.50 Ec.Ic.

13. Análise de 2ª ordem

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

14. Resumo de resultados

14.1. Deslocamento horizontal:

X+ = 0.25 cm (limite 0.74)

X- = 0.25 cm (limite 0.74)

Y+ = 0.56 cm (limite 0.74)

Y- = 0.56 cm (limite 0.74)

14.2. Verificação de estabilidade (Gama-Z):

X+ = 1.11 (limite 1.10)

X- = 1.09 (limite 1.10)

Y+ = 1.16 (limite 1.10)

Y- = 1.05 (limite 1.10)

14.3. Análise de 2ª ordem:

Processo P-Delta

Deslocamentos no topo da edificação:

Vento X+: 0.78 »» 0.82 (+6.04%)

Vento X-: 0.78 »» 0.82 (+6.04%)

Vento Y+: 4.40 »» 9.34 (+112.20%)

Vento Y-: 4.40 »» 9.34 (+112.20%)

Desaprumo X+: 0.04 »» 0.04 (+9.84%)

Desaprumo X-: 0.04 »» 0.04 (+9.84%)

Desaprumo Y+: 0.37 »» 0.87 (+134.98%)

Desaprumo Y-: 0.37 »» 0.87 (+134.98%)

15. Verificação da Estabilidade Global da Estrutura

15.1. Maior coeficiente Gama-Z

Combinação: 1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V3+0.71D3							
Pavimento	**Altura relativa (cm)**	**Carga vertical (tf)**	**Carga horizontal (tf)**	**Deslocamento horizontal (cm)**	**Momento 2a. ordem (kgf.m)**	**Momento tombamento (kgf.m)**	**Gama-Z**
Fechamento	1250.00	8.43	0.77	6.74	568.08	9679.75	1.16 (lim=1.10)
Cobertura	850.00	110.42	1.37	1.88	2078.78	11621.13	
Vigas Intermediárias	500.00	106.22	1.11	0.87	921.10	5560.35	
Vigas Baldrames	150.00	77.09	0.13	0.12	89.91	189.51	
TOTAL					**3657.87**	**27050.74**	

15.2. Limitações

Em estruturas com Gama-Z maior que 1.10 é necessário fazer a verificação dos efeitos de 2ª ordem com a análise P-Delta.

O Gama-Z é um parâmetro de estabilidade para avaliação de estruturas simétricas (tanto geometria quanto carregamento) e edificações com mais de 4 pavimentos. Nos demais casos, recomenda-se a verificação dos efeitos de 2ª ordem com a análise P-Delta.

15.3. Coeficiente Gama-Z por combinação

Combinação	**Momento 2a. ordem (kgf.m)**	**Momento tombamento (kgf.m)**	**Gama-Z**

1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V1+0.71D1	3736.84	36434.22	1.11
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V1+1.19D1	3736.84	36434.22	1.11
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V2+0.71D2	3119.63	36434.22	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V2+1.19D2	3119.63	36434.22	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V3+0.71D3	**3657.87**	**27050.74**	**1.16**
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V3+1.19D3	3657.87	27050.74	1.16
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V4+0.71D4	697.25	27050.74	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V4+1.19D4	697.25	27050.74	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+1.4V1+0.71D1	5591.99	60723.71	1.10
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+1.4V2+0.71D2	4940.30	60723.71	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+1.4V3+0.71D3	5065.82	45084.56	1.13
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+1.4V4+0.71D4	2046.53	45084.56	1.05
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V1+0.71D1	3736.84	36434.22	1.11
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V1+1.19D1	3736.84	36434.22	1.11
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V2+0.71D2	3119.63	36434.22	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V2+1.19D2	3119.63	36434.22	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V3+0.71D3	3657.87	27050.74	1.16
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V3+1.19D3	3657.87	27050.74	1.16
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V4+0.71D4	697.25	27050.74	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V4+1.19D4	697.25	27050.74	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+1.4V1+0.71D1	5591.99	60723.71	1.10
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+1.4V2+0.71D2	4940.30	60723.71	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+1.4V3+0.71D3	5065.82	45084.56	1.13
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+1.4V4+0.71D4	2046.53	45084.56	1.05
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V1+0.71D1	3736.84	36434.22	1.11
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V1+1.19D1	3736.84	36434.22	1.11
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V2+0.71D2	3119.63	36434.22	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V2+1.19D2	3119.63	36434.22	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V3+0.71D3	3657.87	27050.74	1.16
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V3+1.19D3	3657.87	27050.74	1.16
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V4+0.71D4	697.25	27050.74	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V4+1.19D4	697.25	27050.74	1.03

1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+1.4V1+0.71D1	5591.99	60723.71	1.10
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+1.4V2+0.71D2	4940.30	60723.71	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+1.4V3+0.71D3	5065.82	45084.56	1.13
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+1.4V4+0.71D4	2046.53	45084.56	1.05
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V1+0.71D1	3736.84	36434.22	1.11
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V1+1.19D1	3736.84	36434.22	1.11
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V2+0.71D2	3119.63	36434.22	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V2+1.19D2	3119.63	36434.22	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V3+0.71D3	3657.87	27050.74	1.16
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V3+1.19D3	3657.87	27050.74	1.16
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V4+0.71D4	697.25	27050.74	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V4+1.19D4	697.25	27050.74	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+1.4V1+0.71D1	5591.99	60723.71	1.10
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+1.4V2+0.71D2	4940.30	60723.71	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+1.4V3+0.71D3	5065.82	45084.56	1.13
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+1.4V4+0.71D4	2046.53	45084.56	1.05
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V1+0.71D1	3736.84	36434.22	1.11
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V2+0.71D2	3119.63	36434.22	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V3+0.71D3	3657.87	27050.74	1.16
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V4+0.71D4	697.25	27050.74	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V1+0.71D1	3736.84	36434.22	1.11
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V2+0.71D2	3119.63	36434.22	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V3+0.71D3	3657.87	27050.74	1.16
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V4+0.71D4	697.25	27050.74	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V1+0.71D1	3736.84	36434.22	1.11
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V2+0.71D2	3119.63	36434.22	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V3+0.71D3	3657.87	27050.74	1.16
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V4+0.71D4	697.25	27050.74	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V1+0.71D1	3736.84	36434.22	1.11
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V2+0.71D2	3119.63	36434.22	1.09
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V3+0.71D3	3657.87	27050.74	1.16
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V4+0.71D4	697.25	27050.74	1.03

G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V1+0.71D1	2594.20	36434.22	1.08
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V1+1.19D1	2594.20	36434.22	1.08
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V2+0.71D2	2277.00	36434.22	1.07
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V2+1.19D2	2277.00	36434.22	1.07
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V3+0.71D3	2459.94	27050.74	1.10
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V3+1.19D3	2459.94	27050.74	1.10
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V4+0.71D4	750.45	27050.74	1.03
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V4+1.19D4	750.45	27050.74	1.03
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+1.4V1+0.71D1	4006.84	60723.71	1.07
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+1.4V2+0.71D2	3679.17	60723.71	1.06
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+1.4V3+0.71D3	3518.42	45084.56	1.08
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+1.4V4+0.71D4	1798.54	45084.56	1.04
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V1+0.71D1	2594.20	36434.22	1.08
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V1+1.19D1	2594.20	36434.22	1.08
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V2+0.71D2	2277.00	36434.22	1.07
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V2+1.19D2	2277.00	36434.22	1.07
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V3+0.71D3	2459.94	27050.74	1.10
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V3+1.19D3	2459.94	27050.74	1.10
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V4+0.71D4	750.45	27050.74	1.03
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V4+1.19D4	750.45	27050.74	1.03
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+1.4V1+0.71D1	4006.84	60723.71	1.07
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+1.4V2+0.71D2	3679.17	60723.71	1.06
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+1.4V3+0.71D3	3518.42	45084.56	1.08
G1+G2+S+1.2R+0.98Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+1.4V4+0.71D4	1798.54	45084.56	1.04
G1+G2+S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V1+0.71D1	2594.20	36434.22	1.08
G1+G2+S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V2+0.71D2	2277.00	36434.22	1.07
G1+G2+S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V3+0.71D3	2459.94	27050.74	1.10
G1+G2+S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T1+0.84V4+0.71D4	750.45	27050.74	1.03
G1+G2+S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V1+0.71D1	2594.20	36434.22	1.08
G1+G2+S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V2+0.71D2	2277.00	36434.22	1.07
G1+G2+S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V3+0.71D3	2459.94	27050.74	1.10
G1+G2+S+1.2R+1.4Q+1.2A+1.1AS+0.72T2+0.84V4+0.71D4	750.45	27050.74	1.03

16. Análise da Não Linearidade Geométrica pelo Processo P-Delta

Acidental								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Fechamento	0.06	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cobertura	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vigas Intermediárias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vigas Baldrames	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 10.46%

Vento X+								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Fechamento	5.01	0.00	5.92	0.00	1.67	0.00	1.76	0.00
Cobertura	1.54	0.00	1.88	0.00	2.41	0.00	2.70	0.00
Vigas Intermediárias	0.64	0.00	0.80	0.00	2.41	0.00	2.66	0.00
Vigas Baldrames	0.10	0.00	0.13	0.00	0.27	0.00	0.48	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 18.04.

Vento X-								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Fechamento	-5.01	0.00	-5.92	0.00	-1.67	0.00	-1.76	0.00
Cobertura	-1.54	0.00	-1.88	0.00	-2.41	0.00	-2.70	0.00
Vigas Intermediárias	-0.64	0.00	-0.80	0.00	-2.41	0.00	-2.66	0.00
Vigas Baldrames	-0.10	0.00	-0.13	0.00	-0.27	0.00	-0.48	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 18.04%

Vento Y+								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Fechamento	0.00	1.11	0.00	1.21	0.00	3.23	0.00	3.26
Cobertura	0.00	4.20	0.00	7.37	0.00	4.61	0.00	5.37
Vigas Intermediárias	0.00	1.89	0.00	3.29	0.00	4.58	0.00	6.02
Vigas Baldrames	0.00	0.34	0.00	0.59	0.00	0.52	0.00	1.82

Variação no deslocamento do topo da edificação: 9.02%

Vento Y-								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Fechamento	0.00	-1.11	0.00	-1.21	0.00	-3.23	0.00	-3.26
Cobertura	0.00	-4.20	0.00	-7.37	0.00	-4.61	0.00	-5.37
Vigas Intermediárias	0.00	-1.89	0.00	-3.29	0.00	-4.58	0.00	-6.02
Vigas Baldrames	0.00	-0.34	0.00	-0.59	0.00	-0.52	0.00	-1.82

Variação no deslocamento do topo da edificação: 9.02%

Desaprumo X+								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Fechamento	0.20	0.00	0.25	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00
Cobertura	0.09	0.00	0.11	0.00	0.17	0.00	0.18	0.00
Vigas Intermediárias	0.05	0.00	0.06	0.00	0.36	0.00	0.38	0.00
Vigas Baldrames	0.01	0.00	0.01	0.00	0.26	0.00	0.28	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 22.85%

Desaprumo X-								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Fechamento	-0.20	0.00	-0.25	0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.00
Cobertura	-0.09	0.00	-0.11	0.00	-0.17	0.00	-0.18	0.00
Vigas Intermediárias	-0.05	0.00	-0.06	0.00	-0.36	0.00	-0.38	0.00
Vigas Baldrames	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.26	0.00	-0.28	0.00

Variação no deslocamento do topo da edificação: 22.85%

Desaprumo Y+								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Fechamento	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00	0.03
Cobertura	0.00	0.24	0.00	0.43	0.00	0.17	0.00	0.21
Vigas Intermediárias	0.00	0.11	0.00	0.19	0.00	0.36	0.00	0.44
Vigas Baldrames	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.26	0.00	0.34

Variação no deslocamento do topo da edificação: 19.80%

Desaprumo Y-								
Pavimento	Deslocamentos horizontais médios (cm)				Esforço aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Fechamento	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00	-0.02	0.00	-0.03
Cobertura	0.00	-0.24	0.00	-0.43	0.00	-0.17	0.00	-0.21
Vigas Intermediárias	0.00	-0.11	0.00	-0.19	0.00	-0.36	0.00	-0.44
Vigas Baldrames	0.00	-0.02	0.00	-0.03	0.00	-0.26	0.00	-0.34

Variação no deslocamento do topo da edificação: 19.80%

17. Relatório de Esforços nas Fundações por Elementos

Fundação B1						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.55	0.00	0.00	-0.22	0.15	0.00
Adicional (G2)	4.82	0.00	0.00	-0.69	0.33	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	1.40	0.00	0.00	-0.09	0.00	0.00
Vento X- (V2)	-1.40	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.43	0.00	0.00	-0.03	0.05	0.00
Vento Y- (V4)	-0.43	0.00	0.00	0.03	-0.05	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.09	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00
Desaprumo X- (D2)	-0.09	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.05	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y- (D4)	-0.05	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	11.29	0.00	0.00	-0.97	0.49	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	9.45	0.00	0.00	-0.86	0.47	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	10.67	0.00	0.00	-0.94	0.51	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	10.07	0.00	0.00	-0.89	0.44	0.00
G1+G2+D1	10.46	0.00	0.00	-0.92	0.49	0.00
G1+G2+D2	10.28	0.00	0.00	-0.91	0.47	0.00
G1+G2+D3	10.42	0.00	0.00	-0.92	0.48	0.00
G1+G2+D4	10.32	0.00	0.00	-0.90	0.47	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	11.82	0.00	0.00	-1.00	0.48	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	8.92	0.00	0.00	-0.82	0.47	0.00

G1+G2+V3+0.51D3	10.83	0.00	0.00	-0.95	0.53	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	9.91	0.00	0.00	-0.88	0.43	0.00

Fundação B2						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.91	0.00	0.00	0.16	-0.50	0.00
Adicional (G2)	5.52	0.00	0.00	0.19	-0.16	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	1.89	0.00	0.00	0.30	-0.43	0.00
Vento X- (V2)	-1.89	0.00	0.00	-0.30	0.43	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.15	0.00	0.00	-0.34	0.03	0.00
Vento Y- (V4)	0.15	0.00	0.00	0.34	-0.03	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.16	0.00	0.00	0.03	-0.03	0.00
Desaprumo X- (D2)	-0.16	0.00	0.00	-0.03	0.03	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	-0.01	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.01	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	12.70	0.00	0.00	0.55	-0.94	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	10.16	0.00	0.00	0.14	-0.38	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	11.33	0.00	0.00	0.10	-0.64	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	11.53	0.00	0.00	0.59	-0.68	0.00
G1+G2+D1	11.59	0.00	0.00	0.37	-0.69	0.00
G1+G2+D2	11.27	0.00	0.00	0.32	-0.63	0.00
G1+G2+D3	11.42	0.00	0.00	0.30	-0.66	0.00
G1+G2+D4	11.44	0.00	0.00	0.39	-0.66	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	13.40	0.00	0.00	0.66	-1.10	0.00

G1+G2+V2+0.51D2	9.46	0.00	0.00	0.03	-0.21	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	11.27	0.00	0.00	-0.02	-0.63	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	11.59	0.00	0.00	0.71	-0.69	0.00

Fundação B3						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.49	0.00	0.00	-0.01	0.56	0.00
Adicional (G2)	4.98	0.00	0.00	0.08	-0.05	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.01	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00
Vento X- (V2)	-0.01	0.00	0.00	-0.44	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.01	0.00	0.00	-0.29	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	-0.01	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	0.00	-0.04	-0.01	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	10.47	0.00	0.00	0.37	0.51	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	10.45	0.00	0.00	-0.23	0.50	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	10.47	0.00	0.00	-0.14	0.50	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	10.45	0.00	0.00	0.28	0.51	0.00
G1+G2+D1	10.46	0.00	0.00	0.11	0.51	0.00
G1+G2+D2	10.46	0.00	0.00	0.03	0.50	0.00
G1+G2+D3	10.46	0.00	0.00	0.03	0.51	0.00
G1+G2+D4	10.46	0.00	0.00	0.11	0.51	0.00

G1+G2+V1+0.51D1	10.47	0.00	0.00	0.53	0.51	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	10.45	0.00	0.00	-0.39	0.50	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	10.47	0.00	0.00	-0.24	0.50	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	10.45	0.00	0.00	0.38	0.51	0.00

Fundação B4						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.37	0.00	0.00	-0.03	0.61	0.00
Adicional (G2)	4.96	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.02	0.00	0.00	0.10	0.09	0.00
Vento X- (V2)	-0.02	0.00	0.00	-0.10	-0.09	0.00
Vento Y+ (V3)	0.01	0.00	0.00	-0.27	0.01	0.00
Vento Y- (V4)	-0.01	0.00	0.00	0.27	-0.01	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.02	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	10.34	0.00	0.00	0.03	0.64	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	10.31	0.00	0.00	-0.10	0.51	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	10.33	0.00	0.00	-0.23	0.58	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	10.32	0.00	0.00	0.16	0.57	0.00
G1+G2+D1	10.33	0.00	0.00	-0.03	0.59	0.00
G1+G2+D2	10.32	0.00	0.00	-0.04	0.56	0.00
G1+G2+D3	10.33	0.00	0.00	-0.07	0.57	0.00

G1+G2+D4	10.33	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	10.35	0.00	0.00	0.06	0.67	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	10.30	0.00	0.00	-0.14	0.48	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	10.34	0.00	0.00	-0.32	0.58	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	10.31	0.00	0.00	0.25	0.57	0.00

Fundação B5						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.43	0.00	0.00	-0.14	0.53	0.00
Adicional (G2)	4.95	0.00	0.00	-0.08	-0.04	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.02	0.00	0.00	-0.22	0.07	0.00
Vento X- (V2)	-0.02	0.00	0.00	0.22	-0.07	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.07	0.00	0.00	-0.28	-0.03	0.00
Vento Y- (V4)	0.07	0.00	0.00	0.28	0.03	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.01	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.01	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	-0.01	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.01	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	10.39	0.00	0.00	-0.38	0.54	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	10.37	0.00	0.00	-0.07	0.43	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	10.33	0.00	0.00	-0.43	0.46	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	10.43	0.00	0.00	-0.02	0.51	0.00
G1+G2+D1	10.38	0.00	0.00	-0.25	0.50	0.00
G1+G2+D2	10.38	0.00	0.00	-0.21	0.47	0.00

G1+G2+D3	10.37	0.00	0.00	-0.27	0.48	0.00
G1+G2+D4	10.38	0.00	0.00	-0.19	0.49	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	10.40	0.00	0.00	-0.46	0.56	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	10.36	0.00	0.00	0.01	0.41	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	10.30	0.00	0.00	-0.53	0.45	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	10.46	0.00	0.00	0.08	0.52	0.00

Fundação B6						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	4.56	0.00	0.00	-0.11	0.14	0.00
Adicional (G2)	5.06	0.00	0.00	-0.16	-0.04	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.01	0.00	0.00	-0.43	0.02	0.00
Vento X- (V2)	-0.01	0.00	0.00	0.43	-0.02	0.00
Vento Y+ (V3)	0.47	0.00	0.00	0.03	0.19	0.00
Vento Y- (V4)	-0.47	0.00	0.00	-0.03	-0.19	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.01	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	0.00	0.04	-0.01	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.04	0.00	0.00	-0.01	0.02	0.00
Desaprumo Y- (D4)	-0.04	0.00	0.00	0.01	-0.02	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	9.62	0.00	0.00	-0.56	0.13	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	9.61	0.00	0.00	0.01	0.08	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	9.94	0.00	0.00	-0.27	0.24	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	9.30	0.00	0.00	-0.29	-0.02	0.00
G1+G2+D1	9.62	0.00	0.00	-0.31	0.12	0.00

G1+G2+D2	9.62	0.00	0.00	-0.24	0.10	0.00
G1+G2+D3	9.66	0.00	0.00	-0.28	0.13	0.00
G1+G2+D4	9.57	0.00	0.00	-0.27	0.09	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	9.62	0.00	0.00	-0.72	0.14	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	9.61	0.00	0.00	0.17	0.08	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	10.11	0.00	0.00	-0.25	0.31	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	9.13	0.00	0.00	-0.30	-0.09	0.00

Fundação B7						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.23	0.00	0.00	0.13	0.47	0.00
Adicional (G2)	6.07	0.00	0.00	0.59	0.32	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.84	0.00	0.00	-0.23	-0.09	0.00
Vento X- (V2)	-0.84	0.00	0.00	0.23	0.09	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.68	0.00	0.00	-0.50	0.51	0.00
Vento Y- (V4)	0.68	0.00	0.00	0.50	-0.51	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.06	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	-0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	-0.07	0.00	0.00	-0.06	0.05	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.07	0.00	0.00	0.06	-0.05	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	11.86	0.00	0.00	0.57	0.73	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	10.75	0.00	0.00	0.87	0.84	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	10.84	0.00	0.00	0.37	1.14	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	11.77	0.00	0.00	1.07	0.44	0.00

G1+G2+D1	11.37	0.00	0.00	0.70	0.78	0.00
G1+G2+D2	11.25	0.00	0.00	0.74	0.79	0.00
G1+G2+D3	11.24	0.00	0.00	0.66	0.84	0.00
G1+G2+D4	11.37	0.00	0.00	0.78	0.73	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	12.18	0.00	0.00	0.49	0.69	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	10.44	0.00	0.00	0.96	0.88	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	10.60	0.00	0.00	0.19	1.32	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	12.02	0.00	0.00	1.25	0.25	0.00

Fundação B8						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	1.90	0.00	0.00	0.03	0.09	0.00
Adicional (G2)	1.94	0.00	0.00	-0.06	0.08	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.04	0.00	0.00	-0.02	0.12	0.00
Vento X- (V2)	0.04	0.00	0.00	0.02	-0.12	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.04	0.00	0.00	-0.14	-0.03	0.00
Vento Y- (V4)	0.04	0.00	0.00	0.14	0.03	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	3.81	0.00	0.00	-0.04	0.26	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	3.86	0.00	0.00	-0.01	0.09	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	3.81	0.00	0.00	-0.12	0.15	0.00

G1+G2+0.6V4+0.85D4	3.87	0.00	0.00	0.07	0.19	0.00
G1+G2+D1	3.84	0.00	0.00	-0.03	0.19	0.00
G1+G2+D2	3.84	0.00	0.00	-0.02	0.16	0.00
G1+G2+D3	3.83	0.00	0.00	-0.04	0.17	0.00
G1+G2+D4	3.84	0.00	0.00	-0.01	0.18	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	3.80	0.00	0.00	-0.05	0.30	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	3.88	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	3.79	0.00	0.00	-0.17	0.14	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	3.88	0.00	0.00	0.12	0.20	0.00

Fundação B9						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	0.36	0.00	0.00	0.08	1.04	0.00
Adicional (G2)	1.74	0.00	0.00	0.16	0.13	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-1.87	0.00	0.00	0.02	0.90	0.00
Vento X- (V2)	1.87	0.00	0.00	-0.02	-0.90	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.18	0.00	0.00	-0.11	-0.06	0.00
Vento Y- (V4)	0.18	0.00	0.00	0.11	0.06	0.00
Desaprumo X+ (D1)	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.16	0.00	0.00	0.00	-0.08	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	-0.02	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	0.85	0.00	0.00	0.26	1.78	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	3.36	0.00	0.00	0.23	0.56	0.00

G1+G2+0.6V3+0.85D3	1.98	0.00	0.00	0.16	1.13	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	2.22	0.00	0.00	0.32	1.21	0.00
G1+G2+D1	1.94	0.00	0.00	0.24	1.25	0.00
G1+G2+D2	2.26	0.00	0.00	0.24	1.09	0.00
G1+G2+D3	2.08	0.00	0.00	0.23	1.17	0.00
G1+G2+D4	2.12	0.00	0.00	0.26	1.18	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	0.15	0.00	0.00	0.27	2.12	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	4.05	0.00	0.00	0.22	0.23	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	1.91	0.00	0.00	0.12	1.11	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	2.29	0.00	0.00	0.36	1.23	0.00

Fundação B10						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	4.18	0.00	0.00	0.05	0.30	0.00
Adicional (G2)	4.53	0.00	0.00	0.18	0.24	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.47	0.00	0.00	-0.05	0.14	0.00
Vento X- (V2)	-0.47	0.00	0.00	0.05	-0.14	0.00
Vento Y+ (V3)	2.33	0.00	0.00	-0.04	0.01	0.00
Vento Y- (V4)	-2.33	0.00	0.00	0.04	-0.01	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo X- (D2)	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.21	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y- (D4)	-0.21	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	9.02	0.00	0.00	0.19	0.64	0.00

G1+G2+0.6V2+0.85D2	8.40	0.00	0.00	0.26	0.45	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	10.29	0.00	0.00	0.20	0.55	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	7.13	0.00	0.00	0.25	0.53	0.00
G1+G2+D1	8.74	0.00	0.00	0.22	0.55	0.00
G1+G2+D2	8.68	0.00	0.00	0.23	0.53	0.00
G1+G2+D3	8.92	0.00	0.00	0.22	0.54	0.00
G1+G2+D4	8.50	0.00	0.00	0.23	0.54	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	9.19	0.00	0.00	0.18	0.69	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	8.22	0.00	0.00	0.27	0.40	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	11.15	0.00	0.00	0.18	0.56	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	6.27	0.00	0.00	0.27	0.53	0.00

Fundação B11						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	4.84	0.00	0.00	0.29	-0.05	0.00
Adicional (G2)	3.78	0.00	0.00	-0.22	-0.31	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-1.10	0.00	0.00	0.16	0.51	0.00
Vento X- (V2)	1.10	0.00	0.00	-0.16	-0.51	0.00
Vento Y+ (V3)	-2.00	0.00	0.00	-0.47	-0.11	0.00
Vento Y- (V4)	2.00	0.00	0.00	0.47	0.11	0.00
Desaprumo X+ (D1)	-0.08	0.00	0.00	0.01	0.05	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.08	0.00	0.00	-0.01	-0.05	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	-0.19	0.00	0.00	-0.05	-0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.19	0.00	0.00	0.05	0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

G1+G2+0.6V1+0.85D1	7.89	0.00	0.00	0.18	-0.01	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	9.35	0.00	0.00	-0.04	-0.70	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	7.26	0.00	0.00	-0.25	-0.43	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	9.97	0.00	0.00	0.39	-0.28	0.00
G1+G2+D1	8.54	0.00	0.00	0.09	-0.31	0.00
G1+G2+D2	8.70	0.00	0.00	0.06	-0.40	0.00
G1+G2+D3	8.43	0.00	0.00	0.02	-0.37	0.00
G1+G2+D4	8.80	0.00	0.00	0.12	-0.34	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	7.48	0.00	0.00	0.24	0.17	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	9.76	0.00	0.00	-0.10	-0.88	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	6.53	0.00	0.00	-0.42	-0.47	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	10.71	0.00	0.00	0.56	-0.24	0.00

Fundação B12						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.39	0.00	0.00	0.09	-0.12	0.00
Adicional (G2)	7.93	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.28	0.00	0.00	-0.03	0.76	0.00
Vento X- (V2)	0.28	0.00	0.00	0.03	-0.76	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.15	0.00	0.00	0.24	-0.30	0.00
Vento Y- (V4)	0.15	0.00	0.00	-0.24	0.30	0.00
Desaprumo X+ (D1)	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.07	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	-0.01	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.03	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	13.13	0.00	0.00	0.09	0.40	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	13.49	0.00	0.00	0.13	-0.63	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	13.21	0.00	0.00	0.27	-0.32	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	13.41	0.00	0.00	-0.05	0.10	0.00
G1+G2+D1	13.29	0.00	0.00	0.11	-0.04	0.00
G1+G2+D2	13.33	0.00	0.00	0.11	-0.18	0.00
G1+G2+D3	13.30	0.00	0.00	0.12	-0.14	0.00
G1+G2+D4	13.33	0.00	0.00	0.10	-0.08	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	13.03	0.00	0.00	0.08	0.68	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	13.60	0.00	0.00	0.14	-0.91	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	13.16	0.00	0.00	0.36	-0.43	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	13.47	0.00	0.00	-0.14	0.21	0.00

Fundação B13						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	7.63	0.00	0.00	-0.35	-0.11	0.00
Adicional (G2)	4.45	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.10	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00
Vento X- (V2)	0.10	0.00	0.00	0.00	-0.59	0.00
Vento Y+ (V3)	0.01	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00
Vento Y- (V4)	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.08	0.00
Desaprumo X+ (D1)	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.05	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	12.01	0.00	0.00	-0.36	0.28	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	12.14	0.00	0.00	-0.36	-0.51	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	12.08	0.00	0.00	-0.36	-0.06	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	12.07	0.00	0.00	-0.36	-0.18	0.00
G1+G2+D1	12.07	0.00	0.00	-0.36	-0.07	0.00
G1+G2+D2	12.08	0.00	0.00	-0.36	-0.16	0.00
G1+G2+D3	12.08	0.00	0.00	-0.37	-0.11	0.00
G1+G2+D4	12.07	0.00	0.00	-0.35	-0.13	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	11.98	0.00	0.00	-0.36	0.50	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	12.17	0.00	0.00	-0.36	-0.73	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	12.08	0.00	0.00	-0.36	-0.03	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	12.07	0.00	0.00	-0.36	-0.21	0.00

Fundação B14						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.45	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00
Adicional (G2)	7.69	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.62	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	-0.23	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	13.14	0.00	0.00	0.13	0.44	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	13.14	0.00	0.00	0.13	-0.40	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	13.14	0.00	0.00	0.28	0.02	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	13.14	0.00	0.00	-0.02	0.02	0.00
G1+G2+D1	13.14	0.00	0.00	0.13	0.08	0.00
G1+G2+D2	13.14	0.00	0.00	0.13	-0.04	0.00
G1+G2+D3	13.14	0.00	0.00	0.14	0.02	0.00
G1+G2+D4	13.14	0.00	0.00	0.12	0.02	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	13.14	0.00	0.00	0.13	0.67	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	13.14	0.00	0.00	0.13	-0.63	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	13.14	0.00	0.00	0.37	0.02	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	13.14	0.00	0.00	-0.11	0.02	0.00

Fundação B15						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	7.60	0.00	0.00	-0.34	0.03	0.00
Adicional (G2)	4.48	0.00	0.00	-0.01	0.05	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.10	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00
Vento X- (V2)	-0.10	0.00	0.00	0.00	-0.60	0.00
Vento Y+ (V3)	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.08	0.00
Vento Y- (V4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
Desaprumo X- (D2)	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.05	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00

Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	12.15	0.00	0.00	-0.35	0.48	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	12.02	0.00	0.00	-0.35	-0.31	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	12.09	0.00	0.00	-0.36	0.03	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	12.08	0.00	0.00	-0.35	0.14	0.00
G1+G2+D1	12.09	0.00	0.00	-0.35	0.13	0.00
G1+G2+D2	12.08	0.00	0.00	-0.35	0.04	0.00
G1+G2+D3	12.09	0.00	0.00	-0.36	0.08	0.00
G1+G2+D4	12.08	0.00	0.00	-0.35	0.09	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	12.19	0.00	0.00	-0.35	0.70	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	11.99	0.00	0.00	-0.35	-0.53	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	12.09	0.00	0.00	-0.36	0.00	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	12.08	0.00	0.00	-0.35	0.17	0.00

Fundação B16						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.38	0.00	0.00	0.09	0.11	0.00
Adicional (G2)	7.96	0.00	0.00	0.03	0.07	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.28	0.00	0.00	0.03	0.76	0.00
Vento X- (V2)	-0.28	0.00	0.00	-0.03	-0.76	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.15	0.00	0.00	0.24	0.30	0.00
Vento Y- (V4)	0.15	0.00	0.00	-0.24	-0.30	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.02	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
Desaprumo X- (D2)	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.07	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00

Desaprumo Y- (D4)	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.03	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	13.53	0.00	0.00	0.14	0.70	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	13.16	0.00	0.00	0.10	-0.33	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	13.24	0.00	0.00	0.28	0.39	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	13.44	0.00	0.00	-0.04	-0.02	0.00
G1+G2+D1	13.36	0.00	0.00	0.12	0.25	0.00
G1+G2+D2	13.32	0.00	0.00	0.12	0.11	0.00
G1+G2+D3	13.33	0.00	0.00	0.14	0.22	0.00
G1+G2+D4	13.36	0.00	0.00	0.11	0.15	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	13.63	0.00	0.00	0.15	0.98	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	13.06	0.00	0.00	0.09	-0.61	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	13.19	0.00	0.00	0.37	0.50	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	13.50	0.00	0.00	-0.13	-0.13	0.00

Fundação B17						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	4.33	0.00	0.00	-0.02	-0.32	0.00
Adicional (G2)	4.75	0.00	0.00	-0.16	-0.28	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.49	0.00	0.00	-0.01	0.13	0.00
Vento X- (V2)	0.49	0.00	0.00	0.01	-0.13	0.00
Vento Y+ (V3)	2.50	0.00	0.00	-0.07	-0.02	0.00
Vento Y- (V4)	-2.50	0.00	0.00	0.07	0.02	0.00
Desaprumo X+ (D1)	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00

Desaprumo Y+ (D3)	0.22	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y- (D4)	-0.22	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	8.76	0.00	0.00	-0.18	-0.51	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	9.41	0.00	0.00	-0.17	-0.69	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	10.77	0.00	0.00	-0.23	-0.62	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	7.39	0.00	0.00	-0.13	-0.59	0.00
G1+G2+D1	9.05	0.00	0.00	-0.18	-0.59	0.00
G1+G2+D2	9.12	0.00	0.00	-0.18	-0.61	0.00
G1+G2+D3	9.31	0.00	0.00	-0.19	-0.61	0.00
G1+G2+D4	8.86	0.00	0.00	-0.17	-0.60	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	8.57	0.00	0.00	-0.19	-0.46	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	9.59	0.00	0.00	-0.17	-0.74	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	11.70	0.00	0.00	-0.25	-0.63	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	6.47	0.00	0.00	-0.11	-0.58	0.00

Fundação B18						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	3.70	0.00	0.00	0.45	-0.09	0.00
Adicional (G2)	2.30	0.00	0.00	0.16	0.18	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	1.06	0.00	0.00	-0.01	0.46	0.00
Vento X- (V2)	-1.06	0.00	0.00	0.01	-0.46	0.00
Vento Y+ (V3)	-2.22	0.00	0.00	-0.52	0.10	0.00
Vento Y- (V4)	2.22	0.00	0.00	0.52	-0.10	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.07	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00

Desaprumo X- (D2)	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	-0.20	0.00	0.00	-0.05	0.01	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.20	0.00	0.00	0.05	-0.01	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	6.70	0.00	0.00	0.60	0.39	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	5.30	0.00	0.00	0.61	-0.21	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	4.50	0.00	0.00	0.25	0.16	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	7.50	0.00	0.00	0.96	0.02	0.00
G1+G2+D1	6.07	0.00	0.00	0.60	0.13	0.00
G1+G2+D2	5.92	0.00	0.00	0.61	0.05	0.00
G1+G2+D3	5.80	0.00	0.00	0.55	0.10	0.00
G1+G2+D4	6.20	0.00	0.00	0.66	0.08	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	7.09	0.00	0.00	0.59	0.56	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	4.90	0.00	0.00	0.61	-0.38	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	3.68	0.00	0.00	0.06	0.19	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	8.32	0.00	0.00	1.15	-0.01	0.00

Fundação B19						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.62	0.00	0.00	-0.15	-0.15	0.00
Adicional (G2)	2.53	0.00	0.00	-0.10	-0.23	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-1.33	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
Vento X- (V2)	1.33	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00
Vento Y+ (V3)	0.24	0.00	0.00	-0.06	0.02	0.00
Vento Y- (V4)	-0.24	0.00	0.00	0.06	-0.02	0.00

Desaprumo X+ (D1)	-0.08	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.08	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.02	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
Desaprumo Y- (D4)	-0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	7.29	0.00	0.00	-0.22	-0.38	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	9.03	0.00	0.00	-0.28	-0.39	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	8.32	0.00	0.00	-0.29	-0.37	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	7.99	0.00	0.00	-0.21	-0.39	0.00
G1+G2+D1	8.07	0.00	0.00	-0.24	-0.38	0.00
G1+G2+D2	8.24	0.00	0.00	-0.25	-0.39	0.00
G1+G2+D3	8.18	0.00	0.00	-0.26	-0.38	0.00
G1+G2+D4	8.13	0.00	0.00	-0.24	-0.38	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	6.78	0.00	0.00	-0.20	-0.38	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	9.53	0.00	0.00	-0.30	-0.38	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	8.41	0.00	0.00	-0.31	-0.36	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	7.90	0.00	0.00	-0.19	-0.40	0.00

Fundação B20						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	4.95	0.00	0.00	0.09	-0.35	0.00
Adicional (G2)	0.97	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.03	0.00	0.00	-0.25	0.01	0.00
Vento X- (V2)	-0.03	0.00	0.00	0.25	-0.01	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.12	0.00	0.00	-0.33	0.01	0.00

Vento Y- (V4)	0.12	0.00	0.00	0.33	-0.01	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	-0.01	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.01	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	5.93	0.00	0.00	-0.09	-0.33	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	5.90	0.00	0.00	0.25	-0.35	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	5.84	0.00	0.00	-0.15	-0.33	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	5.99	0.00	0.00	0.30	-0.35	0.00
G1+G2+D1	5.91	0.00	0.00	0.06	-0.34	0.00
G1+G2+D2	5.92	0.00	0.00	0.10	-0.35	0.00
G1+G2+D3	5.91	0.00	0.00	0.04	-0.34	0.00
G1+G2+D4	5.92	0.00	0.00	0.11	-0.34	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	5.94	0.00	0.00	-0.19	-0.33	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	5.89	0.00	0.00	0.34	-0.36	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	5.79	0.00	0.00	-0.27	-0.33	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	6.04	0.00	0.00	0.42	-0.35	0.00

Fundação B21						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.48	0.00	0.00	-0.04	-0.59	0.00
Adicional (G2)	1.07	0.00	0.00	-0.04	0.02	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	-0.42	0.05	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	0.42	-0.05	0.00

Vento Y+ (V3)	0.01	0.00	0.00	-0.30	0.00	0.00
Vento Y- (V4)	-0.01	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.01	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	0.00	0.04	-0.01	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	6.56	0.00	0.00	-0.36	-0.54	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	6.56	0.00	0.00	0.21	-0.60	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	6.56	0.00	0.00	-0.28	-0.57	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	6.55	0.00	0.00	0.13	-0.57	0.00
G1+G2+D1	6.56	0.00	0.00	-0.11	-0.56	0.00
G1+G2+D2	6.56	0.00	0.00	-0.04	-0.58	0.00
G1+G2+D3	6.56	0.00	0.00	-0.11	-0.57	0.00
G1+G2+D4	6.56	0.00	0.00	-0.04	-0.57	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	6.56	0.00	0.00	-0.52	-0.52	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	6.56	0.00	0.00	0.36	-0.62	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	6.57	0.00	0.00	-0.39	-0.57	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	6.55	0.00	0.00	0.24	-0.57	0.00

Fundação B22						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.38	0.00	0.00	-0.04	-0.61	0.00
Adicional (G2)	1.05	0.00	0.00	-0.02	0.02	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.02	0.00	0.00	-0.15	0.10	0.00

Vento X- (V2)	0.02	0.00	0.00	0.15	-0.10	0.00
Vento Y+ (V3)	0.01	0.00	0.00	-0.27	-0.01	0.00
Vento Y- (V4)	-0.01	0.00	0.00	0.27	0.01	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	6.41	0.00	0.00	-0.16	-0.52	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	6.45	0.00	0.00	0.04	-0.66	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	6.44	0.00	0.00	-0.25	-0.59	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	6.42	0.00	0.00	0.13	-0.59	0.00
G1+G2+D1	6.43	0.00	0.00	-0.07	-0.58	0.00
G1+G2+D2	6.43	0.00	0.00	-0.05	-0.60	0.00
G1+G2+D3	6.43	0.00	0.00	-0.09	-0.59	0.00
G1+G2+D4	6.43	0.00	0.00	-0.03	-0.59	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	6.40	0.00	0.00	-0.22	-0.49	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	6.45	0.00	0.00	0.09	-0.69	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	6.44	0.00	0.00	-0.35	-0.60	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	6.42	0.00	0.00	0.23	-0.58	0.00

Fundação B23						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.43	0.00	0.00	-0.15	-0.53	0.00
Adicional (G2)	1.05	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Vento X+ (V1)	-0.02	0.00	0.00	0.19	0.09	0.00
Vento X- (V2)	0.02	0.00	0.00	-0.19	-0.09	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.07	0.00	0.00	-0.29	0.03	0.00
Vento Y- (V4)	0.07	0.00	0.00	0.29	-0.03	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	-0.01	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.01	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	6.47	0.00	0.00	-0.02	-0.45	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	6.49	0.00	0.00	-0.27	-0.57	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	6.43	0.00	0.00	-0.35	-0.49	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	6.53	0.00	0.00	0.06	-0.53	0.00
G1+G2+D1	6.48	0.00	0.00	-0.13	-0.50	0.00
G1+G2+D2	6.48	0.00	0.00	-0.16	-0.52	0.00
G1+G2+D3	6.47	0.00	0.00	-0.18	-0.50	0.00
G1+G2+D4	6.49	0.00	0.00	-0.11	-0.51	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	6.46	0.00	0.00	0.05	-0.42	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	6.50	0.00	0.00	-0.34	-0.60	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	6.40	0.00	0.00	-0.45	-0.47	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	6.56	0.00	0.00	0.16	-0.54	0.00

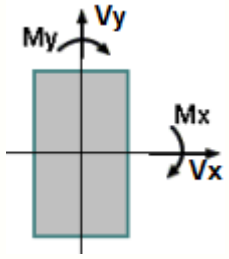
Fundação B24						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	4.56	0.00	0.00	-0.11	-0.14	0.00
Adicional (G2)	1.10	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	0.00	0.00	0.39	0.03	0.00
Vento X- (V2)	0.00	0.00	0.00	-0.39	-0.03	0.00
Vento Y+ (V3)	0.47	0.00	0.00	0.02	-0.19	0.00
Vento Y- (V4)	-0.47	0.00	0.00	-0.02	0.19	0.00
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.01	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00
Desaprumo Y- (D4)	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	5.66	0.00	0.00	0.18	-0.11	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	5.66	0.00	0.00	-0.35	-0.16	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	5.98	0.00	0.00	-0.07	-0.27	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	5.34	0.00	0.00	-0.10	-0.01	0.00
G1+G2+D1	5.66	0.00	0.00	-0.05	-0.13	0.00
G1+G2+D2	5.66	0.00	0.00	-0.12	-0.14	0.00
G1+G2+D3	5.70	0.00	0.00	-0.08	-0.16	0.00
G1+G2+D4	5.62	0.00	0.00	-0.09	-0.12	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	5.66	0.00	0.00	0.33	-0.10	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	5.66	0.00	0.00	-0.49	-0.18	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	6.15	0.00	0.00	-0.06	-0.34	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	5.16	0.00	0.00	-0.11	0.06	0.00

Fundação B25						
Combinação	**N (tf)**	**Mx (kgf.m)**	**My (kgf.m)**	**Vx (tf)**	**Vy (tf)**	**Mt (kgf/m)**
Peso próprio (G1)	5.24	0.00	0.00	0.14	-0.47	0.00
Adicional (G2)	4.13	0.00	0.00	0.12	-0.36	0.00
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.86	0.00	0.00	0.22	-0.09	0.00
Vento X- (V2)	0.86	0.00	0.00	-0.22	0.09	0.00
Vento Y+ (V3)	-0.69	0.00	0.00	-0.50	-0.51	0.00
Vento Y- (V4)	0.69	0.00	0.00	0.50	0.51	0.00
Desaprumo X+ (D1)	-0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
Desaprumo X- (D2)	0.06	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00
Desaprumo Y+ (D3)	-0.06	0.00	0.00	-0.06	-0.05	0.00
Desaprumo Y- (D4)	0.06	0.00	0.00	0.06	0.05	0.00
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+0.85D1	8.80	0.00	0.00	0.41	-0.89	0.00
G1+G2+0.6V2+0.85D2	9.93	0.00	0.00	0.12	-0.77	0.00
G1+G2+0.6V3+0.85D3	8.90	0.00	0.00	-0.08	-1.18	0.00
G1+G2+0.6V4+0.85D4	9.83	0.00	0.00	0.62	-0.48	0.00
G1+G2+D1	9.31	0.00	0.00	0.28	-0.83	0.00
G1+G2+D2	9.43	0.00	0.00	0.25	-0.82	0.00
G1+G2+D3	9.31	0.00	0.00	0.21	-0.88	0.00
G1+G2+D4	9.43	0.00	0.00	0.32	-0.77	0.00
G1+G2+V1+0.51D1	8.48	0.00	0.00	0.50	-0.92	0.00
G1+G2+V2+0.51D2	10.26	0.00	0.00	0.04	-0.73	0.00
G1+G2+V3+0.51D3	8.65	0.00	0.00	-0.26	-1.37	0.00
G1+G2+V4+0.51D4	10.09	0.00	0.00	0.80	-0.29	0.00

Legenda	
	- Caso: indica o caso de carregamento no qual serão apresentados os esforços atuantes;

	- Elemento: nome da fundação;
	- N: esforço axial na fundação (inclui o peso próprio do bloco caso sua seção tenha sido definida no lançamento);
	- Mx: momento fletor na fundação, atuante em torno do eixo X global;
	- My: momento fletor na fundação, atuante em torno do eixo Y global;
	- Vx: esforço cortante na fundação, atuante no plano paralelo à direção X global;
	- Vy: esforço cortante na fundação, atuante no plano paralelo à direção Y global;
	- Mt: momento de torção atuante.

18. Pavimento Vigas Baldrames

18.1. Resultado dos Blocos sobre estacas

Conforme o relatório de sondagem apresentado em anexo ao projeto, definiu-se que a solução de fundação mais apropriada para a edificação seria a de blocos de transição sobre estacas hélice contínua.

A seguir serão apresentados respectivamente os resultados de cálculo dos blocos e a planilha de dimensionamento geotécnico das estacas, que foi desenvolvida pelo nosso escritório, utilizada no dimensionamento deste projeto.

Vigas Baldrames	fck = 300.00 kgf/cm²	E = 268384 kgf/cm²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 1		cobr = 4.50 cm	

Blocos	**ne** **Estaca**	**LB** **LH** **(cm)**	**hb** **(cm)**	**Principal (cm²)**		**Estribo (cm²)**		**Superior (cm²)**		**As dist.** **(cm²)**
				X	**Y**	**Hor.**	**Vert.**	**X**	**Y**	
B1	2 D30	150.00 60.00	55.00	3.14 (4 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B2	2 D30	150.00 60.00	55.00	3.52 (7 ø 8.0)	-	0.98	2.75	0.79	-	0.39

						(5 ø 5.0)	2x(7 ø 5.0)	(4 ø 5.0)		(ø 5.0 c/10)
B3	2 D30	150.00 60.00	55.00	3.02 (6 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B4	2 D30	150.00 60.00	55.00	2.51 (5 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B5	2 D30	150.00 60.00	55.00	3.02 (6 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B6	2 D30	150.00 60.00	55.00	2.51 (5 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B7	2 D30	150.00 60.00	55.00	3.14 (4 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B8	1 D30	60.00 60.00		-	-	0.98 (5 ø 5.0)	0.79 2x(2 ø 5.0)	-	-	-
B9	1 D30	60.00 60.00		-	-	0.98 (5 ø 5.0)	0.79 2x(2 ø 5.0)	-	-	-
B10	2 D30	150.00 60.00	55.00	3.02 (6 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B11	1 D30	60.00 60.00		-	-	1.18 (6 ø 5.0)	0.79 2x(2 ø 5.0)	-	-	-
B12	2 D30	150.00 60.00	55.00	3.52 (7 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B13	2 D30	150.00 60.00	55.00	3.14 (4 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B14	2 D30	150.00 60.00	55.00	3.52 (7 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)

B15	2 D30	150.00 60.00	55.00	3.14 (4 ø 10.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B16	2 D30	150.00 60.00	55.00	3.52 (7 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B17	2 D30	150.00 60.00	55.00	3.02 (6 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B18	1 D30	60.00 60.00		-	-	0.98 (5 ø 5.0)	0.79 2x(2 ø 5.0)	-	-	-
B19	2 D30	150.00 60.00	55.00	2.51 (5 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B20	2 D30	150.00 60.00	55.00	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B21	2 D30	150.00 60.00	55.00	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B22	2 D30	150.00 60.00	55.00	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B23	2 D30	150.00 60.00	55.00	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B24	2 D30	150.00 60.00	55.00	2.01 (4 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)
B25	2 D30	150.00 60.00	55.00	3.02 (6 ø 8.0)	-	0.98 (5 ø 5.0)	2.75 2x(7 ø 5.0)	0.79 (4 ø 5.0)	-	0.39 (ø 5.0 c/10)

Para as estacas, procurou-se trabalhar com profundidade máxima de 10m, que foi suficiente para atender as solicitações da estrutura. Os resultados estão apresentados nas Figuras 1, 2, 3 e 4.

Figura 1: Dados de entrada das estacas

Dados de Entrada	
ϕ (cm)	30
Tipo da Estaca (Aoki-Velloso)	Raiz, HC, Ômega
Tipo da Estaca (Décourt-Quaresma)	Hélice Contínua
Tipo da Estaca (Teixeira)	Escavada a céu aberto
fck (kgf/cm²)	200
fcd (kgf/cm²)	50
Carga Máxima Estrutural (t)	35.34

Figura 2: Resistência por atrito lateral

			Aoki- Velloso	Décourt- Quaresma	Teixeira	Antunes e Cabral
Profundidade	Solo	SPT	Resistência Lateral (tf)	Resistência Lateral (tf)	Resistência Lateral (tf)	Resistência Lateral (tf)
1	Areia Siltosa	0				
2	Areia Siltosa	4	1.51	2.20	2.26	1.51
3	Areia	9	2.97	3.77	5.09	3.39
4	Areia	15	4.95	5.65	8.48	5.65
5	Areia	15	4.95	5.65	8.48	5.65
6	Areia	17	5.61	6.28	9.61	6.41
7	Silte arenoso		0.00	0.94	0.00	0.00
8	Silte arenoso		0.00	0.94	0.00	0.00
9	Silte arenoso		0.00	0.94	0.00	0.00
10	Silte arenoso		0.00	0.94	0.00	0.00
11	Areia		0.00	0.94	0.00	0.00
12	Argila arenosa		0.00	0.94	0.00	0.00
13	Silte argiloso		0.00	0.94	0.00	0.00
14	Silte argiloso		0.00	0.94	0.00	0.00
15	Silte argiloso		0.00	0.94	0.00	0.00
16	Silte argiloso		0.00	0.94	0.00	0.00
17	Silte argiloso		0.00	0.94	0.00	0.00
18	Silte argiloso		0.00	0.94	0.00	0.00
19	Silte argiloso		0.00	0.94	0.00	0.00
20	Silte argiloso		0.00	0.94	0.00	0.00
21	Silte argiloso		0.00	0.94	0.00	0.00
22	Silte argiloso		0.00	0.94	0.00	0.00
23	Silte argiloso		0.00	0.94	0.00	0.00
24	Silte arenoargiloso		0.00	0.94	0.00	0.00

Figura 3: Resistência de ponta

			Aoki-Velloso	Décourt-Quaresma	Teixeira	Antunes e Cabral
Profundidade	Solo	SPT	Resistência Ponta (tf)	Resistência Ponta (tf)	Resistência Ponta (tf)	Resistência Ponta (tf)
4	Areia	17	60.08	7.21	31.24	24.03
5	Areia	16	56.55	6.79	29.41	22.62
6	Areia	16	56.55	6.79	29.41	22.62
		Total	**57.73**	**6.93**	**30.02**	**23.09**

Figura 2:Resistência total

Resultado Final (Redução 20% resistência ponta para Estaca Escavada)		Aoki-Velloso	Décourt-Quaresma	Teixeira	Antunes e Cabral
Estaca Cravada	Resistência a ruptura (tf)	77.71	47.45	63.95	45.71
Estaca Cravada	Resistência adm (tf)	38.85	23.73	31.97	
Estaca Escavada	Resistência a ruptura (tf)	35.52	47.45	46.72	31.76
Estaca Escavada	Resistência adm (tf)	17.76	23.73	23.36	15.88

Resultados dos Pilares

Vigas Baldrames	fck = 300.00 kgf/cm²	E = 268384 kgf/cm²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 1		cobr = 2.50 cm	

Dados				**Resultados**					
Pilar	**Seção (cm)**	**Nível Altura (cm)**	**lib vínc lih vínc (cm)**	**Nd máx Nd mín (tf)**	**MBd topo MBd base (kgf.m)**	**MHd topo MHd base (kgf.m)**	**As b Armaduras As h % armad total**	**Estribo Topo Base cota**	**Esb b Esb h**
P1 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	59.00 RR 59.00 RR	15.99 8.21	817 0	426 0	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15	6.80 6.80
P2 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	59.00 RR 59.00 RR	18.17 8.54	861 0	578 0	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15	6.80 6.80
P3 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	759.00 RR 59.00 RR	14.11 10.31	488 0	439 0	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15	87.54 6.80
P4 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	759.00 RR 59.00 RR	13.96 10.16	663 0	266 0	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15	87.54 6.80
P5 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	759.00 RR 59.00 RR	14.09 10.14	568 0	432 0	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5	ø 5.0 c/15	87.54 6.80

							1.1 8 ø 12.5		
P6 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	759.00 RR 59.00 RR	13.70 8.80	252 0	592 0	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15	87.54 6.80
P7 1:20	30.00 X 35.00	0.00 90.00	60.50 RR 60.50 RR	16.52 9.93	1095 0	1061 0	2.45 2 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 0.7 6 ø 12.5	ø 5.0 c/15	6.98 5.98
P8 1:20	14.00 X 30.00	0.00 90.00	59.00 RR 59.00 RR	5.24 3.71	244 0	145 0	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	14.58 6.80
P9 1:20	14.00 X 30.00	0.00 90.00	59.00 RR 59.00 RR	5.63 -0.69	296 0	1690 0	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 1.2 4 ø 12.5	ø 5.0 c/14 ø 5.0 c/14 0	14.58 6.80
P10 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	59.00 RR 59.00 RR	15.19 5.16	223 0	555 0	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 0.5 4 ø 12.5	ø 5.0 c/15	6.80 6.80
P11 1:20	20.00 X 20.00	0.00 90.00	56.00 RR 56.00 RR	14.51 5.63	693 0	428 0	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	9.69 9.69
P12 1:20	20.00 X	0.00 90.00	759.00 RR	18.50 12.82	236 0	748 0	2.45 2 ø 12.5	ø 5.0 c/15	131.31 6.80

	30.00		59.00 RR				4.91 4 ø 12.5 1.6 8 ø 12.5		
P13 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	759.00 RR 59.00 RR	16.28 11.80	298 0	605 0	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15	87.54 6.80
P14 1:20	20.00 X 30.00	0.00 90.00	759.00 RR 59.00 RR	17.86 13.05	464 0	557 0	2.45 2 ø 12.5 4.91 4 ø 12.5 1.6 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15	131.31 6.80
P15 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	759.00 RR 59.00 RR	16.30 11.82	295 0	585 0	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 0.5 4 ø 12.5	ø 5.0 c/15	87.54 6.80
P16 1:20	20.00 X 30.00	0.00 90.00	759.00 RR 59.00 RR	18.54 12.86	246 0	808 0	2.45 2 ø 12.5 4.91 4 ø 12.5 1.6 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15	131.31 6.80
P17 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	59.00 RR 59.00 RR	15.94 5.29	209 0	597 0	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15	6.80 6.80
P18 1:20	20.00 X 20.00	0.00 90.00	56.00 RR 56.00 RR	11.27 2.70	877 0	449 0	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	9.69 9.69

P19 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	59.00 RR 59.00 RR	12.78 6.10	319 0	249 0	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15	6.80 6.80
P20 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	759.00 RR 59.00 RR	7.96 5.61	296 0	345 0	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15	87.54 6.80
P21 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	759.00 RR 59.00 RR	8.64 6.41	541 0	425 0	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15	87.54 6.80
P22 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	759.00 RR 59.00 RR	8.50 6.26	626 0	288 0	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15	87.54 6.80
P23 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	759.00 RR 59.00 RR	8.64 6.24	547 0	366 0	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15	87.54 6.80
P24 1:20	30.00 X 30.00	0.00 90.00	759.00 RR 59.00 RR	8.16 4.83	277 0	401 0	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15	87.54 6.80
P25 1:20	30.00 X 35.00	0.00 90.00	60.50 RR 60.50 RR	13.84 7.96	1131 0	672 0	2.45 2 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5	ø 5.0 c/15	6.98 5.98

							0.7 6 ø 12.5		

18.2. Resultados das Vigas

Vigas do pavimento Vigas Baldrames

Viga	Vãos			Nós		
	Md (kgf.m)	As	Als	Md (kgf.m)	As	Als
V1	922.99 878.58 912.96 919.55 898.01 1270.69	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0	2 ø 8.0 2 ø 6.3 2 ø 6.3 2 ø 8.0 2 ø 8.0	-2113.63 -2259.98 -2191.27 -2253.73 -2189.32 -2533.43 -2293.32	2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 12.5 2 ø 10.0	2 ø 6.3 2 ø 6.3 2 ø 6.3 2 ø 8.0 2 ø 6.3 2 ø 6.3
V2	99.00 378.60	2 ø 8.0 2 ø 8.0		-967.84 -515.79	2 ø 8.0 2 ø 8.0	
V3	1989.86 56.62	2 ø 10.0 2 ø 8.0	2 ø 6.3	-406.60 -2295.18	2 ø 8.0 2 ø 10.0	2 ø 6.3 2 ø 6.3
V4	1847.26	2 ø 8.0		-775.87 -1575.83	2 ø 8.0 2 ø 8.0	
V5	428.77 433.20 399.69 442.45 406.17 870.95	2 ø 10.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 6.3 2 ø 6.3 2 ø 8.0 2 ø 8.0	-1248.09 -1169.64 -1212.38 -1230.08 -1142.53 -1412.98 -1469.60	2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 8.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0	2 ø 8.0 2 ø 6.3 2 ø 6.3 2 ø 6.3 2 ø 8.0 2 ø 6.3 2 ø 6.3
V6	709.79 632.08 731.49	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0		-1787.25 -1912.51 -1980.89 -1721.52	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0	

V7	687.42	2 ø 8.0	2 ø 6.3	-2045.24 -862.64	2 ø 10.0 2 ø 8.0	2 ø 6.3 2 ø 6.3
V8	749.02	2 ø 8.0		-1328.91 -2167.02	2 ø 8.0 2 ø 10.0	
V9	236.75	2 ø 8.0		-786.77	2 ø 8.0	
V10	3710.01	2 ø 16.0	2 ø 6.3	-1551.95 -0.04	2 ø 10.0 2 ø 8.0	2 ø 6.3 2 ø 6.3
V11	962.53 824.26 824.71 923.19	2 ø 10.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 10.0	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0	-2492.28 -2529.93 -2306.74 -2436.35 -2616.01	2 ø 12.5 2 ø 12.5 2 ø 10.0 2 ø 12.5 2 ø 12.5	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 6.3 2 ø 8.0 2 ø 8.0

Esforços da Viga V1

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar **Trecho**	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Larg Barra (cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura** **Caso T1** **Caso T2** **(ºC)**	**Retração (‰)**
			Perm. (kgf/m)	**Acid. (kgf/m)**	**Perm. (kgf/m)**	**Acid. (kgf/m)**		
P1		30.00						
1	446.00 416.00	416.00	729.60	0.00	0.00	0.00		
P2		30.00						
2	447.33 417.33	417.33	729.60	0.00	0.00	0.00		
P3		30.00						
3	446.67 416.67	416.67	729.60	0.00	0.00	0.00		

P4		30.00						
4	446.66 416.66	416.66	729.60	0.00	0.00	0.00		
P5		30.00						
5	446.67 416.67	416.67	729.60	0.00	0.00	0.00		
P6		30.00						
6	445.67 415.67	415.67	729.60	0.00	0.00	0.00		
P7		35.00						

Envoltória							
Pilar **Trecho**	**Esforço axial**		**Vd**	**Rmáx**	**Mdmáx**	**Md+**	**Md-**
	Nd **(tf)**	**Rd** **(tf)**	**(tf)**	**(tf)**	**(kgf.m)**	**(kgf.m)**	**(kgf.m)**
P1				1.65			
1	1.01	0.00	2.52		922.99		-2113.63 -2259.98
P2				3.32			
2	0.63	-0.25	2.50		878.58		-2232.81 -2066.68
P3				3.26			
3	1.19	-1.14	2.48		912.96		-2191.27 -2074.08
P4				3.29			
4	1.35	-1.36	2.52		919.55		-2253.73 -2013.62
P5				3.25			

5	1.29	-0.85	2.45		898.01		-2189.32 -1915.49
P6				3.39			
6	1.26	-0.30	2.76		1270.69	161.89	-2533.43 -2293.32
P7				1.59			

Esforços da Viga V2

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar **Trecho**	**Apoio** **1 e 1o** **(cm)**	**Larg** **Barra** **(cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura** **Caso T1** **Caso T2** **(ºC)**	**Retração** **(‰)**
			Perm. **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**	**Perm.** **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**		
V8		14.00						
1	155.00 136.00	136.00	694.60	0.00	0.00	0.00		
P8		30.00						
2	283.99 264.99	264.99	560.51	0.00	0.00	0.00		
P9		14.00						

Envoltória							
Pilar **Trecho**	**Esforço axial**		**Vd** **(tf)**	**Rmáx** **(tf)**	**Mdmáx** **(kgf.m)**	**Md+** **(kgf.m)**	**Md-** **(kgf.m)**
	Nd **(tf)**	**Rd** **(tf)**					
V8				0.23			

1	0.08	0.00	1.37		99.00		-967.84
P8				1.77			
2	0.34	0.00	1.37		378.60	12.86	-850.78 -515.79
P9				0.76			

Esforços da Viga V3

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar **Trecho**	**Apoio** **1 e 1o** **(cm)**	**Larg** **Barra** **(cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura** **Caso T1** **Caso T2** **(ºC)**	**Retração** **(‰)**
			Perm. **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**	**Perm.** **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**		
P10		30.00						
1	191.37 166.37	166.37	729.60	0.00	0.00	0.00		
P11		20.00						
2	147.00 130.00	130.00	694.60	0.00	0.00	0.00		
		14.00						

Envoltória							
Pilar **Trecho**	**Esforço axial**		**Vd** **(tf)**	**Rmáx** **(tf)**	**Mdmáx** **(kgf.m)**	**Md+** **(kgf.m)**	**Md-** **(kgf.m)**
	Nd **(tf)**	**Rd** **(tf)**					
P10				0.00			

1	0.50	-0.48	3.20			1989.86 56.62	-406.60 -2295.18 -1663.49
P11				3.08			
2	0.04	0.00	1.87				

Esforços da Viga V4

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar **Trecho**	**Apoio** **1 e 1o** **(cm)**	**Larg** **Barra** **(cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura** **Caso T1** **Caso T2** **(ºC)**	**Retração** **(‰)**
			Perm. **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**	**Perm.** **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**		
P17		30.00						
1	191.37 166.37	166.37	729.60	0.00	0.00	0.00		
P18		20.00						

Envoltória							
Pilar **Trecho**	**Esforço axial**		**Vd** **(tf)**	**Rmáx** **(tf)**	**Mdmáx** **(kgf.m)**	**Md+** **(kgf.m)**	**Md-** **(kgf.m)**
	Nd **(tf)**	**Rd** **(tf)**					
P17				0.38			
1	1.11	-0.08	2.75			1847.26 265.79	-775.87 -1575.83

P18				1.46			

Esforços da Viga V5

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar **Trecho**	**Apoio** **1 e 1o** **(cm)**	**Larg** **Barra** **(cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura** **Caso T1** **Caso T2** **(ºC)**	**Retração** **(‰)**
			Perm. **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**	**Perm.** **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**		
P19		30.00						
1	446.67 416.67	416.67	293.40	0.00	0.00	0.00		
P20		30.00						
2	446.67 416.67	416.67	293.40	0.00	0.00	0.00		
P21		30.00						
3	446.66 416.66	416.66	293.40	0.00	0.00	0.00		
P22		30.00						
4	446.67 416.67	416.67	293.40	0.00	0.00	0.00		
P23		30.00						
5	446.67 416.67	416.67	293.40	0.00	0.00	0.00		
P24		30.00						
6	445.66 415.66	415.66	293.40	0.00	0.00	0.00		
P25		35.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P19				0.72			
1	0.29	-0.17	1.14		428.77	71.58 66.52	-1248.09 -1147.34
P20				1.33			
2	0.31	-0.43	1.12		433.20	68.12	-1169.64 -1058.93
P21				1.32			
3	1.04	-1.08	1.13		399.69	44.47	-1212.38 -1068.04
P22				1.33			
4	1.32	-1.31	1.15		442.45	110.19	-1230.08 -1042.59
P23				1.30			
5	1.18	-0.90	1.06		406.17		-1142.53 -959.67
P24				1.41			
6	0.90	-0.55	1.34		870.95	760.88	-1412.98 -1469.60
P25				0.66			

Esforços da Viga V6

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Larg Barra (cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)**	**Retração (‰)**
			Perm. (kgf/m)	**Acid. (kgf/m)**	**Perm. (kgf/m)**	**Acid. (kgf/m)**		
P17		30.00						
1	564.00 534.00	534.00	293.40	0.00	0.00	0.00		
P15		30.00						
2	564.00 534.00	534.00	293.40	0.00	0.00	0.00		
P13		30.00						
3	564.00 534.00	534.00	293.40	0.00	0.00	0.00		
P10		30.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	**Esforço axial**		**Vd (tf)**	**Rmáx (tf)**	**Mdmáx (kgf.m)**	**Md+ (kgf.m)**	**Md- (kgf.m)**
	Nd (tf)	**Rd (tf)**					
P17				0.87			
1	0.79	0.00	1.44		709.79	166.80	-1787.25 -1912.51
P15				1.69			
2	0.54	0.00	1.39		632.08		-1825.49

						18.89	-1762.31
P13				1.69			
3	0.73	0.00	1.46		731.49	224.05	-1980.89 -1721.52
P10				0.85			

Esforços da Viga V7

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar **Trecho**	**Apoio** **1 e 1o** **(cm)**	**Larg** **Barra** **(cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura** **Caso T1** **Caso T2** **(ºC)**	**Retração** **(‰)**
			Perm. **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**	**Perm.** **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**		
P19		30.00						
1	334.00 309.00	309.00	460.38	0.00	0.00	0.00		
P18		20.00						

Envoltória							
Pilar **Trecho**	**Esforço axial**		**Vd** **(tf)**	**Rmáx** **(tf)**	**Mdmáx** **(kgf.m)**	**Md+** **(kgf.m)**	**Md-** **(kgf.m)**
	Nd **(tf)**	**Rd** **(tf)**					
P19				1.09			
1	0.62	-0.35	1.85		687.42	259.68 680.71	-2045.24 -862.64
P18				0.67			

Esforços da Viga V8

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
P11		20.00						
1	370.91 345.91	181.00	493.49	0.00	0.00	0.00		
		14.00						
2		150.91	483.88	0.00	0.00	0.00		
P1		30.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P11				1.00			
1	0.92	-0.20	1.72			424.84 749.02	-1328.91
2	0.90	-0.24	2.08		718.62	693.61 312.39	-2167.02
P1				1.23			

Esforços da Viga V9

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
V3		14.00						
1	201.00 187.00	187.00	389.34	0.00	0.00	0.00		
P8		14.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
V3				0.25			
1	0.07	0.00	0.96		236.75	60.11 11.99	-786.77
P8				0.61			

Esforços da Viga V10

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
P9		30.00						
1	158.91 134.91	134.91	684.60	0.00	0.00	0.00		
P2		30.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P9				0.28			
1	0.00	-1.44	3.09			3710.01	-1551.95
P2				1.45			

Esforços da Viga V11

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
P25		30.00						
1	596.73	566.73	363.00	0.00	0.00	0.00		

	566.73							
P16		30.00						
2	596.73 566.73	566.73	363.00	0.00	0.00	0.00		
P14		30.00						
3	596.73 566.73	566.73	363.00	0.00	0.00	0.00		
P12		30.00						
4	596.72 566.72	566.72	363.00	0.00	0.00	0.00		
P7		30.00						

Envoltória							
Pilar **Trecho**	**Esforço axial**		**Vd**	**Rmáx**	**Mdmáx**	**Md+**	**Md-**
	Nd	**Rd**					
	(tf)	**(tf)**	**(tf)**	**(tf)**	**(kgf.m)**	**(kgf.m)**	**(kgf.m)**
P25				1.13			
1	1.58	-0.35	1.85		962.53	133.94	-2492.28 -2529.93
P16				2.19			
2	0.83	0.00	1.75		824.26		-2194.05 -2306.74
P14				2.19			
3	0.83	0.00	1.74		824.71		-2245.44 -2254.58
P12				2.18			
4	1.53	-0.38	1.82		923.19	48.95	-2436.35 -2616.01

P7				1.16			

Resultados da Viga V1

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P1	30.00			2 ø 10.0 1.07					0.06
1	416.00	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05			ø 5.0 c/ 25			0.03
P2	30.00		2 ø 6.3 0.32	2 ø 10.0 1.46					0.07
2	417.33	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05	2 ø 8.0 0.32		ø 5.0 c/ 17		2x3 ø 6.3	0.03
P3	30.00		2 ø 6.3 0.63	2 ø 10.0 1.59					0.07
3	416.67	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05	2 ø 6.3 0.32		ø 5.0 c/ 25			0.03
P4	30.00		2 ø 6.3 0.37	2 ø 10.0 1.33					0.08
4	416.66	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05	2 ø 6.3 0.37		ø 5.0 c/ 25			0.03
P5	30.00		2 ø 8.0	2 ø 10.0					0.08

			0.69	1.62					
5	416.67	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05	2 ø 8.0 0.32		ø 5.0 c/ 21		2x3 ø 6.3	0.03
P6	30.00		2 ø 6.3 0.55	2 ø 12.5 1.72					0.05
6	415.67	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05	2 ø 8.0 0.32		ø 5.0 c/ 22		2x3 ø 6.3	0.04
P7	35.00		2 ø 6.3 0.40	2 ø 10.0 1.52					0.05

Resultados da Viga V2

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
V8	14.00								0.00
1	136.00	14.00 x 40.00	2 ø 8.0 0.84			ø 5.0 c/ 21			0.00
P8	30.00			2 ø 8.0 0.84					0.04
2	264.99	14.00 x 40.00	2 ø 8.0 0.84			ø 5.0 c/ 21			0.01
P9	14.00			2 ø 8.0 0.84					0.01

Resultados da Viga V3

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P10	30.00		2 ø 6.3 0.13	2 ø 8.0 1.05					0.00
1	166.37	14.00 x 50.00	2 ø 10.0 1.07	2 ø 6.3 0.13		ø 5.0 c/ 25			0.03
P11	20.00		2 ø 6.3 0.13	2 ø 10.0 1.57					0.11
2	130.00	14.00 x 40.00	2 ø 8.0 0.84			ø 5.0 c/ 21			0.00
	14.00								0.00

Resultados da Viga V4

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P17	30.00			2 ø 8.0					0.00

				1.05					
1	166.37	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05			ø 5.0 c/ 25			0.04
P18	20.00			2 ø 8.0 1.05					0.04

Resultados da Viga V5

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P19	30.00		2 ø 8.0 0.34	2 ø 10.0 1.22					0.01
1	416.67	14.00 x 50.00	2 ø 10.0 1.05	2 ø 8.0 0.32		ø 5.0 c/ 25		2x3 ø 6.3	0.00
P20	30.00		2 ø 6.3 0.46	2 ø 10.0 1.22					0.02
2	416.67	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05	2 ø 8.0 0.32		ø 5.0 c/ 24		2x3 ø 6.3	0.01
P21	30.00		2 ø 6.3 0.61	2 ø 10.0 1.20					0.02
3	416.66	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05	2 ø 6.3 0.30		ø 5.0 c/ 25			0.01
P22	30.00		2 ø 6.3	2 ø 8.0					0.04

			0.36	1.05					
4	416.67	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05	2 ø 6.3 0.36		ø 5.0 c/ 25			0.01
P23	30.00		2 ø 8.0 0.68	2 ø 10.0 1.20					0.02
5	416.67	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05	2 ø 8.0 0.32		ø 5.0 c/ 24		2x3 ø 6.3	0.01
P24	30.00		2 ø 6.3 0.56	2 ø 10.0 1.20					0.02
6	415.66	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05	2 ø 8.0 0.32		ø 5.0 c/ 24		2x3 ø 6.3	0.01
P25	35.00		2 ø 6.3 0.47	2 ø 10.0 1.20					0.01

Resultados da Viga V6

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P17	30.00			2 ø 8.0 1.05					0.05
1	534.00	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05			ø 5.0 c/ 25			0.01
P15	30.00			2 ø 8.0					0.07

				1.05					
2	534.00	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05			ø 5.0 c/ 25			0.01
P13	30.00			2 ø 8.0 1.05					0.08
3	534.00	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05			ø 5.0 c/ 25			0.01
P10	30.00			2 ø 8.0 1.05					0.05

Resultados da Viga V7

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P19	30.00		2 ø 6.3 0.10	2 ø 10.0 1.08					0.04
1	309.00	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05	2 ø 6.3 0.10		ø 5.0 c/ 25			0.01
P18	20.00		2 ø 6.3 0.10	2 ø 8.0 1.05					0.00

Resultados da Viga V8

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P11	20.00			2 ø 8.0 1.05					0.02
1	345.91	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05			ø 5.0 c/ 25			0.02
P1	30.00			2 ø 10.0 1.09					0.04

Resultados da Viga V9

fck = 300.00 kgf/cm²		Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm		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)**
V3	14.00								0.00
1	187.00	14.00 x 40.00	2 ø 8.0 0.84			ø 5.0 c/ 21			0.00
P8	14.00			2 ø 8.0 0.84					0.02

Resultados da Viga V10

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P9	30.00		2 ø 6.3 0.40	2 ø 10.0 1.21					0.00
1	134.91	13.00 x 40.00	2 ø 16.0 2.71	2 ø 6.3 0.40		ø 5.0 c/ 21	ø 5.0 c/ 18 109.00		0.04
P2	30.00		2 ø 6.3	2 ø 8.0					0.00

			0.40	0.78					

Resultados da Viga V11

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P25	30.00		2 ø 8.0 0.69	2 ø 12.5 1.91					0.03
1	566.73	14.00 x 50.00	2 ø 10.0 1.44	2 ø 8.0 0.65		ø 5.0 c/ 8		2x3 ø 6.3	0.01
P16	30.00		2 ø 8.0 0.69	2 ø 12.5 1.93					0.04
2	566.73	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05	2 ø 8.0 0.32		ø 5.0 c/ 13		2x3 ø 6.3	0.02
P14	30.00		2 ø 6.3 0.32	2 ø 10.0 1.48					0.06
3	566.73	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05	2 ø 8.0 0.32		ø 5.0 c/ 14		2x3 ø 6.3	0.02
P12	30.00		2 ø 8.0 0.71	2 ø 12.5 1.89					0.03
4	566.72	14.00 x 50.00	2 ø 10.0 1.45	2 ø 8.0 0.67		ø 5.0 c/ 8		2x3 ø 6.3	0.01
P7	30.00		2 ø 8.0	2 ø 12.5					0.03

			0.71	1.99					

18 Pavimento Vigas Intermediárias

18.2 Resultados dos Pilares

Vigas Intermediárias	fck = 300.00 kgf/cm²	E = 268384 kgf/cm²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 2		cobr = 2.50 cm	

Dados				**Resultados**					
Pilar	**Seção (cm)**	**Nível Altura (cm)**	**lib vínc lih vínc (cm)**	**Nd máx Nd mín (tf)**	**MBd topo MBd base (kgf.m)**	**MHd topo MHd base (kgf.m)**	**As b Armaduras As h % armad total**	**Estribo Topo Base cota**	**Esb b Esb h**
P1 1:20	30.00 X 30.00	350.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	11.52 5.29	1440 1228	1535 1517	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	40.37 40.37
P2 1:20	30.00 X 30.00	350.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	10.35 4.86	2628 348	754 859	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	40.37 40.37
P3 1:20	30.00 X 30.00	350.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	9.49 6.25	3290 685	873 896	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P4 1:20	30.00 X 30.00	350.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	9.24 6.11	4043 836	850 866	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11	87.54 40.37

							1.1 8 ø 12.5	55	
P5 1:20	30.00 X 30.00	350.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	9.41 6.16	3572 709	812 748	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P6 1:20	30.00 X 30.00	350.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	8.72 4.86	1482 628	993 1055	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P7 1:20	30.00 X 35.00	350.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	12.47 6.71	1856 1639	1129 827	2.45 2 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 0.7 6 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	40.37 34.60
P8 1:20	14.00 X 30.00	350.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	2.04 0.97	442 465	732 622	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 50	86.50 40.37
P9 1:20	14.00 X 30.00	350.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	1.65 -1.23	187 202	2827 2232	4.02 2 ø 16.0 4.02 2 ø 16.0 1.9 4 ø 16.0	ø 5.0 c/14 ø 5.0 c/14 50	86.50 40.37
P10 1:20	30.00 X 30.00	350.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	13.37 4.79	1371 1654	1235 1131	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 0.5 4 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	40.37 40.37

P11 1:20	20.00 X 20.00	350.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	8.47 2.26	492 443	599 540	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 55	60.55 60.55
P12 1:20	20.00 X 30.00	350.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	15.37 10.22	888 112	1232 1213	2.45 2 ø 12.5 4.91 4 ø 12.5 1.6 8 ø 12.5	ø 5.0 c/6 ø 5.0 c/6 55	131.31 40.37
P13 1:20	30.00 X 30.00	350.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	13.82 9.35	1819 104	1252 1140	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P14 1:20	20.00 X 30.00	350.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	14.84 10.30	1624 451	1146 1133	2.45 2 ø 12.5 4.91 4 ø 12.5 1.6 8 ø 12.5	ø 5.0 c/15 ø 5.0 c/15 55	131.31 40.37
P15 1:20	30.00 X 30.00	350.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	13.84 9.37	1789 101	1126 1089	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 0.5 4 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P16 1:20	20.00 X 30.00	350.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	15.40 10.24	911 109	1219 1141	2.45 2 ø 12.5 4.91 4 ø 12.5 1.6 8 ø 12.5	ø 5.0 c/6 ø 5.0 c/6 55	131.31 40.37
P17 1:20	30.00 X	350.00 350.00	350.00 RR	13.36 4.62	1568 1813	1317 1214	3.68 3 ø 12.5	ø 5.0 c/11	40.37 40.37

	30.00		350.00 RR				3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/11 55	
P18 1:20	20.00 X 20.00	350.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	7.77 1.54	738 711	391 388	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 55	60.55 60.55
P19 1:20	30.00 X 30.00	350.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	9.86 4.21	1551 1483	993 905	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	40.37 40.37
P20 1:20	30.00 X 30.00	350.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	5.98 3.53	2239 460	747 849	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P21 1:20	30.00 X 30.00	350.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	6.71 4.31	3551 585	827 812	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P22 1:20	30.00 X 30.00	350.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	6.53 4.18	3888 620	825 837	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P23 1:20	30.00 X 30.00	350.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	6.69 4.21	3444 500	803 748	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11	87.54 40.37

							1.1 8 ø 12.5	55	
P24 1:20	30.00 X 30.00	350.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	5.95 2.88	1497 445	960 1057	3.68 3 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.1 8 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P25 1:20	30.00 X 35.00	350.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	11.10 5.71	1840 1623	638 381	2.45 2 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 0.7 6 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	40.37 34.60

18.3. Resultados das Vigas

Vigas do pavimento Vigas Intermediárias

Viga	Vãos			Nós		
	Md (kgf.m)	As	Als	Md (kgf.m)	As	Als
V1	1234.14 876.86 918.08 916.31 880.24 1306.93	2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0	-1919.63 -2638.87 -2444.80 -2483.58 -2403.82 -2875.23 -2159.42	2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 12.5 2 ø 10.0	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 6.3 2 ø 6.3
V2	98.58 99.23	2 ø 8.0 2 ø 8.0		-916.43 -189.12	2 ø 8.0 2 ø 8.0	
V3	2963.93 23.65	2 ø 10.0 2 ø 8.0		-819.46 -1650.93	2 ø 10.0 2 ø 8.0	
V4	3062.31	2 ø 10.0		-907.71 -1496.61	2 ø 10.0 2 ø 10.0	
V5	667.87	2 ø 10.0		-1251.24	2 ø 10.0	

	473.38 477.69 480.91 451.48 924.20	2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0	2 ø 8.0 2 ø 6.3 2 ø 8.0	-1516.80 -1401.86 -1458.12 -1403.72 -1784.24 -1372.32	2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0	2 ø 6.3 2 ø 6.3 2 ø 6.3 2 ø 8.0 2 ø 8.0
V6	950.51 642.23 987.60	2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0		-1984.15 -2132.17 -2198.67 -1907.48	2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 10.0	
V7	1074.15	2 ø 10.0		-2741.26 -826.66	2 ø 10.0 2 ø 10.0	
V8	1061.74	2 ø 10.0		-1027.41 -2725.92	2 ø 10.0 2 ø 10.0	
V9	152.46	2 ø 8.0		-457.97	2 ø 8.0	
V10	2764.21	2 ø 10.0	2 ø 6.3	-1585.67 -0.04	2 ø 8.0 2 ø 8.0	2 ø 6.3 2 ø 6.3
V11	2003.77 1602.63 1614.06 1959.09	2 ø 12.5 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 12.5	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0	-4182.16 -4479.21 -4046.08 -4372.58 -4333.69	2 ø 16.0 2 ø 16.0 2 ø 12.5 2 ø 16.0 2 ø 16.0	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 6.3 2 ø 8.0 2 ø 8.0

Esforços da Viga V1

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
P1		30.00						
1	446.00 416.00	416.00	747.10	0.00	0.00	0.00		
P2		30.00						
2	447.33 417.33	417.33	747.10	0.00	0.00	0.00		
P3		30.00						
3	446.67 416.67	416.67	747.10	0.00	0.00	0.00		
P4		30.00						
4	446.66 416.66	416.66	747.10	0.00	0.00	0.00		
P5		30.00						
5	446.67 416.67	416.67	747.10	0.00	0.00	0.00		
P6		30.00						
6	447.17 415.67	415.67	747.10	0.00	0.00	0.00		
P7		35.00						

Envoltória						
Pilar	Esforço axial	Vd	Rmáx	Mdmáx	Md+	Md-

Trecho	Nd (tf)	Rd (tf)	(tf)	(tf)	(kgf.m)	(kgf.m)	(kgf.m)
P1				1.64			
1	0.86	0.00	2.73		1234.14		-1919.63 -2401.39
P2				3.54			
2	0.64	0.00	2.69		876.86		-2638.87 -2075.67
P3				3.30			
3	0.62	0.00	2.63		918.08		-2444.80 -2152.76
P4				3.35			
4	0.59	0.00	2.64		916.31		-2483.58 -2117.37
P5				3.31			
5	0.52	0.00	2.60		880.24		-2403.82 -2229.53
P6				3.50			
6	0.49	-0.01	2.93		1306.93	270.05	-2875.23 -2159.42
P7				1.60			

Esforços da Viga V2

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar **Trecho**	**Apoio** **1 e 1o** **(cm)**	**Larg** **Barra** **(cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura** **Caso T1** **Caso T2** **(ºC)**	**Retração** **(‰)**
			Perm. **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**	**Perm.** **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**		
		14.00						
1	158.00 136.00	136.00	175.00	0.00	0.00	0.00		
P8		30.00						
2	286.99 264.99	264.99	175.00	0.00	0.00	0.00		
P9		14.00						

Envoltória							
Pilar **Trecho**	**Esforço axial**		**Vd** **(tf)**	**Rmáx** **(tf)**	**Mdmáx** **(kgf.m)**	**Md+** **(kgf.m)**	**Md-** **(kgf.m)**
	Nd **(tf)**	**Rd** **(tf)**					
1	0.25	-0.04	0.82			98.58	-916.43
P8				0.88			
2	0.15	-0.16	0.58		99.23	97.49	-654.25 -189.12
P9				0.19			

Esforços da Viga V3

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar **Trecho**	**Apoio** **1 e 1o** **(cm)**	**Larg** **Barra** **(cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura** **Caso T1** **Caso T2** **(ºC)**	**Retração** **(‰)**
			Perm. **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**	**Perm.** **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**		
P10		30.00						
1	191.37 166.37	166.37	747.10	0.00	0.00	0.00		
P11		20.00						
2	147.00 130.00	130.00	175.00	0.00	0.00	0.00		
		14.00						

Envoltória							
Pilar **Trecho**	**Esforço axial**		**Vd** **(tf)**	**Rmáx** **(tf)**	**Mdmáx** **(kgf.m)**	**Md+** **(kgf.m)**	**Md-** **(kgf.m)**
	Nd **(tf)**	**Rd** **(tf)**					
P10				0.13			
1	0.16	-0.17	3.39			2963.93 48.13	-819.46 -1650.93
P11				2.17			
2	0.18	-0.18	0.57			23.65	-569.64

Esforços da Viga V4

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Larg Barra (cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)**	**Retração (‰)**
			Perm. (kgf/m)	**Acid. (kgf/m)**	**Perm. (kgf/m)**	**Acid. (kgf/m)**		
P17		30.00						
1	191.37 166.37	166.37	747.10	0.00	0.00	0.00		
P18		20.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	**Esforço axial**		**Vd (tf)**	**Rmáx (tf)**	**Mdmáx (kgf.m)**	**Md+ (kgf.m)**	**Md- (kgf.m)**
	Nd (tf)	**Rd (tf)**					
P17				0.24			
1	0.03	-0.12	3.36			3062.31 301.89	-907.71 -1496.61
P18				1.76			

Esforços da Viga V5

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Larg Barra (cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)**	**Retração (‰)**
			Perm. (kgf/m)	**Acid. (kgf/m)**	**Perm. (kgf/m)**	**Acid. (kgf/m)**		
P19		30.00						
1	446.67 416.67	416.67	310.90	0.00	0.00	0.00		
P20		30.00						
2	446.67 416.67	416.67	310.90	0.00	0.00	0.00		
P21		30.00						
3	446.66 416.66	416.66	310.90	0.00	0.00	0.00		
P22		30.00						
4	446.67 416.67	416.67	310.90	0.00	0.00	0.00		
P23		30.00						
5	446.67 416.67	416.67	310.90	0.00	0.00	0.00		
P24		30.00						
6	447.16 415.66	415.66	310.90	0.00	0.00	0.00		
P25		35.00						

Envoltória						
Pilar	**Esforço axial**	**Vd**	**Rmáx**	**Mdmáx**	**Md+**	**Md-**

Trecho	Nd (tf)	Rd (tf)	(tf)	(tf)	(kgf.m)	(kgf.m)	(kgf.m)
P19				0.74			
1	0.61	0.00	1.28		667.87	389.65 201.80	-1251.24 -1303.00
P20				1.49			
2	0.43	0.00	1.29		473.38	 215.07	-1516.80 -1118.38
P21				1.36			
3	0.44	0.00	1.25		477.69	12.93 181.92	-1401.86 -1187.27
P22				1.41			
4	0.42	0.00	1.27		480.91	 203.95	-1458.12 -1145.23
P23				1.38			
5	0.36	-0.01	1.24		451.48	4.12 150.72	-1403.72 -1206.31
P24				1.50			
6	0.32	-0.12	1.50		924.20	114.49 848.33	-1784.24 -1372.32
P25				0.67			

Esforços da Viga V6

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Larg Barra (cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)**	**Retração (‰)**
			Perm. (kgf/m)	**Acid. (kgf/m)**	**Perm. (kgf/m)**	**Acid. (kgf/m)**		
P17		30.00						
1	564.00 534.00	534.00	310.90	0.00	0.00	0.00		
P15		30.00						
2	564.00 534.00	534.00	310.90	0.00	0.00	0.00		
P13		30.00						
3	564.00 534.00	534.00	310.90	0.00	0.00	0.00		
P10		30.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	**Esforço axial**		**Vd (tf)**	**Rmáx (tf)**	**Mdmáx (kgf.m)**	**Md+ (kgf.m)**	**Md- (kgf.m)**
	Nd (tf)	**Rd (tf)**					
P17				0.92			
1	0.36	0.00	1.60		950.51	495.91 165.95	-1984.15 -2132.17
P15				1.81			
2	0.29	0.00	1.49		642.23	13.45	-2040.32

						51.58	-1991.44
P13				1.82			
3	0.41	0.00	1.63		987.60	116.32 564.52	-2198.67 -1907.48
P10				0.90			

Esforços da Viga V7

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar **Trecho**	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Larg Barra (cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura** **Caso T1** **Caso T2** **(ºC)**	**Retração (‰)**
			Perm. (kgf/m)	**Acid. (kgf/m)**	**Perm. (kgf/m)**	**Acid. (kgf/m)**		
P19		30.00						
1	334.00 309.00	309.00	747.10	0.00	0.00	0.00		
P18		20.00						

Envoltória							
Pilar **Trecho**	**Esforço axial**		**Vd (tf)**	**Rmáx (tf)**	**Mdmáx (kgf.m)**	**Md+ (kgf.m)**	**Md- (kgf.m)**
	Nd (tf)	**Rd (tf)**					
P19				1.66			
1	0.08	-0.04	2.73		1074.15	388.93 674.65	-2741.26 -826.66
P18				1.10			

Esforços da Viga V8

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Larg Barra (cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)**	**Retração (‰)**
			Perm. (kgf/m)	**Acid. (kgf/m)**	**Perm. (kgf/m)**	**Acid. (kgf/m)**		
P11		20.00						
1	370.91	181.00	747.10	0.00	0.00	0.00		
	345.91	14.00						
2		150.91	747.10	0.00	0.00	0.00		
P1		30.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	**Esforço axial**		**Vd (tf)**	**Rmáx (tf)**	**Mdmáx (kgf.m)**	**Md+ (kgf.m)**	**Md- (kgf.m)**
	Nd (tf)	**Rd (tf)**					
P11				1.20			
1	0.38	-0.18	2.03			520.18 977.20	-1027.41
2	0.32	-0.22	2.70		1061.74	959.38 548.41	-2725.92
P1				1.61			

Esforços da Viga V9

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Larg Barra (cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)**	**Retração (‰)**
			Perm. (kgf/m)	**Acid. (kgf/m)**	**Perm. (kgf/m)**	**Acid. (kgf/m)**		
V3		14.00						
1	201.00 187.00	187.00	175.00	0.00	0.00	0.00		
P8		14.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	**Esforço axial**		**Vd (tf)**	**Rmáx (tf)**	**Mdmáx (kgf.m)**	**Md+ (kgf.m)**	**Md- (kgf.m)**
	Nd (tf)	**Rd (tf)**					
V3				0.11			
1	0.17	-0.17	0.47		152.46	36.95 95.26	-457.97
P8				0.29			

Esforços da Viga V10

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Larg Barra (cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)**	**Retração (‰)**
			Perm. (kgf/m)	**Acid. (kgf/m)**	**Perm. (kgf/m)**	**Acid. (kgf/m)**		
P9		30.00						
1	164.91 134.91	134.91	162.50	0.00	0.00	0.00		
P2		30.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	**Esforço axial**		**Vd (tf)**	**Rmáx (tf)**	**Mdmáx (kgf.m)**	**Md+ (kgf.m)**	**Md- (kgf.m)**
	Nd (tf)	**Rd (tf)**					
P9				0.09			
1	0.93	-1.61	1.85			2764.21	-1585.67
P2				0.70			

Esforços da Viga V11

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar **Trecho**	**Apoio** **1 e 1o** **(cm)**	**Larg** **Barra** **(cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura** **Caso T1** **Caso T2** **(ºC)**	**Retração** **(‰)**
			Perm. **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**	**Perm.** **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**		
P25		30.00						
1	596.73 566.73	566.73	747.10	0.00	0.00	0.00		
P16		30.00						
2	596.73 566.73	566.73	747.10	0.00	0.00	0.00		
P14		30.00						
3	596.73 566.73	566.73	747.10	0.00	0.00	0.00		
P12		30.00						
4	596.72 566.72	566.72	747.10	0.00	0.00	0.00		
P7		30.00						

Envoltória							
Pilar **Trecho**	**Esforço axial**		**Vd** **(tf)**	**Rmáx** **(tf)**	**Mdmáx** **(kgf.m)**	**Md+** **(kgf.m)**	**Md-** **(kgf.m)**
	Nd **(tf)**	**Rd** **(tf)**					
P25				2.25			
1	0.00	-0.67	3.65		2003.77		-4182.16 -4479.21

P16				4.57			
2	0.00	-0.65	3.39		1602.63		-3994.50 -4046.08
P14				4.45			
3	0.00	-0.66	3.41		1614.06		-3969.56 -4063.29
P12				4.55			
4	0.00	-0.69	3.61		1959.09		-4372.58 -4333.69
P7				2.28			

Resultados da Viga V1

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P1	30.00			2 ø 10.0 1.16					0.03
1	416.00	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16			ø 5.0 c/ 25			0.02
P2	30.00		2 ø 8.0 0.38	2 ø 10.0 1.59					0.08
2	417.33	14.00 x	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 25		2x3 ø 6.3	0.01

		55.00							
P3	30.00		2 ø 8.0 0.38	2 ø 10.0 1.50					0.06
3	416.67	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16			ø 5.0 c/ 25			0.01
P4	30.00			2 ø 10.0 1.16					0.07
4	416.66	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16			ø 5.0 c/ 25			0.01
P5	30.00		2 ø 8.0 0.39	2 ø 10.0 1.48					0.06
5	416.67	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 25		2x3 ø 6.3	0.01
P6	30.00		2 ø 6.3 0.40	2 ø 12.5 1.72					0.04
6	415.67	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 25		2x3 ø 6.3	0.02
P7	35.00		2 ø 6.3 0.36	2 ø 10.0 1.34					0.03

Resultados da Viga V2

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
	14.00								0.00
1	136.00	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05			ø 5.0 c/ 25			0.00
P8	30.00			2 ø 8.0 1.05					0.02
2	264.99	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05			ø 5.0 c/ 25			0.00
P9	14.00			2 ø 8.0 1.05					0.00

Resultados da Viga V3

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P10	30.00			2 ø 10.0					0.00

				1.16					
1	166.37	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.35			ø 5.0 c/ 25			0.05
P11	20.00			2 ø 8.0 1.05					0.05
2	130.00	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05			ø 5.0 c/ 25			0.00
	14.00								0.00

Resultados da Viga V4

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P17	30.00			2 ø 10.0 1.16					0.00
1	166.37	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.40			ø 5.0 c/ 25			0.05
P18	20.00			2 ø 10.0 1.16					0.01

Resultados da Viga V5

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P19	30.00			2 ø 10.0 1.16					0.01
1	416.67	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16			ø 5.0 c/ 25			0.00
P20	30.00		2 ø 6.3 0.36	2 ø 10.0 1.32					0.02
2	416.67	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 25		2x3 ø 6.3	0.00
P21	30.00		2 ø 6.3 0.36	2 ø 10.0 1.32					0.02
3	416.66	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16			ø 5.0 c/ 25			0.00
P22	30.00			2 ø 10.0 1.16					0.02
4	416.67	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16			ø 5.0 c/ 25			0.00
P23	30.00		2 ø 6.3 0.36	2 ø 10.0 1.32					0.02

5	416.67	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 6.3 0.36		ø 5.0 c/ 25		2x3 ø 6.3	0.00
P24	30.00		2 ø 8.0 0.38	2 ø 10.0 1.35					0.02
6	415.66	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 25		2x3 ø 6.3	0.00
P25	35.00		2 ø 8.0 0.38	2 ø 10.0 1.35					0.01

Resultados da Viga V6

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P17	30.00			2 ø 10.0 1.16					0.02
1	534.00	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16			ø 5.0 c/ 25			0.01
P15	30.00			2 ø 10.0 1.16					0.03
2	534.00	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16			ø 5.0 c/ 25			0.00
P13	30.00			2 ø 10.0 1.16					0.04

3	534.00	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16			ø 5.0 c/ 25			0.01
P10	30.00			2 ø 10.0 1.16					0.02

Resultados da Viga V7

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P19	30.00			2 ø 10.0 1.25					0.05
1	309.00	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16			ø 5.0 c/ 25			0.01
P18	20.00			2 ø 10.0 1.16					0.00

Resultados da Viga V8

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			**Resultados**						
Pilar Trecho	**Apoio 1 e 1o**	**Seção (cm)**	**As Inf (cm²)**	**As Sup (cm²)**	**As esq trecho**	**Asw min (cm²)**	**As dir trecho**	**Asw Pele (cm²)**	**Fissura (mm)**

	(cm)				(cm²)		(cm²)		
P11	20.00			2 ø 10.0 1.16					0.00
1	345.91	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16			ø 5.0 c/ 25			0.01
P1	30.00			2 ø 10.0 1.24					0.05

Resultados da Viga V9

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
V3	14.00								0.00
1	187.00	14.00 x 50.00	2 ø 8.0 1.05			ø 5.0 c/ 25			0.00
P8	14.00			2 ø 8.0 1.05					0.00

Resultados da Viga V10

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)
P9	30.00		2 ø 6.3 0.44	2 ø 8.0 1.03					0.00
1	134.91	13.00 x 50.00	2 ø 10.0 1.63	2 ø 6.3 0.44		ø 5.0 c/ 27			0.04
P2	30.00		2 ø 6.3 0.44	2 ø 8.0 0.98					0.00

Resultados da Viga V11

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P25	30.00		2 ø 8.0 1.00	2 ø 16.0 2.85					0.04
1	566.73	14.00 x 55.00	2 ø 12.5 1.75	2 ø 8.0 0.93		ø 5.0 c/ 7		2x3 ø 6.3	0.03
P16	30.00		2 ø 8.0 1.00	2 ø 16.0 3.00					0.06
2	566.73	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 13		2x3 ø 6.3	0.04
P14	30.00		2 ø 6.3 0.53	2 ø 12.5 2.31					0.10

3	566.73	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 13		2x3 ø 6.3	0.04
P12	30.00		2 ø 8.0 1.01	2 ø 16.0 2.95					0.05
4	566.72	14.00 x 55.00	2 ø 12.5 1.74	2 ø 8.0 0.94		ø 5.0 c/ 7		2x3 ø 6.3	0.03
P7	30.00		2 ø 8.0 1.01	2 ø 16.0 2.93					0.05

19 Pavimento Cobertura

19.2 Resultados dos Pilares

Cobertura	fck = 300.00 kgf/cm²	E = 268384 kgf/cm²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 3		cobr = 2.50 cm	

Dados				**Resultados**					
Pilar	**Seção (cm)**	**Nível Altura (cm)**	**lib vínc lih vínc (cm)**	**Nd máx Nd mín (tf)**	**MBd topo MBd base (kgf.m)**	**MHd topo MHd base (kgf.m)**	**As b Armaduras As h % armad total**	**Estribo Topo Base cota**	**Esb b Esb h**
P1 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	5.60 2.19	1507 286	929 901	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 0.5 4 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	40.37 40.37
P2 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	2.81 1.20	4053 2928	1179 807	4.02 2 ø 16.0 4.02 2 ø 16.0 0.9 4 ø 16.0	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	40.37 40.37

P3 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	3.97 2.14	6291 3590	691 681	6.28 2 ø 20.0 6.28 2 ø 20.0 1.4 4 ø 20.0	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P4 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	3.62 1.97	6693 4241	811 690	6.28 2 ø 20.0 6.28 2 ø 20.0 1.4 4 ø 20.0	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P5 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	3.84 2.07	6502 3751	827 672	6.28 2 ø 20.0 6.28 2 ø 20.0 1.4 4 ø 20.0	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P6 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	2.78 0.76	1058 1876	1040 844	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 0.5 4 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P7 1:20	30.00 X 35.00	700.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	5.70 2.60	2660 2080	234 472	1.57 2 ø 10.0 3.14 4 ø 10.0 0.6 8 ø 10.0	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	40.37 34.60
P10 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	10.10 4.60	1430 1428	1087 653	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 0.5 4 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	40.37 40.37
P11	20.00	700.00	350.00 RR	2.84	327	783	1.57 2 ø 10.0	ø 5.0 c/12	60.55

1:20	X 20.00	350.00	350.00 RR	0.03	356	762	1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12 55	60.55
P12 1:20	20.00 X 30.00	700.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	8.32 5.32	1155 550	1167 1087	1.57 2 ø 10.0 3.93 5 ø 10.0 1.3 10 ø 10.0	ø 5.0 c/7 ø 5.0 c/7 55	131.31 40.37
P13 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	10.31 6.83	3511 1647	1152 833	4.02 2 ø 16.0 4.02 2 ø 16.0 0.9 4 ø 16.0	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P14 1:20	20.00 X 30.00	700.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	8.03 5.36	1545 905	989 933	2.45 2 ø 12.5 3.68 3 ø 12.5 1.2 6 ø 12.5	ø 5.0 c/15 ø 5.0 c/15 55	131.31 40.37
P15 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	10.35 6.85	3436 1604	1159 825	4.02 2 ø 16.0 4.02 2 ø 16.0 0.9 4 ø 16.0	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P16 1:20	20.00 X 30.00	700.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	8.33 5.33	1171 561	1252 1163	1.57 2 ø 10.0 3.93 5 ø 10.0 1.3 10 ø 10.0	ø 5.0 c/7 ø 5.0 c/7 55	131.31 40.37
P17 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	9.85 4.40	1384 1328	942 663	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11	40.37 40.37

							0.5 4 ø 12.5	55	
P18 1:20	20.00 X 20.00	700.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	2.74 0.01	785 775	364 322	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.8 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 55	60.55 60.55
P19 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	5.20 1.86	1067 1002	1378 391	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 0.5 4 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	40.37 40.37
P20 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	2.93 1.32	3811 2468	1112 811	4.02 2 ø 16.0 4.02 2 ø 16.0 0.9 4 ø 16.0	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P21 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	3.88 2.15	6341 3619	682 657	6.28 2 ø 20.0 6.28 2 ø 20.0 1.4 4 ø 20.0	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P22 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	3.64 1.97	6616 3897	786 668	6.28 2 ø 20.0 6.28 2 ø 20.0 1.4 4 ø 20.0	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P23 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	3.83 2.06	6402 3438	815 666	6.28 2 ø 20.0 6.28 2 ø 20.0 1.4 4 ø 20.0	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37

P24 1:20	30.00 X 30.00	700.00 350.00	759.00 RR 350.00 RR	2.81 0.78	1037 1678	1040 821	2.45 2 ø 12.5 2.45 2 ø 12.5 0.5 4 ø 12.5	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	87.54 40.37
P25 1:20	30.00 X 35.00	700.00 350.00	350.00 RR 350.00 RR	5.65 2.56	2619 2083	153 151	1.57 2 ø 10.0 3.14 4 ø 10.0 0.6 8 ø 10.0	ø 5.0 c/11 ø 5.0 c/11 55	40.37 34.60

19.2.1 Resultados das Vigas

Vigas do Pavimento Vigas Cobertura

Viga	Vãos			Nós		
	Md (kgf.m)	As	Als	Md (kgf.m)	As	Als
V1	1200.08	2 ø 10.0		-3813.57	2 ø 12.5	2 ø 6.3
	385.18	2 ø 10.0	2 ø 8.0	-383.03	2 ø 10.0	2 ø 6.3
	445.34	2 ø 10.0	2 ø 8.0	-963.41	2 ø 10.0	2 ø 6.3
	256.50	2 ø 10.0	2 ø 6.3	-780.05	2 ø 10.0	2 ø 6.3
	243.98	2 ø 10.0	2 ø 6.3	-905.64	2 ø 10.0	2 ø 6.3
	262.26	2 ø 10.0	2 ø 8.0	-1204.07	2 ø 10.0	2 ø 6.3
	1022.18	2 ø 10.0	2 ø 8.0	-1145.57	2 ø 10.0	2 ø 6.3
V2	2800.56	2 ø 10.0		-684.20	2 ø 10.0	
				-749.07	2 ø 10.0	
V3	2784.33	2 ø 10.0		-639.84	2 ø 10.0	
				-758.87	2 ø 10.0	
V4	1137.69	2 ø 10.0		-3283.73	2 ø 12.5	2 ø 6.3
	257.47	2 ø 10.0	2 ø 8.0	-505.45	2 ø 10.0	2 ø 6.3
	409.83	2 ø 10.0	2 ø 8.0	-920.27	2 ø 10.0	2 ø 6.3
	248.57	2 ø 10.0	2 ø 6.3	-786.01	2 ø 10.0	2 ø 6.3
	234.69	2 ø 10.0	2 ø 6.3	-904.39	2 ø 10.0	2 ø 6.3

	245.36 1086.23	2 ø 10.0 2 ø 10.0	2 ø 8.0 2 ø 8.0	-1233.80 -1076.90	2 ø 10.0 2 ø 10.0	2 ø 6.3 2 ø 6.3
V5	852.79 1506.71 1946.05 1451.51 1019.49	2 ø 12.5 2 ø 12.5 2 ø 12.5 2 ø 12.5 2 ø 12.5	2 ø 8.0 2 ø 8.0	-494.10 -5265.97 -4108.63 -4036.21 -5407.72 -478.11	2 ø 12.5 2 ø 16.0 2 ø 16.0 2 ø 16.0 2 ø 16.0 2 ø 12.5	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0
V6	391.73	2 ø 10.0		-1297.56 -318.34	2 ø 10.0 2 ø 10.0	
V7	438.73	2 ø 10.0		-355.66 -1262.66	2 ø 10.0 2 ø 10.0	
V8	2224.14 1591.72 1597.07 2201.61	2 ø 12.5 2 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 12.5	2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0 2 ø 8.0	-3441.40 -4422.63 -3774.22 -4372.84 -3513.32	2 ø 12.5 2 ø 16.0 2 ø 12.5 2 ø 16.0 2 ø 12.5	2 ø 8.0 2 ø 10.0 2 ø 6.3 2 ø 10.0 2 ø 8.0

Esforços da Viga V1

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar **Trecho**	**Apoio 1 e 1o (cm)**	**Larg Barra (cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura** **Caso T1** **Caso T2** **(ºC)**	**Retração (‰)**
			Perm. (kgf/m)	**Acid. (kgf/m)**	**Perm. (kgf/m)**	**Acid. (kgf/m)**		
		30.00						
1	202.37 166.37	166.37	192.50	0.00	0.00	0.00		
P1		30.00						

2	446.00 416.00	416.00	192.50	0.00	0.00	0.00		
P2		30.00						
3	447.33 417.33	417.33	192.50	0.00	0.00	0.00		
P3		30.00						
4	446.67 416.67	416.67	192.50	0.00	0.00	0.00		
P4		30.00						
5	446.66 416.66	416.66	192.50	0.00	0.00	0.00		
P5		30.00						
6	446.67 416.67	416.67	192.50	0.00	0.00	0.00		
P6		30.00						
7	447.17 415.67	415.67	192.50	0.00	0.00	0.00		
P7		35.00						

Envoltória							
Pilar **Trecho**	**Esforço axial**		**Vd**	**Rmáx**	**Mdmáx**	**Md+**	**Md-**
	Nd **(tf)**	**Rd** **(tf)**	**(tf)**	**(tf)**	**(kgf.m)**	**(kgf.m)**	**(kgf.m)**
1	0.00	-0.23	2.54			1200.08	-3813.57
P1				2.55			
2	0.00	-0.46	1.23			385.18	-2602.76 -383.03
P2				0.45			

3	0.13	-0.34	0.80		445.34	235.91	-263.90 -817.13
P3				1.03			
4	0.38	-0.44	0.78		256.50	86.27	-963.41 -528.62
P4				0.81			
5	0.70	-0.54	0.72		243.98	12.66	-780.05 -725.80
P5				0.95			
6	1.02	-0.62	0.76		262.26	30.53	-905.64 -295.97
P6				0.92			
7	1.21	-0.61	1.05			151.61 1022.18	-1204.07 -1145.57
P7				0.42			

Esforços da Viga V2

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar **Trecho**	**Apoio** **1 e 1o** **(cm)**	**Larg** **Barra** **(cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura** **Caso T1** **Caso T2** **(ºC)**	**Retração** **(‰)**
			Perm. **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**	**Perm.** **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**		

P10		30.00						
1	191.37 166.37	166.37	192.50	0.00	0.00	0.00		
P11		20.00						

Envoltória							
Pilar **Trecho**	**Esforço axial**		**Vd**	**Rmáx**	**Mdmáx**	**Md+**	**Md-**
	Nd	**Rd**					
	(tf)	**(tf)**	**(tf)**	**(tf)**	**(kgf.m)**	**(kgf.m)**	**(kgf.m)**
P10				0.00			
1	0.50	0.00	2.09			2800.56 189.79	-684.20 -749.07
P11				1.01			

Esforços da Viga V3

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar **Trecho**	**Apoio** **1 e 1o** **(cm)**	**Larg** **Barra** **(cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura** **Caso T1** **Caso T2** **(ºC)**	**Retração** **(‰)**
			Perm. **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**	**Perm.** **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**		
P17		30.00						
1	191.37 166.37	166.37	192.50	0.00	0.00	0.00		
P18		20.00						

Envoltória

Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P17				0.00			
1	0.50	0.00	2.09			2784.33 167.03	-639.84 -758.87
P18				1.02			

Esforços da Viga V4

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
		30.00						
1	202.37 166.37	166.37	192.50	0.00	0.00	0.00		
P19		30.00						
2	446.67 416.67	416.67	192.50	0.00	0.00	0.00		
P20		30.00						
3	446.67 416.67	416.67	192.50	0.00	0.00	0.00		
P21		30.00						
4	446.66 416.66	416.66	192.50	0.00	0.00	0.00		
P22		30.00						

5	446.67 416.67	416.67	192.50	0.00	0.00	0.00		
P23		30.00						
6	446.67 416.67	416.67	192.50	0.00	0.00	0.00		
P24		30.00						
7	447.16 415.66	415.66	192.50	0.00	0.00	0.00		
P25		35.00						

Envoltória							
Pilar **Trecho**	**Esforço axial**		**Vd** **(tf)**	**Rmáx** **(tf)**	**Mdmáx** **(kgf.m)**	**Md+** **(kgf.m)**	**Md-** **(kgf.m)**
	Nd **(tf)**	**Rd** **(tf)**					
1	0.00	-0.24	2.25			1137.69	-3283.73
P19				2.24			
2	0.00	-0.53	1.11			257.47	-2208.37 -505.45
P20				0.54			
3	0.07	-0.39	0.78		409.83	189.99	-334.38 -790.97
P21				0.99			
4	0.33	-0.49	0.76		248.57	63.95	-920.27 -565.56
P22				0.82			
5	0.62	-0.58	0.71		234.69		-786.01

						5.28	-742.60
P23				0.94			
6	0.94	-0.68	0.75		245.36	10.54	-904.39 -330.27
P24				0.94			
7	1.11	-0.68	1.08		1086.23	136.44 1082.98	-1233.80 -1076.90
P25				0.40			

Esforços da Viga V5

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar **Trecho**	**Apoio** **1 e 1o** **(cm)**	**Larg** **Barra** **(cm)**	**Carga distribuída - Viga**		**Carga distribuída - Lajes (*)**		**Temperatura** **Caso T1** **Caso T2** **(ºC)**	**Retração** **(‰)**
			Perm. **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**	**Perm.** **(kgf/m)**	**Acid.** **(kgf/m)**		
V4		14.00						
1	329.00 315.00	315.00	967.10	0.00	0.00	0.00		
P17		30.00						
2	564.00 534.00	534.00	967.10	0.00	0.00	0.00		
P15		30.00						
3	564.00 534.00	534.00	967.10	0.00	0.00	0.00		
P13		30.00						

4	564.00 534.00	534.00	967.10	0.00	0.00	0.00		
P10		30.00						
5	365.91 351.91	351.91	967.10	0.00	0.00	0.00		
V1		14.00						

Envoltória							
Pilar **Trecho**	**Esforço axial**		**Vd** **(tf)**	**Rmáx** **(tf)**	**Mdmáx** **(kgf.m)**	**Md+** **(kgf.m)**	**Md-** **(kgf.m)**
	Nd **(tf)**	**Rd** **(tf)**					
V4				0.60			
1	0.07	0.00	3.90		852.79	790.45	-494.10 -4948.96
P17				5.55			
2	0.55	0.00	4.20		1506.71		-5265.97 -4108.63
P15				5.33			
3	0.64	0.00	3.97		1946.05		-4070.06 -4036.21
P13				5.28			
4	0.51	0.00	4.24		1451.51		-4018.42 -5407.72
P10				5.72			
5	0.03	-0.02	4.08		1019.49	822.63	-5319.39 -478.11
V1				0.81			

Esforços da Viga V6

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
P19		30.00						
1	334.00 309.00	309.00	192.50	0.00	0.00	0.00		
P18		20.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P19				0.52			
1	0.38	0.00	0.92		391.73	354.27 363.08	-1297.56 -318.34
P18				0.26			

Esforços da Viga V7

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
P11		20.00						
1	370.91 345.91	345.91	192.50	0.00	0.00	0.00		
P1		30.00						

Envoltória							
Pilar Trecho	Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
	Nd (tf)	Rd (tf)					
P11				0.32			
1	0.47	0.00	0.88		438.73	303.34 369.35	-355.66 -1262.66
P1				0.51			

Esforços da Viga V8

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados								
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída - Viga		Carga distribuída - Lajes (*)		Temperatura Caso T1 Caso T2 (ºC)	Retração (‰)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)		
P25		30.00						
1	596.73	566.73	747.10	0.00	0.00	0.00		

	566.73							
P16		30.00						
2	596.73 566.73	566.73	747.10	0.00	0.00	0.00		
P14		30.00						
3	596.73 566.73	566.73	747.10	0.00	0.00	0.00		
P12		30.00						
4	596.72 566.72	566.72	747.10	0.00	0.00	0.00		
P7		30.00						

Envoltória							
Pilar **Trecho**	**Esforço axial**		**Vd**	**Rmáx**	**Mdmáx**	**Md+**	**Md-**
	Nd **(tf)**	**Rd** **(tf)**	**(tf)**	**(tf)**	**(kgf.m)**	**(kgf.m)**	**(kgf.m)**
P25				2.15			
1	1.93	0.00	3.70		2224.14		-3441.40 -4422.63
P16				4.67			
2	2.30	-0.15	3.34		1591.72		-3848.98 -3774.22
P14				4.41			
3	2.30	-0.16	3.35		1597.07		-3737.00 -3883.14
P12				4.67			
4	1.89	0.00	3.68		2201.61		-4372.84 -3513.32

P7				2.16			

Resultados da Viga V1

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
	30.00								0.00
1	166.37	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16			ø 5.0 c/ 25			0.01
P1	30.00		2 ø 6.3 0.48	2 ø 12.5 2.18					0.11
2	416.00	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 19		2x3 ø 6.3	0.00
P2	30.00		2 ø 6.3 0.48	2 ø 10.0 1.32					0.00
3	417.33	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 25		2x3 ø 6.3	0.00
P3	30.00		2 ø 6.3 0.48	2 ø 10.0 1.32					0.01
4	416.67	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 6.3 0.12		ø 5.0 c/ 25			0.00
P4	30.00		2 ø 6.3 0.15	2 ø 10.0 1.16					0.01

5	416.66	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 6.3 0.15		ø 5.0 c/ 25			0.00
P5	30.00		2 ø 6.3 0.53	2 ø 10.0 1.32					0.01
6	416.67	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 17		2x3 ø 6.3	0.00
P6	30.00		2 ø 6.3 0.53	2 ø 10.0 1.32					0.01
7	415.67	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 25		2x3 ø 6.3	0.00
P7	35.00		2 ø 6.3 0.53	2 ø 10.0 1.32					0.00

Resultados da Viga V2

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P10	30.00			2 ø 10.0 1.16					0.00
1	166.37	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.28			ø 5.0 c/ 25			0.05
P11	20.00			2 ø 10.0 1.16					0.00

Resultados da Viga V3

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P17	30.00			2 ø 10.0 1.16					0.00
1	166.37	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.27			ø 5.0 c/ 25			0.05

P18	20.00			2 ø 10.0 1.16					0.00

Resultados da Viga V4

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
	30.00								0.00
1	166.37	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16			ø 5.0 c/ 25			0.01
P19	30.00		2 ø 6.3 0.50	2 ø 12.5 1.93					0.08
2	416.67	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 24		2x3 ø 6.3	0.00
P20	30.00		2 ø 6.3 0.50	2 ø 10.0 1.32					0.00
3	416.67	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 19		2x3 ø 6.3	0.00
P21	30.00		2 ø 6.3 0.49	2 ø 10.0 1.32					0.01
4	416.66	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 6.3 0.14		ø 5.0 c/ 25			0.00
P22	30.00		2 ø 6.3	2 ø 10.0					0.01

			0.16	1.16					
5	416.67	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 6.3 0.16		ø 5.0 c/ 25			0.00
P23	30.00		2 ø 6.3 0.54	2 ø 10.0 1.32					0.01
6	416.67	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 16		2x3 ø 6.3	0.00
P24	30.00		2 ø 6.3 0.54	2 ø 10.0 1.32					0.01
7	415.66	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 24		2x3 ø 6.3	0.00
P25	35.00		2 ø 6.3 0.54	2 ø 10.0 1.32					0.00

Resultados da Viga V5

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
V4	14.00			2 ø 12.5 2.48					0.00
1	315.00	30.00 x 55.00	2 ø 12.5 2.48			ø 5.0 c/ 11			0.00
P17	30.00		2 ø 8.0	2 ø 16.0					0.09

			0.74	3.15					
2	534.00	30.00 x 55.00	2 ø 12.5 2.48	2 ø 8.0 0.74		ø 5.0 c/ 8		2x4 ø 8.0	0.02
P15	30.00		2 ø 8.0 0.74	2 ø 16.0 2.82					0.05
3	534.00	30.00 x 55.00	2 ø 12.5 2.48			ø 5.0 c/ 11			0.03
P13	30.00		2 ø 8.0 0.74	2 ø 16.0 2.82					0.05
4	534.00	30.00 x 55.00	2 ø 12.5 2.48	2 ø 8.0 0.74		ø 5.0 c/ 8		2x4 ø 8.0	0.02
P10	30.00		2 ø 8.0 0.74	2 ø 16.0 3.21					0.10
5	351.91	30.00 x 55.00	2 ø 12.5 2.48			ø 5.0 c/ 11			0.00
V1	14.00			2 ø 12.5 2.48					0.00

Resultados da Viga V6

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P19	30.00			2 ø 10.0					0.01

				1.16					
1	309.00	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16			ø 5.0 c/ 25			0.00
P18	20.00			2 ø 10.0 1.16					0.00

Resultados da Viga V7

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	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)**
P11	20.00			2 ø 10.0 1.16					0.00
1	345.91	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16			ø 5.0 c/ 25			0.00
P1	30.00			2 ø 10.0 1.16					0.01

Resultados da Viga V8

fck = 300.00 kgf/cm²	Ecs = 268384 kgf/cm²
Cobrimento = 2.50 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			**Resultados**						
Pilar	**Apoio**	**Seção**	**As Inf**	**As Sup**	**As esq**	**Asw min**	**As dir**	**Asw Pele**	**Fissura**

Trecho	1 e 1o (cm)	(cm)	(cm²)	(cm²)	trecho (cm²)	(cm²)	trecho (cm²)	(cm²)	(mm)
P25	30.00		2 ø 8.0 1.00	2 ø 12.5 2.58					0.05
1	566.73	14.00 x 55.00	2 ø 12.5 2.01	2 ø 8.0 1.00		ø 5.0 c/ 6		2x3 ø 6.3	0.03
P16	30.00		2 ø 10.0 1.09	2 ø 16.0 3.14					0.06
2	566.73	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 12		2x3 ø 6.3	0.04
P14	30.00		2 ø 6.3 0.35	2 ø 12.5 2.09					0.09
3	566.73	14.00 x 55.00	2 ø 10.0 1.16	2 ø 8.0 0.36		ø 5.0 c/ 12		2x3 ø 6.3	0.04
P12	30.00		2 ø 10.0 1.10	2 ø 16.0 3.13					0.06
4	566.72	14.00 x 55.00	2 ø 12.5 2.01	2 ø 8.0 1.01		ø 5.0 c/ 6		2x3 ø 6.3	0.03
P7	30.00		2 ø 8.0 1.01	2 ø 12.5 2.63					0.05

20 Pavimento Fechamento

20.2 Resultados dos Pilares

Fechamento	fck = 300.00 kgf/cm²	E = 268384 kgf/cm²	Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
Lance 4		cobr = 2.50 cm	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vínc lih vínc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P7 1:20	20.00 X 30.00	765.00 65.00	130.00 EL 130.00 EL	0.78 0.00	0 484	0 652	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.5 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	22.49 14.99
P10 1:20	18.00 X 30.00	960.00 260.00	520.00 EL 520.00 EL	0.70 0.00	0 485	0 647	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.6 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	99.96 59.97
P12 1:20	20.00 X 30.00	1043.00 343.00	686.00 EL 686.00 EL	0.78 0.00	0 588	0 644	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.5 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	118.68 79.12
P13 1:20	18.00 X 30.00	1108.00 408.00	408.00 RR 408.00 RR	0.87 0.11	10 513	162 770	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.6 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 20	78.43 47.06
P14 1:20	20.00 X 30.00	1130.00 430.00	430.00 RR 860.00 EL	0.79 0.01	3 650	0 644	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.5 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12 42	74.39 99.19
P15 1:20	18.00 X 30.00	1108.00 408.00	408.00 RR 408.00 RR	0.86 0.10	8 514	162 773	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0	ø 5.0 c/12 ø 5.0 c/12	78.43 47.06

							0.6 4 ø 10.0	20	
P16 1:20	20.00 X 30.00	1043.00 343.00	686.00 EL 686.00 EL	0.78 0.00	0 588	0 644	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.5 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	118.68 79.12
P17 1:20	18.00 X 30.00	960.00 260.00	520.00 EL 520.00 EL	0.70 0.00	0 486	0 647	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.6 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	99.96 59.97
P25 1:20	20.00 X 30.00	765.00 65.00	130.00 EL 130.00 EL	0.78 0.00	0 484	0 652	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.5 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	22.49 14.99
P26 1:20	18.00 X 30.00	765.00 65.00	130.00 EL 130.00 EL	0.70 0.00	0 481	0 643	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.6 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.99 14.99
P27 1:20	18.00 X 30.00	765.00 65.00	130.00 EL 130.00 EL	0.70 0.00	0 481	0 643	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.6 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	24.99 14.99

Salatiel D. Kerne

SALATIEL D. KERNE
ENG.CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA: 25739 – D/AM
CAU: 189016-6
RRT N° 12499416

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

PROJETO/ MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO
ESTRUTURA METÁLICA

DATA: NOVEMBRO/2022
CLIENTE: EMEF VILA SÃO JORGE
ENDEREÇO: R. Estância Velha, 542 - Portão Velho, Portão – RS.
ASSUNTO: MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

SALATIEL D. KERNE
ENG.CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA: 25739 – D/AM
CAU: A2290324
RRT N° 12541134

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

SUMÁRIO

1. OBJETIVO GERAL 2

1.1. Dados do empreendimento 2

2. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO 2

3. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS 3

4. NORMAS CONSIDERADAS 3

5. AÇÕES ATUANTES DA ESTRUTURA 3

6. TELHAS 4

7. TESOURAS 4

8. TERÇAS 4

9. PINTURA 4

10. MOVIMENTAÇÃO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS ... 5

11. MEMORIAL DE CÁLCULO 5

11.1. OBJETIVO/ INTRODUÇÃO 5

11.2. NORMAS E REFERÊNCIAS CONSIDERADAS 6

11.3. CARREGAMENTOS ATUANTES NA COBERTURA ... 6

11.4. METODOLOGIA DA ANÁLISE 12

11.5. CÁLCULOS REALIZADOS 13

11.5.1. Barras 13

11.6. CARGAS 14

11.6.1. Barras 14

11.7. RESULTADOS 31

11.7.1. Barras 31

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa brasileiro de Isopletas. 7
Figura 2 - Orientação das ações de vento na estrutura. 9
Figura 3 - Modelo de análise da cobertura. 10
Figura 4 - Intervalos de nós utilizados para cálculo da região analisada.. 12
Figura 5 - Perspectiva 3D da região analisada. 13

RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 – SALA 03, FLORES
CEP. 69058-402 - MANAUS/AM – CNPJ: 32.184.073/0001-77
(92) 3021-9911 / contato@multiproprojetos.com

1. OBJETIVO GERAL

Este documento tem como objetivo caracterizar todos os materiais e descrever os procedimentos técnicos envolvidos para a execução da estrutura metálica, com o intuito de garantir padrões de qualidade e eficiência na execução dos projetos de estruturas da edificação da quadra EMEF Vila São Jorge do tipo institucional (Serviço Administrativo/ Repartição pública), localizado na Rua Batinga, 138 Vila - São Jorge, Portão - RS, 93180-000.

É propósito, também, deste memorial descritivo, complementar as informações contidas nos projetos, elaborar procedimentos e rotinas para a execução dos trabalhos, a fim de assegurar o cumprimento do cronograma, a qualidade da execução, a racionalidade, economia e segurança, tanto dos usuários, como dos funcionários da empresa contratada

1.1. Dados do empreendimento

Edificação de serviço – Institucional

Localização: Rua Batinga, 138 Vila - São Jorge, Portão - RS, 93180-000.

O empreendimento se trata de uma quadra poliesportiva com cobertura em estrutura metálica com treliças em arco.

2. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Cobertura regular em arco com tesouras apoiadas sobre pilares de concreto armado e terças apoiadas sobre as tesouras. A estrutura será executada em sua totalidade com perfis metálicos em chapa dobrada.

3. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS

- Tesouras, Terças, Travamentos: aço dobrado ASTM-A36;
- Contraventamento: aço laminado A-36 250Mpa;
- Chapas planas: ASTM-A36;
- Solda: eletrodo E-70XX (Fu=485Mpa).

4. NORMAS CONSIDERADAS

- NBR 8800:2008 - Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios;
- NBR 14762:2010 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;
- NBR 6120:2019 - Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6123:1988- Forças devidas ao vento em edificações;

5. AÇÕES ATUANTES DA ESTRUTURA

De acordo com a NBR8800:2008, anexo B, as ações atuantes na estrutura a ser projetada são as seguintes:

A- Carga permanente: é formada pelo peso próprio de todos os elementos constituintes da estrutura (perfis, telhas, chapas, acabamentos, vedações, etc);

B- Sobrecarga: seu valor é função da finalidade e da área em que a estrutura for construída, podendo atingir valores de 10kN/m2 ou mais. De acordo com o item B-5.1 do anexo B da NBR8800:2008, “nas coberturas comuns, não sujeitas a acúmulos de quaisquer materiais, e na ausência de

especificação, deverá ser prevista uma sobrecarga nominal mínima de 0,25kN/m2...”

C- Ação do vento: a ação do vento sobre a estrutura será calculada de acordo com a NBR6123:1988. Conforme indicado no memorial de cálculo a seguir neste memorial.

6. TELHAS

As coberturas serão compostas de telhas onduladas espessura 0,50mm (#26), com dimensões sugeridas de 1,20 x 5,00m, fixadas através de parafusos tipo telha-terça/ auto brocante, conforme indicado em projeto.

7. TESOURAS

A estrutura do telhado será metálica, constituída por tesouras, com apoio sobre lajes ou vigas de concreto armado. Os banzos superior e inferior das tesouras, em sua maioria, serão em perfil U e L (cantoneira simétrica) em chapa dobrada. Sempre devendo ser seguida as especificações técnicas do projeto no que diz respeito a bitolas, materiais e execução.

8. TERÇAS

Todas as terças serão fabricadas em perfil U, aço A36, conforme dimensões indicadas em projeto. A fixação das terças nas tesouras será através de parafusos autoperfurante diâmetro 1/4” x 25mm.

9. PINTURA

As superfícies dos perfis a serem pintadas deverão ter tratamento superficial com jato de granalha de granulometria 2.5, devendo ser feito uma pintura com tinta epóxi, com no mínimo 120 microns de espessura.

Para retoques de danos mecânicos ocorridos durante o transporte e montagem deverá ser providenciado o lixamento das áreas atingidas e efetuar os reparos reconstituindo todo o sistema exigido.

10. MOVIMENTAÇÃO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS

A movimentação das estruturas de aço na obra deverá ser feita de modo a obedecer aos seguintes requisitos gerais:

As tesouras devem ser transportadas, de preferência, na posição vertical, e suspensa por dispositivos colocados em posições tais que evitaria inversão de esforços a tração e compressão nos banzos inferior e superior, respectivamente.

Deverão ser tomados cuidados especiais para os casos de peças esbeltas e que devam ser devidamente contraventadas provisoriamente, para a movimentação.

A carga e descarga da estrutura deverão ser feitas com todos os cuidados necessários para evitar deformações que as inutilizem parcial ou totalmente e que resultem em custos adicionais.

Todas as peças metálicas devem ser cuidadosamente alojadas sobre madeirame espesso disposto de forma a evitar que a peça sofra efeito de corrosão. As peças deverão ser estocadas em locais que possuem drenagem de águas pluviais adequadas evitando-se com isto o acúmulo de água sobre ou sob as peças

11. MEMORIAL DE CÁLCULO

11.1. OBJETIVO/ INTRODUÇÃO

Serão apresentadas nesta memória de cálculo as etapas para a determinação dos parâmetros, materiais, ações, critérios de

cálculo e os resultados da análise e dimensionamento da cobertura em arco da quadra do EMEF Vila São Jorge.

11.2. NORMAS E REFERÊNCIAS CONSIDERADAS

Referente aos materiais utilizados e dimensionamento dos perfis metálicos seguem prescrições das normas vigentes relacionadas a seguir:

Código	Título
NBR 8800/2008	Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios
NBR 14762:2010	Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio
NBR 6123/1988	Forças devidas ao vento em edificações
NBR 8681/ 2004	Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

11.3. CARREGAMENTOS ATUANTES NA COBERTURA

Para a determinação das deformações dos elementos do projeto, levou- se em consideração a NBR 8800/2008:

- Vigas de cobertura, flecha vertical: L/250;
- Estrutura secundárias de cobertura, flecha vertical: L/180;
- Telhas conforme especificação do fabricante;

Cargas consideradas:

Foram consideradas neste projeto os seguintes carregamentos:

1. Sobrecarga mínima da NBR8800:2008 no valor de 25 kg/m²;
2. Peso próprio dos perfis metálicos e chapas: aplicação automatizada pelo software – a cobertura em questão tem um peso próprio aproximado de aço no valor de 9,16 kg/m²;
3. Telhado em telha metálica simples, ondulada 40 e espessura de 0,50mm e seus componentes– 6,0 kgf/m²;
4. Vento: A análise e definição das cargas de vento foram feitas segundo descrito na NBR – 6123/1988, conform indicado abaixo:

Considerações:

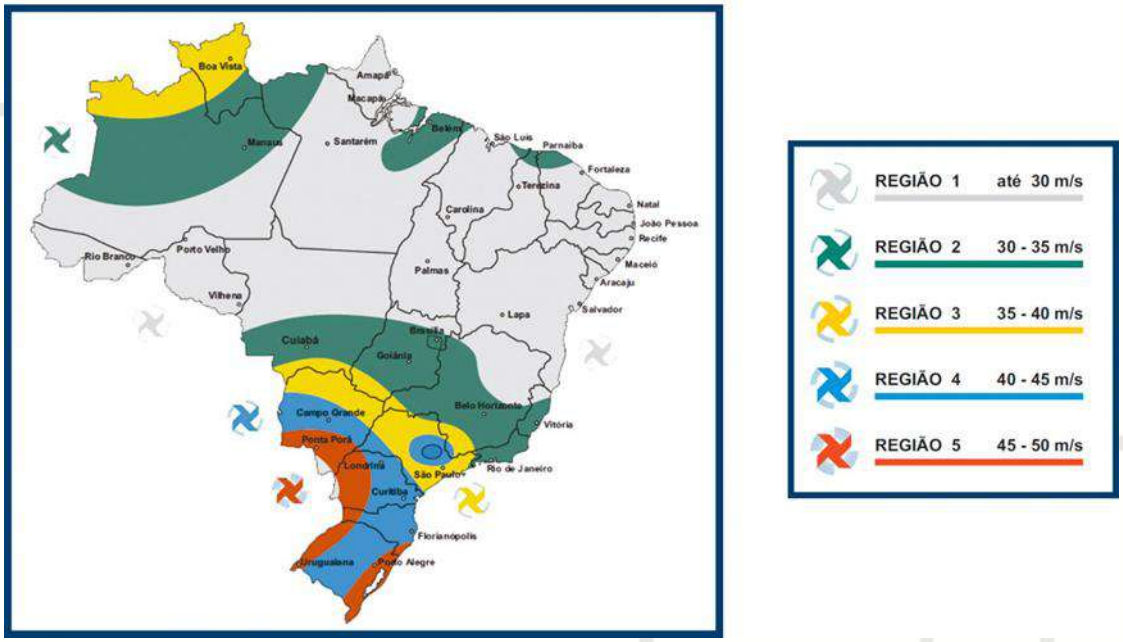


Figura 1 - Mapa brasileiro de Isopletas.

Com base no mapa, definiu-se as informações a seguir:

a) Região 5;
b) Velocidade básica(Vo)= 50m/s;
c) Fator topográfico(S1)=1,0(terreno plano ou fracamente acidentado;
d) Fator estatístico(S3)= Grupo 1= 1,10;
e) Fator de rugosidade(S2)= Categoria 3 e Classe B:

Dados retirados da tabela 2 da NBR 6123/88 que relaciona categoria e classe:

1) b= 0,94;
2) Fr= 0,98;
3) P= 0,10;

Sendo assim, definimos fator de rugisidade por:

S2=b.Fr.(z/10)^p

S2= 0,94

Determinando assim, um valor de pressão dinâmica de 166,2gf/m^2.

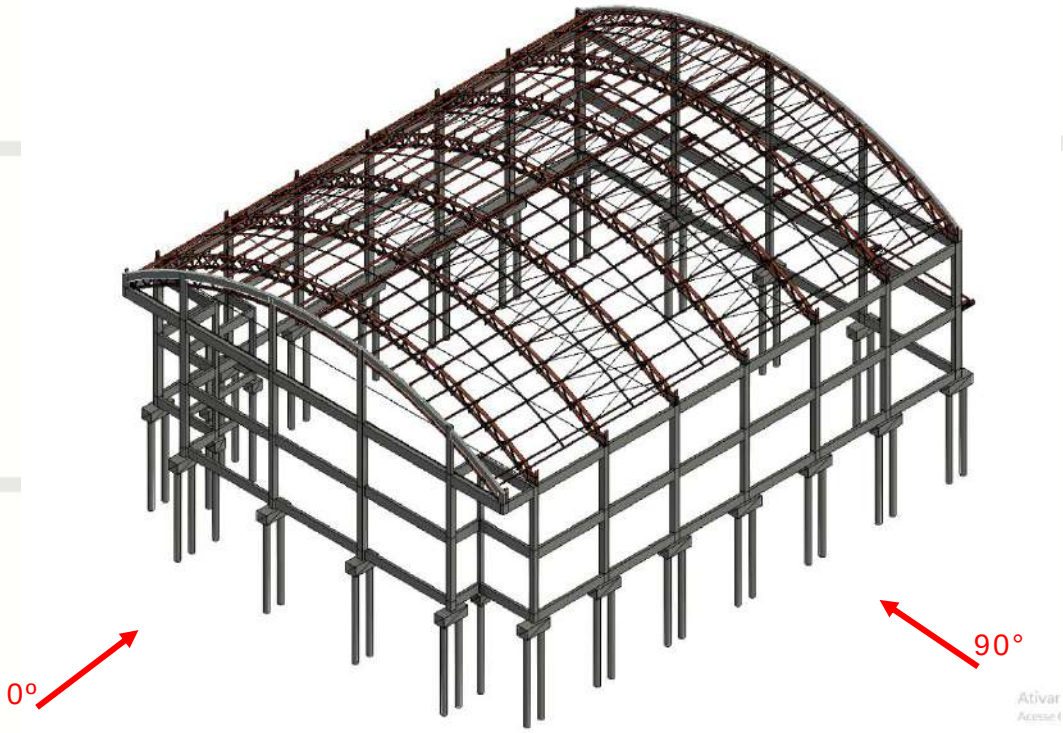


Figura 2 - Orientação das ações de vento na estrutura.

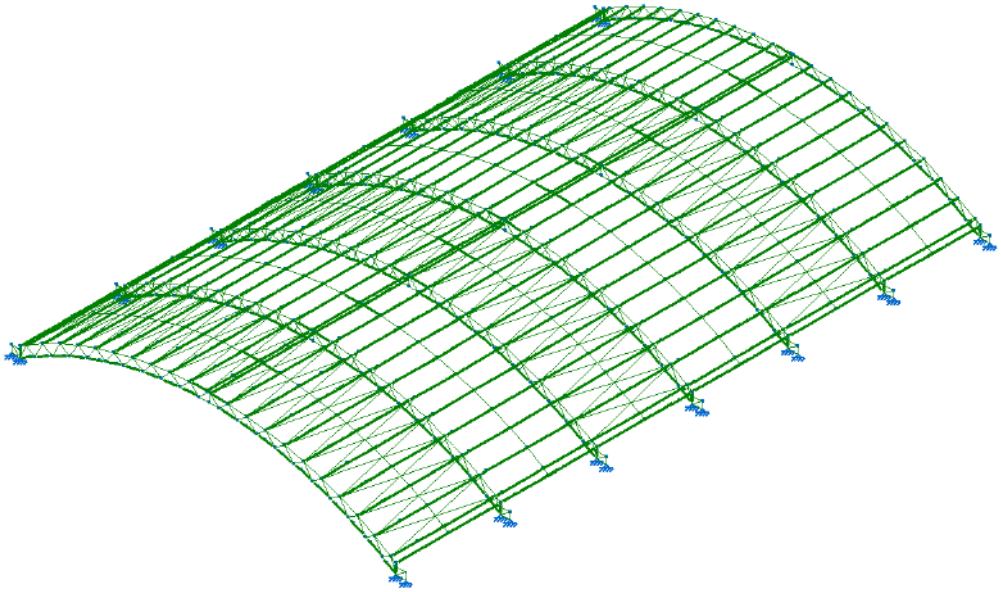
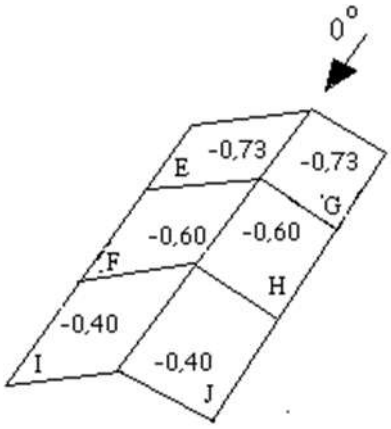


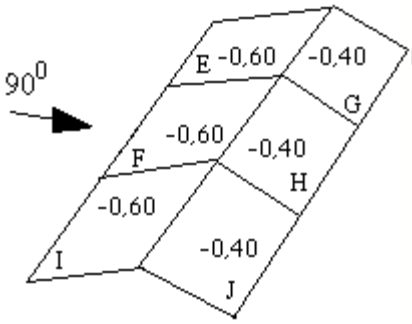
Figura 3 - Modelo de análise da cobertura.

Coeficiente de pressão externa

Vento 0°



Vento 90º



Cpe médio = -1,00

Coeficiente de pressão interno

Cpi 1 = 0,20

Cpi 2 = -0,30

Velocidade Característica de Vento

Vk = Vo * S1 * S2 * S3

Vk = 50,00 * 1,00 * 0,94 * 1,10

Vk = 51,51 m/s

Pressão Dinâmica

$q = 0,613 * Vk^2$

$q = 0,613 * 51,51^2$

$q = 1,63\ kN/m^2$

Pressão Dinâmica

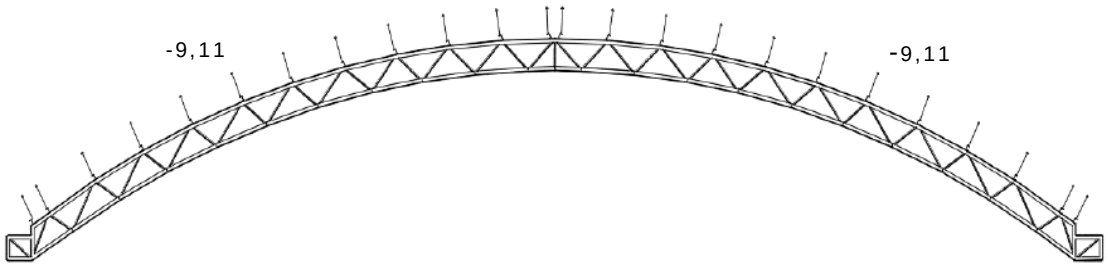
$q = 0,613 * Vk^2$

$q = 0,613 * 51,51^2$

$q = 1,63\ kN/m^2$

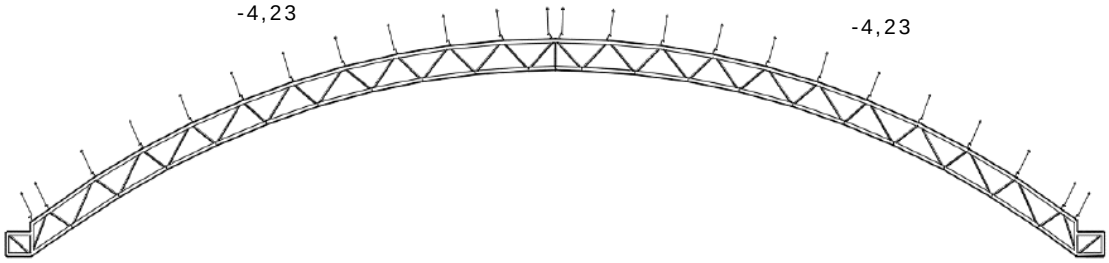
Esforços Resultantes

Vento 0° - Cpi = 0,20



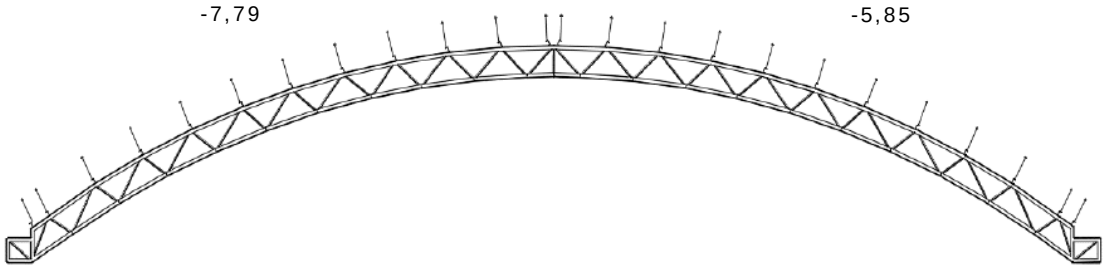
Unidade – kN/m

Vento 0° - Cpi = -0,30



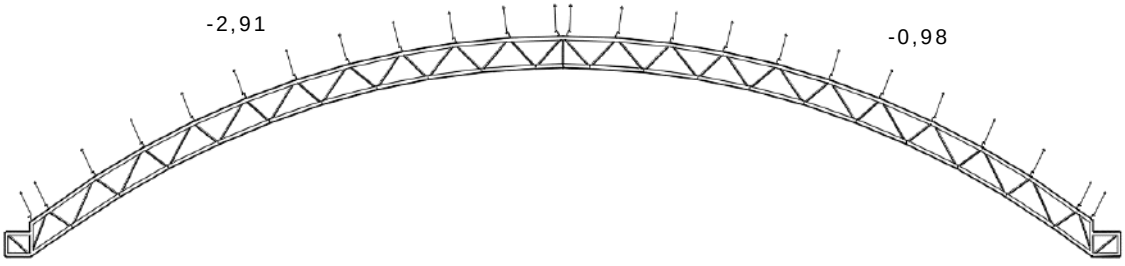
Unidade – kN/m

Vento 90° - Cpi = 0,20



Unidade – kN/m

Vento 90° - Cpi = -0,30



Unidade – kN/m

11.4. METODOLOGIA DA ANÁLISE

Este item apresenta todas as considerações feitas no dimensionamento da Tesoura 1 (Cobertura Vila são Jorge). Para facilitar a apresentação da análise, definiu-se uma região que corresponde à tesoura central da cobertura. A região escolhida foi organizada através de intervalos de nós, que compreendem aos perfis da cobertura, seguindo a numeração indicada na figura a seguir:

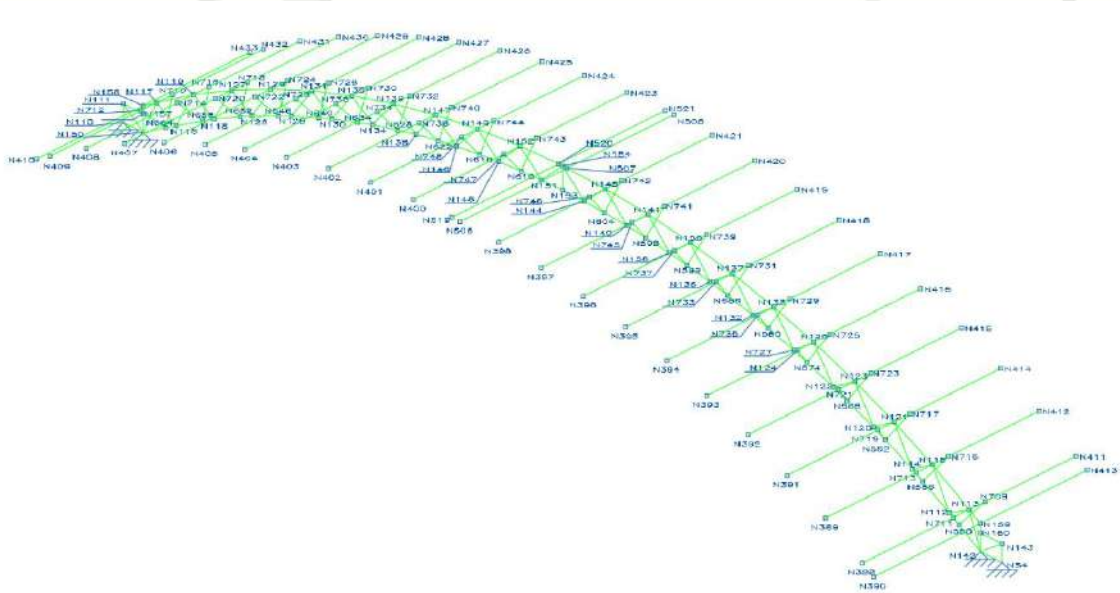


Figura 4 - Intervalos de nós utilizados para cálculo da região analisada..

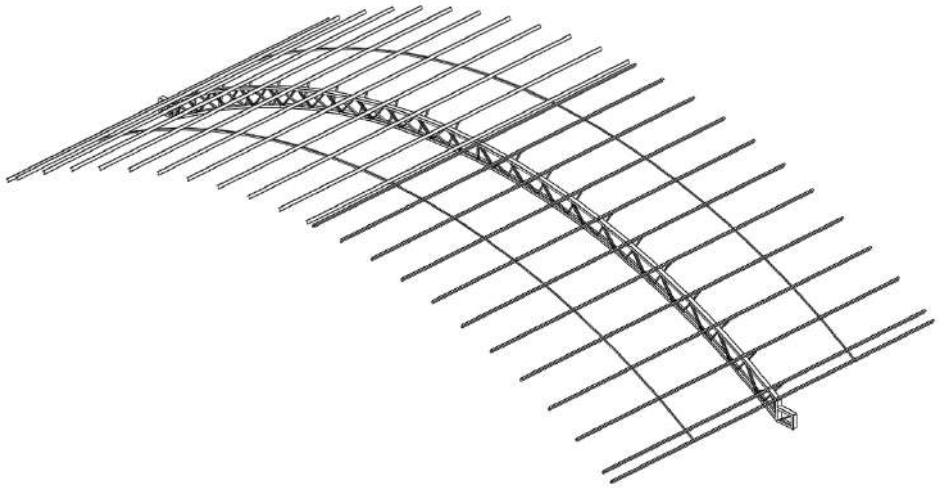


Figura 5 - Perspectiva 3D da região analisada.

11.5. CÁLCULOS REALIZADOS

11.5.1. Barras

11.5.1.1. Materiais utilizados

Materiais utilizados							
Material		E (kgf/cm²)	ν	G (kgf/cm²)	f_y (kgf/cm²)	$\alpha_{\cdot t}$ (m/m°C)	γ (t/m³)
Tipo	Designação						
Aço dobrado	A-36	2038736.0	0.300	784129.2	2548.4	0.000012	7.850

Notação:
E: Módulo de elasticidade
ν: Módulo de poisson
G: Módulo de corte
f_y: Limite elástico
$\alpha_{\cdot t}$: Coeficiente de dilatação
γ: Peso específico

11.5.1.2. Características mecânicas

Características mecânicas									
Material		Ref.	Descrição	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designação								
Aço dobrado	A-36	1	U-150x75 #3.8, (U)	10.92	4.63	4.63	385.37	61.13	0.53
		2	L 25 x 25 x 2, Duplo U união genérica, (L) Distância entre os perfis: 25.0 / 25.0 mm Ligação à distância indicada: 100.0 mm	1.87	0.80	0.80	1.13	18.29	0.02

Características mecânicas									
Material		Ref.	Descrição	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designação								
		3	U100X50X3.04, (U)	5.77	2.46	2.46	89.41	14.23	0.18
		4	L 50 x 50 x 3, (L)	2.85	1.21	1.21	7.03	7.03	0.09

Notação:
Ref.: Referência
A: Área da seção transversal
Avy: Área de esforço cortante da seção segundo o eixo local 'Y'
Avz: Área de esforço cortante da seção segundo o eixo local 'Z'
Iyy: Inércia da seção em torno do eixo local 'Y'
Izz: Inércia da seção em torno do eixo local 'Z'
It: Inércia à torção
As características mecânicas das peças correspondem à seção no ponto médio das mesmas.

11.6. CARGAS

11.6.1. Barras

Referências:

'P1', 'P2':

- Cargas pontuais, uniformes, em faixa e momentos pontuais: 'P1' é o valor da carga. 'P2' não se utiliza.
- Cargas trapezoidais: 'P1' é o valor da carga no ponto onde começa (L1) e 'P2' é o valor da carga no ponto onde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' é o valor máximo da carga. 'P2' não se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' e 'P2' são os valores da temperatura nas faces exteriores ou paramentos da peça. A orientação da variação do incremento de temperatura sobre a seção transversal dependerá da direção selecionada.

'L1', 'L2':

- Cargas e momentos pontuais: 'L1' é a distância entre o nó inicial da barra e a posição onde se aplica a carga. 'L2' não se utiliza.
- Cargas trapezoidais, em faixa, e triangulares: 'L1' é a distância entre o nó inicial da barra e a posição onde começa a carga, 'L2' é a distância entre o nó inicial da barra e a posição onde termina a carga.

Unidades:

- Cargas concentradas: t
- Momentos pontuais: t·m.
- Cargas uniformes, em faixa, triangulares e trapezoidais: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N59/N60	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N61/N62	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N63/N64	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N67/N68	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N69/N70	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N71/N72	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N73/N74	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N75/N76	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N77/N78	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N79/N80	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N81/N82	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N83/N84	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N85/N86	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N87/N88	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N89/N90	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N91/N92	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N93/N94	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N95/N96	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N97/N98	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N99/N60	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N100/N101	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N102/N103	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N61/N64	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N63/N70	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N65/N68	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N67/N76	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N69/N72	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N71/N74	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N73/N82	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N75/N78	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N77/N80	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N79/N84	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N81/N86	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N83/N88	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N85/N104	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N87/N96	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N105/N90	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N89/N94	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N91/N62	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N93/N103	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N95/N98	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N97/N101	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N99/N66	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N100/N103	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N99/N663	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N663/N65	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N91/N53	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N60/N106	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N99/N106	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N106/N107	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N66	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N66	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N107/N66	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N66/N68	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N66/N68	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N66/N68	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N68/N76	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N68/N76	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N68/N76	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N76/N78	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N76/N78	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N76/N78	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N78/N80	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N78/N80	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N78/N80	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N84/N88	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N84/N88	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N84/N88	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N88/N96	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N88/N96	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N88/N96	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N96/N98	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N96/N98	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N96/N98	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N98/N101	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N98/N101	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N98/N101	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N94/N505	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N94/N505	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N94/N505	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N505/N103	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N505/N103	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N505/N103	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N90/N94	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N90/N94	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N90/N94	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N104/N90	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N90	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N104/N90	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N82/N86	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N82/N86	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N82/N86	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N72/N74	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N72/N74	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N72/N74	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N70/N72	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N70/N72	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N70/N72	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N64/N70	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N64/N70	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N64/N70	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N62/N64	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N62/N64	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N62/N64	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N108/N62	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N108/N62	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N108/N62	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N91/N109	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N109/N108	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N109/N92	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N53/N92	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N86/N104	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N86/N104	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N86/N104	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N105/N104	Peso próprio	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N80/N84	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N80/N84	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N80/N84	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N101/N518	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N101/N518	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N101/N518	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N518/N103	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N518/N103	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N518/N103	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N74/N82	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N74/N82	Vento - 0°	Uniforme	0.423	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N74/N82	Vento - 90°	Uniforme	0.291	-	-	-	Locais	0.000	-1.000	0.000
N65/N657	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N657/N67	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N67/N651	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N651/N75	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N75/N645	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N645/N77	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N77/N639	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N639/N79	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N79/N633	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N633/N83	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N83/N627	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N627/N87	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N87/N621	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N621/N95	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N95/N615	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N615/N97	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N100/N102	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N97/N609	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N609/N100	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N93/N102	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N89/N603	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N603/N93	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N105/N597	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N597/N89	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N85/N591	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N591/N105	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N81/N585	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N585/N85	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N73/N579	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N579/N81	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N71/N573	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N573/N73	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N69/N567	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N567/N71	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N63/N561	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N561/N69	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N61/N555	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N555/N63	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N91/N549	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N549/N61	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N59/N99	Peso próprio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N108/N367	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N108/N367	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N108/N367	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N390/N108	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N390/N108	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N390/N108	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N388/N689	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N388/N689	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N388/N689	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N388/N689	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N388/N689	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N689/N62	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N689/N62	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N689/N62	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N689/N62	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N689/N62	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N62/N670	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N62/N670	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N62/N670	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N62/N670	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N62/N670	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N670/N365	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N670/N365	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N670/N365	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N670/N365	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N670/N365	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N389/N690	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N389/N690	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N389/N690	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N389/N690	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N389/N690	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N690/N64	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N690/N64	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N690/N64	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N690/N64	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N690/N64	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N64/N669	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N64/N669	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N64/N669	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N64/N669	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N64/N669	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N669/N366	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N669/N366	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N669/N366	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N669/N366	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N669/N366	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N391/N693	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N391/N693	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N391/N693	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N391/N693	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N391/N693	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N693/N70	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N693/N70	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N693/N70	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N693/N70	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N693/N70	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N70/N671	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N70/N671	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N70/N671	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N70/N671	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N70/N671	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N671/N368	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N671/N368	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N671/N368	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N671/N368	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N671/N368	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N392/N695	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N392/N695	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N392/N695	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N392/N695	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N392/N695	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N695/N72	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N695/N72	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N695/N72	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N695/N72	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N695/N72	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N72/N672	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N72/N672	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N72/N672	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N72/N672	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N72/N672	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N672/N369	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N672/N369	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N672/N369	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N672/N369	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N672/N369	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N393/N697	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N393/N697	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N393/N697	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N393/N697	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N393/N697	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N697/N74	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N697/N74	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N697/N74	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N697/N74	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N697/N74	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N74/N673	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N74/N673	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N74/N673	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N74/N673	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N74/N673	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N673/N370	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N673/N370	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N673/N370	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N673/N370	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N673/N370	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N394/N699	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N394/N699	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N394/N699	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N394/N699	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N394/N699	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N699/N82	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N699/N82	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras

Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N699/N82	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N699/N82	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N699/N82	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N82/N674	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N82/N674	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N82/N674	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N82/N674	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N82/N674	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N674/N371	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N674/N371	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N674/N371	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N674/N371	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N674/N371	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N395/N701	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N395/N701	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N395/N701	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N395/N701	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N395/N701	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N701/N86	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N701/N86	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N701/N86	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N701/N86	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N701/N86	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N86/N675	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N86/N675	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N86/N675	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N86/N675	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N86/N675	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N675/N372	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N675/N372	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N675/N372	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N675/N372	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N675/N372	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N396/N703	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N396/N703	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N396/N703	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N396/N703	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N396/N703	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N703/N104	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N703/N104	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N703/N104	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N703/N104	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N703/N104	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N676	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N676	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N676	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N676	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N104/N676	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N676/N373	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N676/N373	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N676/N373	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N676/N373	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N676/N373	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N397/N705	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N397/N705	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N397/N705	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N397/N705	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N397/N705	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N705/N90	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N705/N90	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N705/N90	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N705/N90	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N705/N90	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N90/N677	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N90/N677	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N90/N677	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N90/N677	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N90/N677	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N677/N374	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N677/N374	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N677/N374	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N677/N374	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N677/N374	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N398/N706	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N398/N706	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N398/N706	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N398/N706	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N398/N706	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.013	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N706/N94	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N706/N94	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N706/N94	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N706/N94	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N706/N94	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.013	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N94/N678	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N94/N678	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N94/N678	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N94/N678	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N94/N678	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.013	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N678/N375	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N678/N375	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N678/N375	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N678/N375	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N678/N375	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.013	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N101/N707	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N101/N707	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N101/N707	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N101/N707	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.013	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N101/N707	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N707/N400	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N707/N400	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N707/N400	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N707/N400	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.013	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N707/N400	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N377/N679	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N377/N679	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N377/N679	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N377/N679	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.013	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N377/N679	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N679/N101	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N679/N101	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N679/N101	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N679/N101	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.013	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N679/N101	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N98/N708	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N98/N708	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N98/N708	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N98/N708	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N98/N708	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N708/N401	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N708/N401	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N708/N401	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N708/N401	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N708/N401	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N378/N680	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N378/N680	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N378/N680	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N378/N680	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N378/N680	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N680/N98	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N680/N98	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N680/N98	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N680/N98	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N680/N98	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N96/N704	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N96/N704	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N96/N704	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N96/N704	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N96/N704	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N704/N402	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N704/N402	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N704/N402	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N704/N402	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N704/N402	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N379/N681	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N379/N681	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N379/N681	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N379/N681	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N379/N681	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N681/N96	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N681/N96	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N681/N96	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N681/N96	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N681/N96	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N88/N702	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N88/N702	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N88/N702	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N88/N702	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N88/N702	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N702/N403	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N702/N403	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N702/N403	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N702/N403	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N702/N403	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N380/N682	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N380/N682	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N380/N682	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N380/N682	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N380/N682	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N682/N88	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N682/N88	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N682/N88	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N682/N88	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N682/N88	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N84/N700	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N84/N700	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N84/N700	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N84/N700	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N84/N700	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N700/N404	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N700/N404	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N700/N404	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N700/N404	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N700/N404	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N381/N683	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N381/N683	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N381/N683	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N381/N683	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N381/N683	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N683/N84	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N683/N84	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N683/N84	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N683/N84	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N683/N84	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N80/N698	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N80/N698	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N80/N698	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N80/N698	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N80/N698	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N698/N405	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N698/N405	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N698/N405	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N698/N405	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N698/N405	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N382/N684	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N382/N684	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N382/N684	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N382/N684	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N382/N684	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N684/N80	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N684/N80	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N684/N80	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N684/N80	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N684/N80	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N78/N696	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N78/N696	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N78/N696	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N78/N696	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N78/N696	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N696/N406	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N696/N406	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N696/N406	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N696/N406	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N696/N406	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N383/N685	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N383/N685	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N383/N685	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N383/N685	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N383/N685	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N685/N78	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N685/N78	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N685/N78	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N685/N78	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N685/N78	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N76/N694	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N76/N694	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N76/N694	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N76/N694	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N76/N694	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N694/N407	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N694/N407	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N694/N407	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N694/N407	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N694/N407	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N384/N686	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N384/N686	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N384/N686	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N384/N686	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N384/N686	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N686/N76	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N686/N76	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N686/N76	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N686/N76	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N686/N76	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N68/N691	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N68/N691	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N68/N691	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N68/N691	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N68/N691	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N691/N408	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N691/N408	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N691/N408	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N691/N408	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N691/N408	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N385/N687	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N385/N687	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N385/N687	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N385/N687	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N385/N687	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N687/N68	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N687/N68	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N687/N68	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N687/N68	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N687/N68	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N66/N692	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N66/N692	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N66/N692	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N66/N692	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N66/N692	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N692/N409	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N692/N409	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N692/N409	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N692/N409	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N692/N409	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N386/N688	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N386/N688	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N386/N688	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N386/N688	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N386/N688	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N688/N66	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N688/N66	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.004	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N688/N66	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N688/N66	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.015	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N688/N66	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N410	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N410	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N107/N410	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N387/N107	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N387/N107	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N387/N107	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N373/N374	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N505/N504	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N505/N504	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N505/N504	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N505/N504	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.013	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N505/N504	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N506/N505	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N506/N505	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N506/N505	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N506/N505	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.013	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N506/N505	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N517/N518	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N517/N518	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N517/N518	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N517/N518	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N517/N518	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.013	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N518/N519	Peso próprio	Uniforme	0.005	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N518/N519	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.001	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N518/N519	CP 1 - TELHA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N518/N519	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.003	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N518/N519	SCU 1 - NORMA	Uniforme	0.013	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

Cargas em barras										
Barra	Hipótese	Tipo	Valores		Posição		Direção			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N555/N669	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N549/N670	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N561/N671	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N567/N672	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N573/N673	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N579/N674	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N585/N675	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N591/N676	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N597/N677	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N603/N678	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N609/N679	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N615/N680	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N663/N688	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N657/N687	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N651/N686	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N645/N685	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N639/N684	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N633/N683	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N627/N682	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N621/N681	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N549/N689	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N555/N690	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N657/N691	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N663/N692	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N561/N693	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N651/N694	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N567/N695	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N645/N696	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N573/N697	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N639/N698	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N579/N699	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N633/N700	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N585/N701	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N627/N702	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N591/N703	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N621/N704	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N597/N705	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N603/N706	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N609/N707	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000
N615/N708	Peso próprio	Uniforme	0.002	-	-	-	Globais	0.000	0.000	-1.000

11.7. RESULTADOS

11.7.1. Barras

11.7.1.1. Resistência

Referências:

N: Esforço axial (t)
Vy: Esforço cortante segundo o eixo local Y da barra. (t)
Vz: Esforço cortante segundo o eixo local Z da barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento fletor no plano 'XZ' (rotação da seção em relação ao eixo local 'Y' da barra). (t·m)
Mz: Momento fletor no plano 'XY' (rotação da seção em relação ao eixo local 'Z' da barra). (t·m)

Os esforços indicados são os correspondentes à combinação desfavorável, ou seja, aquela que solicita a máxima resistência da seção.
Origem dos esforços:

- G: Verticais
- GV: Verticais + vento
- GSis: Verticais + sismo
- GVSis: Verticais + vento + sismo

η: Aproveitamento da resistência. A barra cumpre as condições de resistência da Norma se cumprir que $\eta \leq 100$ %.

Verificação de resistência										
Barra	η (%)	Posição (m)	Esforços desfavoráveis						Origem	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N59/N60	22.66	0.427	0.889	0.206	-0.001	0.000	0.000	-0.050	GV	Passa
N61/N62	16.38	0.627	-0.400	-0.002	0.006	0.000	-0.002	0.002	GV	Passa
N63/N64	19.29	0.656	0.545	-0.010	0.003	0.000	-0.001	0.009	G	Passa
N65/N66	31.98	0.627	-0.848	0.001	0.008	0.000	-0.003	-0.002	GV	Passa
N67/N68	17.71	0.660	0.547	0.006	0.003	0.000	-0.001	-0.007	G	Passa
N69/N70	20.81	0.671	0.672	-0.009	0.003	0.000	-0.001	0.007	G	Passa
N71/N72	21.01	0.705	0.759	-0.006	0.003	0.000	-0.001	0.005	G	Passa
N73/N74	20.46	0.693	0.772	-0.005	0.003	0.000	-0.001	0.004	G	Passa
N75/N76	19.79	0.671	0.674	0.008	0.003	0.000	-0.001	-0.006	G	Passa
N77/N78	20.80	0.694	0.761	0.006	0.003	0.000	-0.001	-0.004	G	Passa
N79/N80	20.21	0.693	0.766	0.005	0.003	0.000	-0.001	-0.003	G	Passa
N81/N82	18.70	0.721	0.719	-0.005	0.003	0.000	-0.001	0.003	G	Passa
N83/N84	18.88	0.721	0.721	0.006	0.002	0.000	-0.001	-0.003	GV	Passa
N85/N86	17.80	0.767	0.706	-0.004	0.002	0.000	-0.001	0.002	G	Passa
N87/N88	17.60	0.778	0.686	0.005	0.002	0.000	-0.001	-0.002	G	Passa

Verificação de resistência										
Barra	η (%)	Posição (m)	Esforços desfavoráveis						Origem	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N89/N90	16.77	0.000	0.675	-0.003	0.000	0.000	0.000	-0.002	GV	Passa
N91/N92	52.89	0.000	-1.276	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Passa
N93/N94	13.70	0.000	0.585	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Passa
N95/N96	17.31	0.000	0.695	0.004	0.000	0.000	0.000	0.002	GV	Passa
N97/N98	17.36	0.000	0.689	0.003	0.000	0.000	0.000	0.002	GV	Passa
N99/N60	41.91	0.000	-1.072	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Passa
N100/N101	14.72	0.000	0.628	0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	GV	Passa
N102/N103	10.19	0.550	-0.271	-0.004	0.000	0.000	0.000	0.001	G	Passa
N61/N64	45.88	0.000	1.944	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	GV	Passa
N63/N70	41.17	0.000	1.731	0.001	-0.001	0.000	0.000	0.002	GV	Passa
N65/N68	44.73	1.034	1.894	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	GV	Passa
N67/N76	39.07	0.000	1.637	-0.001	-0.001	0.000	0.000	-0.002	GV	Passa
N69/N72	39.98	0.000	1.693	0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	GV	Passa
N71/N74	31.60	0.000	1.346	0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	GV	Passa
N73/N82	24.51	0.000	1.047	0.000	-0.002	0.000	-0.001	0.000	GV	Passa
N75/N78	37.87	0.000	1.598	-0.001	-0.001	0.000	0.000	-0.001	GV	Passa
N77/N80	30.05	0.000	1.276	-0.001	-0.001	0.000	0.000	-0.001	GV	Passa
N79/N84	22.87	0.000	0.973	-0.001	-0.002	0.000	-0.001	-0.001	GV	Passa
N81/N86	24.40	0.000	1.043	0.000	-0.002	0.000	-0.001	0.000	GV	Passa
N83/N88	23.10	0.000	0.946	-0.002	-0.001	0.000	-0.001	-0.002	GV	Passa
N85/N104	21.57	0.000	0.895	0.002	-0.001	0.000	-0.001	0.001	GV	Passa
N87/N96	20.37	0.000	0.843	-0.002	-0.001	0.000	-0.001	-0.001	GV	Passa
N105/N90	19.28	0.000	0.809	0.002	-0.001	0.000	-0.001	0.001	GV	Passa
N89/N94	17.07	0.848	0.719	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	GV	Passa
N91/N62	36.89	0.890	1.565	-0.001	-0.004	0.000	0.003	0.001	GV	Passa
N93/N103	6.15	0.825	0.261	0.000	-0.002	0.000	0.001	0.000	GV	Passa
N95/N98	18.16	0.871	0.756	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	GV	Passa
N97/N101	15.99	0.848	0.670	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	GV	Passa
N99/N66	54.03	0.912	2.298	0.001	-0.004	0.000	0.002	-0.001	GV	Passa
N100/N103	5.02	0.000	0.213	0.000	-0.002	0.000	-0.001	0.000	GV	Passa
N99/N663	68.18	0.000	14.889	0.005	-0.028	0.000	-0.025	0.018	GV	Passa
N663/N65	66.14	0.000	14.889	0.069	-0.014	0.000	-0.008	0.017	GV	Passa
N91/N53	20.87	0.000	0.000	-0.119	-0.123	0.000	-0.075	-0.035	GV	Passa
N60/N106	35.68	0.553	1.055	-0.240	0.001	0.000	0.000	0.082	GV	Passa
N99/N106	21.33	0.000	0.823	0.101	-0.010	0.000	-0.012	0.044	GV	Passa
N106/N107	55.21	0.184	1.069	1.156	-0.010	0.000	-0.006	-0.131	GV	Passa
N107/N66	57.32	0.000	1.543	-0.370	0.006	0.000	0.005	-0.132	GV	Passa
N66/N68	69.83	1.200	3.878	0.654	0.008	0.000	-0.006	-0.140	GV	Passa
N68/N76	75.34	0.000	5.516	-0.612	0.002	0.000	-0.003	-0.138	GV	Passa

Verificação de resistência										
Barra	η (%)	Posição (m)	Esforços desfavoráveis						Origem	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N76/N78	76.46	1.203	6.917	0.602	0.003	0.000	-0.006	-0.126	GV	Passa
N78/N80	81.07	0.000	8.272	-0.616	0.002	0.000	-0.003	-0.125	GV	Passa
N84/N88	85.30	1.199	9.934	0.599	0.002	0.000	-0.006	-0.118	GV	Passa
N88/N96	87.40	0.000	10.581	-0.598	0.001	0.000	-0.005	-0.117	GV	Passa
N96/N98	88.20	1.200	11.007	0.596	0.001	0.000	-0.006	-0.115	GV	Passa
N98/N101	89.25	0.000	11.265	-0.598	0.000	0.000	-0.005	-0.115	GV	Passa
N94/N505	88.11	0.000	11.294	-0.589	0.000	0.000	0.006	-0.112	GV	Passa
N505/N103	87.76	0.120	11.279	0.529	0.004	0.000	0.005	-0.111	GV	Passa
N90/N94	88.84	0.000	11.133	-0.598	0.000	0.000	0.005	-0.115	GV	Passa
N104/N90	87.41	1.200	10.788	0.596	-0.001	0.000	0.006	-0.115	GV	Passa
N82/N86	83.90	1.199	9.543	0.598	-0.003	0.000	0.007	-0.118	GV	Passa
N72/N74	79.42	0.000	7.738	-0.617	-0.004	0.000	0.002	-0.126	GV	Passa
N70/N72	74.38	1.203	6.277	0.601	-0.005	0.000	0.007	-0.127	GV	Passa
N64/N70	72.13	0.000	4.789	-0.610	-0.005	0.000	0.001	-0.138	GV	Passa
N62/N64	66.34	1.200	3.106	0.640	-0.009	0.000	0.006	-0.139	GV	Passa
N108/N62	58.68	0.000	1.663	-0.325	-0.008	0.000	-0.004	-0.134	GV	Passa
N91/N109	17.73	0.427	0.800	-0.026	0.007	0.000	0.009	0.035	GV	Passa
N109/N108	61.92	0.000	1.090	1.283	0.007	0.000	0.009	0.147	GV	Passa
N109/N92	48.22	0.000	1.309	0.289	-0.001	0.000	0.000	0.111	GV	Passa
N53/N92	28.54	0.427	1.014	0.263	0.001	0.000	0.000	-0.064	GV	Passa
N86/N104	86.27	0.000	10.273	-0.598	-0.002	0.000	0.004	-0.118	GV	Passa
N105/N104	16.93	0.761	0.685	-0.004	0.001	0.000	0.000	0.002	GV	Passa
N80/N84	81.79	0.000	9.272	-0.583	0.003	0.000	-0.003	-0.116	GV	Passa
N101/N518	88.26	0.000	11.338	-0.589	-0.001	0.000	-0.006	-0.111	GV	Passa
N518/N103	87.96	0.120	11.324	0.530	0.005	0.000	-0.005	-0.111	GV	Passa
N74/N82	80.17	0.000	8.803	-0.583	-0.004	0.000	0.003	-0.117	GV	Passa
N65/N657	64.91	0.866	-6.738	-0.149	-0.071	0.000	0.038	0.069	G	Passa
N657/N67	70.57	0.341	-6.685	0.433	-0.014	0.000	0.039	-0.089	G	Passa
N67/N651	68.75	0.832	-6.123	-0.203	-0.025	0.000	0.051	0.085	G	Passa
N651/N75	71.59	0.361	-6.070	0.478	0.007	0.000	0.045	-0.098	G	Passa
N75/N645	68.47	0.000	-5.395	-0.242	-0.005	0.000	0.039	-0.097	G	Passa
N645/N77	67.06	0.394	-5.347	0.470	0.008	0.000	0.038	-0.097	G	Passa
N77/N639	64.34	0.811	-4.673	-0.233	-0.001	0.000	0.036	0.096	G	Passa
N639/N79	64.66	0.389	-4.636	0.497	0.005	0.000	0.032	-0.101	G	Passa
N79/N633	62.24	0.756	-4.096	-0.261	-0.003	0.000	0.032	0.100	G	Passa
N633/N83	62.74	0.443	-4.066	0.455	0.002	0.000	0.030	-0.104	G	Passa
N83/N627	60.49	0.721	-3.550	-0.281	-0.007	0.000	0.033	0.102	G	Passa
N627/N87	60.00	0.532	5.618	0.335	-0.001	0.000	0.025	-0.092	GV	Passa
N87/N621	59.18	0.638	-3.088	-0.318	-0.008	0.000	0.036	0.104	G	Passa

Verificação de resistência										
Barra	η (%)	Posição (m)	Esforços desfavoráveis						Origem	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N621/N95	59.07	0.000	-3.074	0.397	0.005	0.000	0.035	0.105	G	Passa
N95/N615	57.83	0.000	5.183	-0.265	-0.002	0.000	0.026	-0.091	GV	Passa
N615/N97	57.79	0.538	5.188	0.331	0.011	0.000	0.021	-0.092	GV	Passa
N100/N102	47.22	0.000	5.427	-0.170	0.002	0.000	0.016	-0.063	GV	Passa
N97/N609	57.60	0.000	5.137	-0.270	0.008	0.000	0.022	-0.091	GV	Passa
N609/N100	52.67	0.000	5.138	0.250	0.003	0.000	0.017	0.080	GV	Passa
N93/N102	47.09	0.000	5.428	-0.169	-0.001	0.000	-0.015	-0.063	GV	Passa
N89/N603	57.55	0.000	5.203	-0.269	-0.007	0.000	-0.021	-0.091	GV	Passa
N603/N93	52.79	0.000	5.204	0.249	-0.002	0.000	-0.016	0.079	GV	Passa
N105/N597	58.22	0.000	5.314	-0.265	0.002	0.000	-0.025	-0.090	GV	Passa
N597/N89	58.03	0.538	5.320	0.330	-0.011	0.000	-0.020	-0.091	GV	Passa
N85/N591	59.65	0.653	-3.202	-0.311	0.008	0.000	-0.035	0.104	G	Passa
N591/N105	59.33	0.508	5.558	0.347	-0.003	0.000	-0.025	-0.091	GV	Passa
N81/N585	61.61	0.721	-3.704	-0.283	0.008	0.000	-0.033	0.103	G	Passa
N585/N85	60.50	0.517	5.882	0.339	0.001	0.000	-0.024	-0.091	GV	Passa
N73/N579	63.59	0.756	-4.287	-0.263	0.005	0.000	-0.032	0.101	G	Passa
N579/N81	63.53	0.443	-4.252	0.450	0.001	0.000	-0.028	-0.104	G	Passa
N71/N573	66.26	0.793	-4.901	-0.241	0.004	0.000	-0.036	0.098	G	Passa
N573/N73	65.69	0.389	-4.856	0.490	-0.003	0.000	-0.030	-0.102	G	Passa
N69/N567	70.60	0.806	-5.658	-0.240	0.010	0.000	-0.045	0.097	G	Passa
N567/N71	68.30	0.412	-5.605	0.440	-0.005	0.000	-0.036	-0.097	G	Passa
N63/N561	72.05	0.839	-6.431	-0.209	0.032	0.000	-0.055	0.088	G	Passa
N561/N69	73.71	0.361	-6.364	0.470	-0.004	0.000	-0.043	-0.100	G	Passa
N61/N555	69.07	0.866	-7.088	-0.161	0.081	0.000	-0.043	0.074	G	Passa
N555/N63	72.90	0.334	-7.017	0.432	0.018	0.000	-0.036	-0.092	G	Passa
N91/N549	70.74	0.703	15.448	-0.057	0.026	0.000	0.005	0.024	GV	Passa
N549/N61	70.24	0.000	15.458	0.043	0.012	0.000	0.007	0.022	GV	Passa
N59/N99	16.48	0.553	0.000	0.092	0.146	0.000	-0.081	-0.022	GV	Passa
N108/N367	61.82	0.000	0.122	0.033	-0.051	0.000	-0.062	0.041	G	Passa
N390/N108	27.89	3.000	0.021	-0.016	0.043	0.000	-0.049	0.014	G	Passa
N388/N689	29.88	2.550	0.001	-0.027	0.086	0.000	-0.072	0.010	G	Passa
N689/N62	34.00	0.450	0.137	-0.030	-0.013	0.000	-0.040	0.021	G	Passa
N62/N670	56.48	0.450	0.111	0.012	0.096	0.000	-0.077	0.033	G	Passa
N670/N365	65.67	0.000	-0.075	0.048	-0.104	0.000	-0.095	0.035	G	Passa
N389/N690	54.12	2.550	-0.052	-0.039	0.145	0.000	-0.140	0.015	G	Passa
N690/N64	41.28	0.450	0.198	-0.031	-0.064	0.000	-0.062	0.022	G	Passa
N64/N669	74.98	0.450	0.137	0.004	0.176	0.000	-0.135	0.036	G	Passa
N669/N366	92.74	0.000	-0.176	0.061	-0.176	0.000	-0.164	0.040	G	Passa
N391/N693	65.12	2.550	-0.027	-0.042	0.157	0.000	-0.168	0.019	G	Passa

Verificação de resistência										
Barra	η (%)	Posição (m)	Esforços desfavoráveis						Origem	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N693/N70	45.15	0.000	0.275	-0.001	-0.129	0.000	-0.117	0.012	G	Passa
N70/N671	77.05	0.450	0.230	-0.012	0.190	0.000	-0.142	0.035	G	Passa
N671/N368	93.98	0.000	-0.109	0.061	-0.189	0.000	-0.174	0.041	G	Passa
N392/N695	72.07	2.550	-0.010	-0.044	0.162	0.000	-0.181	0.023	G	Passa
N695/N72	48.70	0.000	0.303	0.014	-0.134	0.000	-0.127	0.012	G	Passa
N72/N672	76.21	0.450	0.224	-0.024	0.167	0.000	-0.143	0.035	G	Passa
N672/N369	94.76	0.000	-0.102	0.062	-0.195	0.000	-0.175	0.042	G	Passa
N393/N697	77.96	2.550	-0.001	-0.046	0.165	0.000	-0.190	0.027	G	Passa
N697/N74	52.35	0.000	0.333	0.031	-0.159	0.000	-0.136	0.014	G	Passa
N74/N673	76.22	0.450	0.247	-0.039	0.180	0.000	-0.146	0.034	G	Passa
N673/N370	95.99	0.000	-0.094	0.061	-0.199	0.000	-0.179	0.042	G	Passa
N394/N699	81.75	2.550	0.001	-0.047	0.168	0.000	-0.193	0.029	G	Passa
N699/N82	54.28	0.000	0.333	0.041	-0.147	0.000	-0.141	0.014	G	Passa
N82/N674	75.10	0.450	0.230	-0.048	0.159	0.000	-0.149	0.032	G	Passa
N674/N371	97.09	0.000	-0.106	0.061	-0.202	0.000	-0.182	0.042	G	Passa
N395/N701	85.78	2.550	0.000	-0.049	0.172	0.000	-0.197	0.032	G	Passa
N701/N86	56.75	0.000	0.318	0.050	-0.122	0.000	-0.147	0.015	G	Passa
N86/N675	74.27	0.450	0.209	-0.058	0.127	0.000	-0.153	0.030	G	Passa
N675/N372	99.12	0.000	-0.114	0.061	-0.208	0.000	-0.187	0.043	G	Passa
N396/N703	70.08	2.550	0.000	-0.038	0.139	0.000	-0.159	0.027	GV	Passa
N703/N104	60.91	0.000	0.327	0.069	-0.130	0.000	-0.154	0.017	G	Passa
N104/N676	75.36	0.450	0.213	-0.078	0.132	0.000	-0.161	0.030	G	Passa
N397/N705	93.59	2.550	-0.014	-0.051	0.181	0.000	-0.204	0.037	GV	Passa
N705/N90	63.21	0.000	0.311	0.083	-0.121	0.000	-0.161	0.018	GV	Passa
N90/N677	74.61	0.450	0.195	-0.092	0.120	0.000	-0.167	0.027	GV	Passa
N398/N706	91.01	2.550	-0.031	-0.050	0.172	0.000	-0.191	0.037	GV	Passa
N706/N94	62.00	0.000	0.258	0.083	-0.091	0.000	-0.155	0.019	GV	Passa
N94/N678	64.92	0.450	0.127	-0.079	0.063	0.000	-0.150	0.023	GV	Passa
N678/N375	95.79	0.000	-0.155	0.056	-0.203	0.000	-0.181	0.040	GV	Passa
N101/N707	66.25	0.450	0.261	-0.088	0.104	0.000	-0.159	0.021	GV	Passa
N707/N400	91.27	0.000	-0.029	0.051	-0.171	0.000	-0.190	0.038	GV	Passa
N377/N679	96.51	2.820	-0.169	-0.056	0.203	0.000	-0.182	0.040	GV	Passa
N679/N101	61.01	0.000	0.114	0.074	-0.052	0.000	-0.145	0.021	GV	Passa
N98/N708	70.14	0.450	0.309	-0.092	0.143	0.000	-0.170	0.022	GV	Passa
N708/N401	93.53	0.000	-0.016	0.052	-0.181	0.000	-0.204	0.037	GV	Passa
N680/N98	67.84	0.000	0.195	0.083	-0.099	0.000	-0.157	0.024	GV	Passa
N96/N704	69.70	0.450	0.331	-0.081	0.162	0.000	-0.168	0.022	G	Passa
N704/N402	90.87	0.000	-0.002	0.051	-0.176	0.000	-0.201	0.036	G	Passa
N681/N96	66.87	0.000	0.219	0.067	-0.106	0.000	-0.147	0.025	G	Passa

Verificação de resistência										
Barra	η (%)	Posição (m)	Esforços desfavoráveis						Origem	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N88/N702	66.44	0.450	0.320	-0.061	0.155	0.000	-0.163	0.020	G	Passa
N702/N403	85.35	0.000	0.002	0.049	-0.172	0.000	-0.196	0.032	G	Passa
N380/N682	99.44	2.820	-0.115	-0.061	0.208	0.000	-0.186	0.043	G	Passa
N682/N88	64.07	0.000	0.210	0.042	-0.087	0.000	-0.135	0.025	G	Passa
N84/N700	65.10	0.450	0.337	-0.053	0.194	0.000	-0.161	0.019	G	Passa
N700/N404	81.58	0.000	0.001	0.047	-0.168	0.000	-0.194	0.029	G	Passa
N381/N683	97.54	2.820	-0.106	-0.060	0.203	0.000	-0.182	0.043	G	Passa
N683/N84	64.23	0.000	0.234	0.032	-0.117	0.000	-0.128	0.027	G	Passa
N80/N698	63.12	0.450	0.337	-0.041	0.208	0.000	-0.157	0.018	G	Passa
N698/N405	77.80	0.000	-0.001	0.046	-0.165	0.000	-0.190	0.026	G	Passa
N382/N684	95.98	2.820	-0.096	-0.061	0.199	0.000	-0.179	0.042	G	Passa
N684/N80	65.04	0.000	0.249	0.021	-0.130	0.000	-0.123	0.029	G	Passa
N78/N696	59.30	0.450	0.314	-0.024	0.194	0.000	-0.150	0.017	G	Passa
N696/N406	72.43	0.000	-0.009	0.045	-0.162	0.000	-0.182	0.023	G	Passa
N383/N685	94.61	2.820	-0.103	-0.061	0.195	0.000	-0.175	0.042	G	Passa
N685/N78	65.62	0.000	0.233	0.006	-0.124	0.000	-0.119	0.030	G	Passa
N76/N694	54.34	0.450	0.280	-0.005	0.184	0.000	-0.139	0.015	G	Passa
N694/N407	65.81	0.000	-0.029	0.043	-0.157	0.000	-0.169	0.020	G	Passa
N384/N686	92.69	2.820	-0.106	-0.060	0.189	0.000	-0.173	0.040	G	Passa
N686/N76	67.17	0.000	0.235	-0.008	-0.138	0.000	-0.118	0.032	G	Passa
N68/N691	45.52	0.450	0.204	0.015	0.133	0.000	-0.116	0.013	G	Passa
N691/N408	55.07	0.000	-0.051	0.040	-0.145	0.000	-0.141	0.016	G	Passa
N385/N687	91.28	2.820	-0.178	-0.060	0.177	0.000	-0.165	0.038	G	Passa
N687/N68	69.22	0.450	0.134	-0.038	-0.099	0.000	-0.064	0.047	G	Passa
N66/N692	31.90	0.000	0.152	0.025	0.051	0.000	-0.036	0.020	G	Passa
N692/N409	33.65	0.000	-0.006	0.030	-0.093	0.000	-0.079	0.012	G	Passa
N386/N688	68.44	2.820	-0.096	-0.049	0.111	0.000	-0.103	0.035	G	Passa
N688/N66	59.35	0.450	0.118	-0.034	-0.068	0.000	-0.035	0.045	G	Passa
N107/N410	29.61	0.000	0.021	0.018	-0.046	0.000	-0.051	0.015	G	Passa
N387/N107	64.29	3.270	0.137	-0.035	0.054	0.000	-0.064	0.043	G	Passa
N373/N374	7.20	1.200	0.475	0.006	-0.007	0.000	0.006	-0.006	GV	Passa
N506/N505	78.80	3.000	0.019	-0.034	0.129	0.000	-0.186	0.028	GV	Passa
N518/N519	80.64	0.000	0.021	0.035	-0.130	0.000	-0.190	0.029	GV	Passa
N555/N669	73.89	0.000	-0.473	0.054	-0.016	0.000	-0.011	0.023	G	Passa
N549/N670	57.87	0.000	-0.274	0.041	-0.018	0.000	-0.012	0.020	G	Passa
N561/N671	70.85	0.000	-0.512	0.051	-0.007	0.000	-0.006	0.021	G	Passa
N567/N672	63.31	0.000	-0.495	0.044	0.003	0.000	-0.002	0.017	G	Passa
N573/N673	61.42	0.729	-0.518	0.037	0.011	0.000	-0.005	-0.014	G	Passa
N579/N674	58.91	0.726	-0.504	0.032	0.018	0.000	-0.008	-0.013	G	Passa

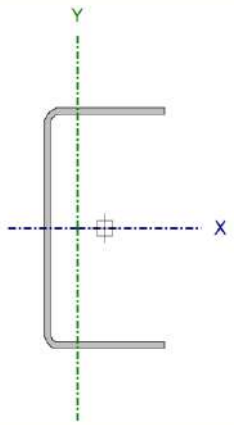
Verificação de resistência										
Barra	η (%)	Posição (m)	Esforços desfavoráveis						Origem	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N585/N675	55.77	0.724	-0.479	0.025	0.026	0.000	-0.011	-0.011	G	Passa
N591/N676	58.69	0.723	-0.504	0.018	0.030	0.000	-0.012	-0.009	G	Passa
N597/N677	63.06	0.724	-0.481	0.010	0.035	0.000	-0.015	-0.006	G	Passa
N603/N678	64.10	0.724	-0.377	0.005	0.038	0.000	-0.017	-0.003	G	Passa
N609/N679	73.91	0.724	-0.368	-0.005	0.046	0.000	-0.022	0.004	G	Passa
N615/N680	81.92	0.724	-0.465	-0.013	0.050	0.000	-0.025	0.008	G	Passa
N663/N688	56.04	0.700	-0.287	-0.043	0.013	0.000	-0.010	0.019	G	Passa
N657/N687	86.11	0.723	-0.429	-0.060	0.023	0.000	-0.017	0.029	G	Passa
N651/N686	84.43	0.723	-0.471	-0.059	0.032	0.000	-0.021	0.030	G	Passa
N645/N685	73.65	0.728	-0.468	-0.052	0.041	0.000	-0.024	0.027	GV	Passa
N639/N684	68.53	0.729	-0.479	-0.047	0.045	0.000	-0.026	0.025	G	Passa
N633/N683	75.67	0.726	-0.472	-0.040	0.049	0.000	-0.027	0.021	G	Passa
N627/N682	82.81	0.724	-0.446	-0.031	0.053	0.000	-0.028	0.016	G	Passa
N621/N681	81.73	0.723	-0.485	-0.022	0.051	0.000	-0.026	0.012	G	Passa
N549/N689	43.42	0.707	-0.185	0.028	-0.015	0.000	0.008	-0.015	GV	Passa
N555/N690	73.59	0.723	-0.338	0.047	-0.027	0.000	0.016	-0.026	G	Passa
N657/N691	54.55	0.723	-0.377	-0.032	-0.006	0.000	0.000	0.015	G	Passa
N663/N692	5.12	0.000	-0.226	-0.022	-0.003	0.000	-0.002	-0.006	G	Passa
N561/N693	78.29	0.723	-0.414	0.050	-0.033	0.000	0.020	-0.028	G	Passa
N651/N694	61.71	0.723	-0.462	-0.034	-0.009	0.000	0.001	0.016	G	Passa
N567/N695	70.64	0.728	-0.430	0.045	-0.041	0.000	0.024	-0.026	GV	Passa
N645/N696	62.53	0.728	-0.484	-0.032	-0.014	0.000	0.003	0.015	G	Passa
N573/N697	65.65	0.729	-0.469	0.041	-0.043	0.000	0.025	-0.024	G	Passa
N639/N698	61.90	0.729	-0.510	-0.028	-0.018	0.000	0.005	0.015	G	Passa
N579/N699	72.90	0.726	-0.462	0.035	-0.047	0.000	0.026	-0.021	G	Passa
N633/N700	59.34	0.726	-0.502	-0.025	-0.023	0.000	0.007	0.013	G	Passa
N585/N701	79.36	0.724	-0.441	0.027	-0.050	0.000	0.027	-0.016	G	Passa
N627/N702	54.59	0.724	-0.468	-0.019	-0.030	0.000	0.010	0.011	G	Passa
N591/N703	78.86	0.723	-0.461	0.019	-0.049	0.000	0.025	-0.012	G	Passa
N621/N704	56.19	0.723	-0.491	-0.014	-0.032	0.000	0.012	0.009	G	Passa
N597/N705	78.72	0.724	-0.440	0.011	-0.049	0.000	0.024	-0.008	G	Passa
N603/N706	73.34	0.724	-0.378	0.004	-0.045	0.000	0.022	-0.004	G	Passa
N609/N707	63.64	0.724	-0.388	-0.004	-0.038	0.000	0.016	0.003	G	Passa
N615/N708	60.86	0.724	-0.457	-0.009	-0.035	0.000	0.014	0.006	G	Passa

11.7.1.2. Verificações E.L.U. (Completo)

Nota: Mostra-se o relatório completo de verificações realizadas para as 10 barras com maior coeficiente de aproveitamento.

Barra N505/N504

Perfil: U100X50X3.04
Material: Aço (A-36)



Nós		Compriment o (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_x(1) (cm4)	I_y(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)	x_g(3) (mm)	y_q(3) (mm)
N505	N504	3.270	5.77	89.41	14.23	0.18	-11.09	0.00

Notas:
(1) Inércia em relação ao eixo indicado
(2) Momento de inércia à torção uniforme
(3) Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.270	3.270	0.000	0.000
C_m	-	-	1.000	1.000
C_b	-		1.000	

Notação:
β: Coeficiente de flambagem
L_K: Comprimento de flambagem (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Fator de modificação para o momento crítico

<u>Valores máximos da relação comprimento-espessura</u> (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 1.022 m do nó N505.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijezidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

(b/t) : ***29*** ✓

Sendo:

b: Comprimento do elemento. **b** : *87.84* mm

t: A espessura. **t** : *3.04* mm

O índice de esbeltez λ das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

λ_{xx} : ***83.1*** ✓

λ_{yy} : ***100*** ✓

Onde:

K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X. — K_xL_x : *3.270* m

K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y. — K_yL_y : *3.270* m

r_x: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X. — r_x : *3.94* cm

r_y: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y. — r_y : *1.57* cm

Resistência à tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

Resistência à compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

η : ***0.037*** ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo. — $N_{c,Sd}$: *0.073* t

A força normal de compressão resistente de cálculo **$N_{c,Rd}$** deve ser tomada como:

$N_{c,Rd}$: *1.957* t

Onde:

A_{ef}: Área efetiva da seção transversal da barra. A_{ef} : 5.77 cm²

χ: Fator de redução associado à flambagem, χ_{yy} : 0.16

χ_{xz} : 0.69

Sendo:

λ_0: Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas. $\lambda_{0,\,yy}$: 2.34

$\lambda_{0,\,xz}$: 0.94

Sendo:

N_e: Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

A: Área bruta da seção transversal da barra. **A** : 5.77 cm²

f_y: Tensão de escoamento. f_y : 2548.42 kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. γ : 1.2

A força normal de flambagem elástica N_e é o menor valor entre os obtidos por a) e b): N_e : 2.677 t

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

N_{ey} : 2.677 t

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

N_{exz} : 16.825 t

Onde:

N_{ex} :	16.825	t
N_{ez} :	∞	

I_x: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.	I_x :	89.41	cm4
I_y: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.	I_y :	14.23	cm4
I_t: Momento de inércia à torção uniforme.	I_t :	0.18	cm4
C_w: Constante de empenamento da seção.	C_w :	224.96	cm6
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	2038736	kgf/cm²
G: Módulo de elasticidade transversal.	**G** :	784129	kgf/cm²
K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.	K_xL_x :	3.270	m
K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.	K_yL_y :	3.270	m
K_zL_z: Comprimento efetivo de flambagem por torção.	K_zL_z :	0.000	m
r_0: Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.	r_0 :	5.25	cm

Sendo:

r_x, r_y: Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.	r_x :	3.94	cm
	r_y :	1.57	cm
x_0, y_0: Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.	x_0 :	-31.05	mm
	y_0 :	0.00	mm

Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η :	**0.493**	✓
M_{Sd} :	0.191	t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N505, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento.

γ: Coeficiente de ponderação das resistências.

$\mathbf{W_{ef}}$: *16.77* cm³

$\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²

γ : *1.1*

b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

Não procede, pois o comprimento efetivo de flambagem lateral por torção $\mathbf{K_tL_t}$ e os comprimentos efetivos de flambagem lateral $\mathbf{K_yL_y^{pos}}$ e $\mathbf{K_yL_y^{neg}}$ são nulos.

Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η : ***0.337*** ✓

$\mathbf{M_{Sd}}$: *0.031* t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N505, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como:

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.091* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção. $\mathbf{W_{ef}}$: *3.94* cm³

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento. $\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. γ : *1.1*

Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.011*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável $\mathbf{V_{Sd}}$ produz-se no nó N505, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

$\mathbf{V_{Sd}}$: *0.039* t

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é $\mathbf{V_{Sd} = 0.5\ V_{Sd}}$.

$\mathbf{V_{Sd}}$: *0.020* t

A força cortante resistente de cálculo da alma $\mathbf{V_{Rd}}$ deve ser calculada por:

$^{(1)}\mathbf{V_{Rd}}$: *1.856* t

para $\mathbf{1.08(EK_v/f_y)^{0.5}}$: *33.46*

para $\mathbf{h/t}$: *14.45*

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: *43.38*

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** :	*3.04*	mm
h: Largura da alma.	**h** :	*43.92*	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y :	*2548.42*	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	*1.1*	
K_V: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:	K_V :	*1.20*	

Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.043*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável V_{Sd} produz-se no nó N505, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

V_{Sd} : *0.161* t

A força cortante resistente de cálculo da alma V_{Rd} deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$: *3.712* t

para $1.08(EK_V/f_y)^{0.5}$: *68.31*

para **h/t** : *28.89*

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: *88.54*

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** :	*3.04*	mm
h: Largura da alma.	**h** :	*87.84*	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y :	*2548.42*	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	*1.1*	

K_v: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por: **K_v** : *5.00*

Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis **M_{Sd}** e **V_{Sd}** são obtidos no nó N505, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.244*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	**M_{Sd}** :	*0.191* t·m
$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	**$M_{0,Rd}$** :	*0.389* t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	**V_{Sd}** :	*0.161* t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	**V_{Rd}** :	*3.712* t

Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis **M_{Sd}** e **V_{Sd}** são obtidos no nó N505, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.114*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	**M_{Sd}** :	*0.031* t·m
$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	**$M_{0,Rd}$** :	*0.091* t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	**V_{Sd}** :	*0.039* t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	**V_{Rd}** :	*3.712* t

Resistência à flexo-compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Os esforços de cálculo desfavoráveis são obtidos no nó N505, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

η : ***0.867*** ✓

Onde:

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo.	**$N_{c,Sd}$** :	*0.073* t
$M_{x,Sd}$, $M_{y,Sd}$: Momentos fletores solicitantes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente.	**$M_{x,Sd}$** :	*0.191* t·m
	$M_{y,Sd}$:	*0.031* t·m
$N_{c,Rd}$: Força normal de compressão resistente de cálculo, conforme 9.7.	**$N_{c,Rd}$** :	*1.957* t
$M_{x,Rd}$, $M_{y,Rd}$: Momentos fletores resistentes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente, calculados conforme 9.8.2.	**$M_{x,Rd}$** :	*0.389* t·m
	$M_{y,Rd}$:	*0.091* t·m

Resistência à flexo-tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

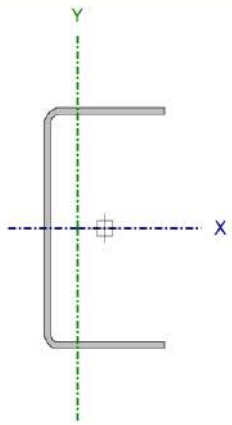
Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

Resistência à torção (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N517/N518

Perfil: U100X50X3.04
Material: Aço (A-36)



Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_x(1) (cm4)	I_y(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)	x_g(3) (mm)	y_q(3) (mm)
N517	N518	3.270	5.77	89.41	14.23	0.18	-11.09	0.00

Notas:
(1) Inércia em relação ao eixo indicado
(2) Momento de inércia à torção uniforme
(3) Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.270	3.270	0.000	0.000
C_m	-	-	1.000	1.000
C_b	-		1.000	

Notação:
β: Coeficiente de flambagem
L_K: Comprimento de flambagem (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Fator de modificação para o momento crítico

<u>Valores máximos da relação comprimento-espessura</u> (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 1.635 m do nó N517.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijezidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

(b/t) : ***29*** ✓

Sendo:

b: Comprimento do elemento. **b** : *87.84* mm

t: A espessura. **t** : *3.04* mm

O índice de esbeltez λ das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

λ_{xx} : ***83.1*** ✓

λ_{yy} : ***179.0*** ✓

Onde:

K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X. — K_xL_x : *3.270* m

K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y. — K_yL_y : *3.270* m

r_x: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X. — r_x : *3.94* cm

r_y: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y. — r_y : *1.57* cm

Resistência à tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

Deve satisfazer:

η : ***0.002*** ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

$N_{t,Sd}$: Asforço axial de tração solicitante de cálculo, desfavorável. — $N_{t,Sd}$: *0.022* t

A força normal de tração resistente de cálculo **$N_{t,Rd}$** deve ser tomada como:

$N_{t,Rd}$: *13.375* t

Onde:

A: Área bruta da seção transversal da barra. — **A** : *5.77* cm²

f_y: Tensão de escoamento.	f_y :	*2548.42* kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	*1.1*

Resistência à compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

η : ***0.003*** ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.25·PP+CP1-TELHA+1.4·Vento-0°+1.4·Vento-90°.

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo. — $N_{c,Sd}$: *0.006* t

A força normal de compressão resistente de cálculo $N_{c,Rd}$ deve ser tomada como:

$N_{c,Rd}$: *1.957* t

Onde:

A_{ef}: Área efetiva da seção transversal da barra. — A_{ef} : *5.77* cm²

χ: Fator de redução associado à flambagem, — χ_{yy} : *0.16*; χ_{xz} : *0.69*

Sendo:

λ_0: Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas. — $\lambda_{0,\,yy}$: *2.34*; $\lambda_{0,\,xz}$: *0.94*

Sendo:

N_e: Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

A: Área bruta da seção transversal da barra.	**A** :	*5.77*	cm²
f_y: Tensão de escoamento.	**f_y** :	*2548.42*	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	*1.2*	

A força normal de flambagem elástica **N_e** é o menor valor entre os obtidos por a) e b):

N_e : *2.677* t

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

N_{ey} : *2.677* t

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

N_{exz} : *16.825* t

Onde:

N_{ex} : *16.825* t

N_{ez} : ∞

I_x: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.	**I_x** :	*89.41*	cm4
I_y: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.	**I_y** :	*14.23*	cm4
I_t: Momento de inércia à torção uniforme.	**I_t** :	*0.18*	cm4
C_w: Constante de empenamento da seção.	**C_w** :	*224.96*	cm6
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
G: Módulo de elasticidade transversal.	**G** :	*784129*	kgf/cm²
K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.	**K_xL_x** :	*3.270*	m
K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.	**K_yL_y** :	*3.270*	m
K_zL_z: Comprimento efetivo de flambagem por torção.	**K_zL_z** :	*0.000*	m

r_0: Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.

r_0 : *5.25* cm

Sendo:

r_x, r_y: Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.

r_x : *3.94* cm

r_y : *1.57* cm

x_0, y_0: Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.

x_0 : *-31.05* mm

y_0 : *0.00* mm

Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η : ***0.484*** ✓

O momento fletor desfavorável de cálculo M_{Sd} é obtido para o nó N518, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

M_{Sd} : *0.188* t·m

O momento fletor resistente de cálculo M_{Rd} deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

M_{Rd} : *0.389* t·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

M_{Rd} : *0.389* t·m

Onde:

W_{ef}: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção. W_{ef} : 16.77 cm³

f_y: Tensão de escoamento. f_y : 2548.42 kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. γ : 1.1

b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

Não procede, pois o comprimento efetivo de flambagem lateral por torção K_tL_t e os comprimentos efetivos de flambagem lateral $K_yL_y^{pos}$ e $K_yL_y^{neg}$ são nulos.

Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η : ***0.345*** ✓

O momento fletor desfavorável de cálculo M_{Sd} é obtido para o nó N518, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA. M_{Sd} : 0.031 t·m

O momento fletor resistente de cálculo M_{Rd} deve ser tomado como: M_{Rd} : 0.091 t·m

Onde:

W_{ef}: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção. W_{ef} : 3.94 cm³

f_y: Tensão de escoamento. f_y : 2548.42 kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. γ : 1.1

Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : **0.011** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável V_{Sd} produz-se no nó N518, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA. V_{Sd} : 0.040 t

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é $V_{Sd} = 0.5\ V_{Sd}$. V_{Sd} : 0.020 t

A força cortante resistente de cálculo da alma V_{Rd} deve ser calculada por: $^{(1)}V_{Rd}$: 1.856 t

para $1.08(EK_V/f_y)^{0.5}$: 33.46

para h/t : 14.45

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: 43.38

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** : 3.04	mm
h: Largura da alma.	**h** : 43.92	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y : 2548.42	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** : 2038736	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ : 1.1	
K_V: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:	K_V : 1.20	

Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.044*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável V_{Sd} produz-se no nó N518, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

V_{Sd} : *0.162* t

A força cortante resistente de cálculo da alma V_{Rd} deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$: *3.712* t

para $1.08(EK_V/f_y)^{0.5}$: *68.31*

para h/t : *28.89*

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: *88.54*

Onde:

t: Espessura da alma.	t :	*3.04*	mm
h: Largura da alma.	h :	*87.84*	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y :	*2548.42*	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	E :	*2038736*	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	*1.1*	
K_V: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:	K_V :	*5.00*	

Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} são obtidos no nó N518, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.236*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	**M_{Sd}** :	*0.188*	t·m
$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	**$M_{0,Rd}$** :	*0.389*	t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	**V_{Sd}** :	*0.162*	t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	**V_{Rd}** :	*3.712*	t

Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis **M_{Sd}** e **V_{Sd}** são obtidos no nó N518, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.119*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	**M_{Sd}** :	*0.031*	t·m
$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	**$M_{0,Rd}$** :	*0.091*	t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	**V_{Sd}** :	*0.040*	t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	**V_{Rd}** :	*3.712*	t

Resistência à flexo-compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Os esforços de cálculo desfavoráveis são obtidos no nó N518, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.4·Vento-0°+1.4·Vento-90°.

η : ***0.250*** ✓

Onde:

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo.	**$N_{c,Sd}$** :	*0.005* t
$M_{x,Sd}$, $M_{y,Sd}$: Momentos fletores solicitantes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente.	**$M_{x,Sd}$** :	*0.057* t·m
	$M_{y,Sd}$:	*0.009* t·m
$N_{c,Rd}$: Força normal de compressão resistente de cálculo, conforme 9.7.	**$N_{c,Rd}$** :	*1.957* t
$M_{x,Rd}$, $M_{y,Rd}$: Momentos fletores resistentes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente, calculados conforme 9.8.2.	**$M_{x,Rd}$** :	*0.389* t·m
	$M_{y,Rd}$:	*0.091* t·m

Resistência à flexo-tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Os esforços de cálculo são obtidos no nó N518, para a combinação 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

Os esforços devem satisfazer as seguintes expressões de interação:

η : ***0.830*** ✓

Onde:

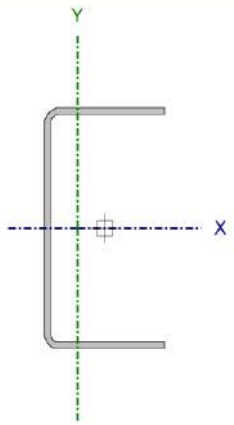
$N_{t,Sd}$: Força normal de tração solicitante de cálculo.	**$N_{t,Sd}$** :	*0.020* t
$M_{x,Sd}$, $M_{y,Sd}$: Momentos fletores solicitantes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente.	**$M_{x,Sd}$** :	*0.188* t·m
	$M_{y,Sd}$:	*0.031* t·m
N_{Rd}: Força normal de tração resistente de cálculo conforme 9.6.	**N_{Rd}** :	*13.375* t
$M_{x,Rd}$, $M_{y,Rd}$: Momentos fletores resistentes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente, calculados conforme 9.8.2.	**$M_{x,Rd}$** :	*0.389* t·m
	$M_{y,Rd}$:	*0.091* t·m

Resistência à torção (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N378/N680

Perfil: U100X50X3.04
Material: Aço (A-36)



Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_x(1) (cm4)	I_y(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)	x_g(3) (mm)	y_q(3) (mm)
N378	N680	2.820	5.77	89.41	14.23	0.18	-11.09	0.00

Notas:
(1) Inércia em relação ao eixo indicado
(2) Momento de inércia à torção uniforme
(3) Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.820	2.820	0.000	0.000
C_m	-	-	1.000	1.000
C_b	-		1.000	

Notação:
β: Coeficiente de flambagem
L_K: Comprimento de flambagem (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Fator de modificação para o momento crítico

Valores máximos da relação comprimento-espessura (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 1.611 m do nó N378.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijezidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

(b/t) : ***29*** ✓

Sendo:

b: Comprimento do elemento. **b** : *87.84* mm

t: A espessura. **t** : *3.04* mm

Limitação de esbeltez (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez λ das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

λ_{xx} : ***71.7*** ✓
λ_{yy} : ***179.6*** ✓

Onde:

K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X. — K_xL_x : *2.820* m

K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y. — K_yL_y : *2.820* m

r_x: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X. — r_x : *3.94* cm

r_y: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y. — r_y : *1.57* cm

Resistência à tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

Resistência à compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

η : ***0.056*** ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo. — $N_{c,Sd}$: *0.147* t

A força normal de compressão resistente de cálculo **$N_{c,Rd}$** deve ser tomada como:

$N_{c,Rd}$: *2.631* t

Onde:

A_{ef}: Área efetiva da seção transversal da barra. — **A_{ef}** : *5.77* cm²

χ: Fator de redução associado à flambagem, — **χ_{yy}** : *0.21*; **χ_{xz}** : *0.76*

Sendo:

λ_0: Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas. — **$\lambda_{0,\,yy}$** : *2.02*; **$\lambda_{0,\,xz}$** : *0.81*

Sendo:

N_e: Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

A: Área bruta da seção transversal da barra. — **A** : *5.77* cm²

f_y: Tensão de escoamento. — **f_y** : *2548.42* kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. — γ : *1.2*

A força normal de flambagem elástica **N_e** é o menor valor entre os obtidos por a) e b): — **N_e** : *3.600* t

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

N_{ey} : *3.600* t

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

N_{exz} : *22.623* t

Onde:

N_{ex} : *22.623* t

	N_{ez} :	∞	
I_x: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.	I_x :	*89.41*	cm4
I_y: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.	I_y :	*14.23*	cm4
I_t: Momento de inércia à torção uniforme.	I_t :	*0.18*	cm4
C_w: Constante de empenamento da seção.	C_w :	*224.96*	cm6
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
G: Módulo de elasticidade transversal.	**G** :	*784129*	kgf/cm²
K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.	K_xL_x :	*2.820*	m
K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.	K_yL_y :	*2.820*	m
K_zL_z: Comprimento efetivo de flambagem por torção.	K_zL_z :	*0.000*	m
r_0: Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.	r_0 :	*5.25*	cm

Sendo:

r_x, r_y: Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.	r_x :	*3.94*	cm
	r_y :	*1.57*	cm
x_0, y_0: Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.	x_0 :	*-31.05*	mm
	y_0 :	*0.00*	mm

Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η :	***0.552***	✓
M_{Sd} :	*0.214*	t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N378, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento.

γ: Coeficiente de ponderação das resistências.

$\mathbf{W_{ef}}$: *16.77* cm³

$\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²

γ : *1.1*

b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

Não procede, pois o comprimento efetivo de flambagem lateral por torção $\mathbf{K_tL_t}$ e os comprimentos efetivos de flambagem lateral $\mathbf{K_yL_y^{pos}}$ e $\mathbf{K_yL_y^{neg}}$ são nulos.

Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η : ***0.485*** ✓

$\mathbf{M_{Sd}}$: *0.044* t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N680, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como: $\mathbf{M_{Rd}}$: *0.091* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção. $\mathbf{W_{ef}}$: *3.94* cm³

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento. $\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. γ : *1.1*

Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.016*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável $\mathbf{V_{Sd}}$ produz-se no nó N680, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA. $\mathbf{V_{Sd}}$: *0.061* t

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é $\mathbf{V_{Sd} = 0.5\ V_{Sd}}$. $\mathbf{V_{Sd}}$: *0.030* t

A força cortante resistente de cálculo da alma $\mathbf{V_{Rd}}$ deve ser calculada por: $^{(1)}\mathbf{V_{Rd}}$: *1.856* t

para $\mathbf{1.08(EK_v/f_y)^{0.5}}$: *33.46*

para $\mathbf{h/t}$: *14.45*

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: *43.38*

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** :	*3.04*	mm
h: Largura da alma.	**h** :	*43.92*	mm
$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento.	$\mathbf{f_y}$:	*2548.42*	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	*1.1*	
$\mathbf{K_V}$: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:	$\mathbf{K_V}$:	*1.20*	

Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.059*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável $\mathbf{V_{Sd}}$ produz-se no nó N680, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

$\mathbf{V_{Sd}}$: *0.221* t

A força cortante resistente de cálculo da alma $\mathbf{V_{Rd}}$ deve ser calculada por:

$^{(1)}\mathbf{V_{Rd}}$: *3.712* t

para $\mathbf{1.08(EK_V/f_y)^{0.5}}$: *68.31*

para **h/t** : *28.89*

para $\mathbf{1.4(EK_V/f_y)^{0.5}}$: *88.54*

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** :	*3.04*	mm
h: Largura da alma.	**h** :	*87.84*	mm
$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento.	$\mathbf{f_y}$:	*2548.42*	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	*1.1*	

K_v: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

K_v : *5.00*

Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} são obtidos no nó N378, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.305*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo. M_{Sd} : *0.214* t·m

$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1. $M_{0,Rd}$: *0.389* t·m

V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo. V_{Sd} : *0.075* t

V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3. V_{Rd} : *3.712* t

Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} são obtidos no nó N680, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.235*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	**M_{Sd}** :	*0.044* t·m
$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	**$M_{0,Rd}$** :	*0.091* t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	**V_{Sd}** :	*0.061* t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	**V_{Rd}** :	*3.712* t

Os esforços de cálculo desfavoráveis são obtidos no nó N680, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

η : ***0.98*** ✓

Onde:

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo.	**$N_{c,Sd}$** :	*0.147* t
$M_{x,Sd}$, $M_{y,Sd}$: Momentos fletores solicitantes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente.	**$M_{x,Sd}$** :	*0.202* t·m
	$M_{y,Sd}$:	*0.044* t·m
$N_{c,Rd}$: Força normal de compressão resistente de cálculo, conforme 9.7.	**$N_{c,Rd}$** :	*2.631* t
$M_{x,Rd}$, $M_{y,Rd}$: Momentos fletores resistentes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente, calculados conforme 9.8.2.	**$M_{x,Rd}$** :	*0.389* t·m
	$M_{y,Rd}$:	*0.091* t·m

Resistência à flexo-tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

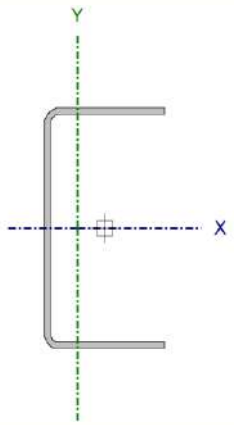
Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

Resistência à torção (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N677/N374

Perfil: U100X50X3.04
Material: Aço (A-36)



Nós		Compriment o (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_x(1) (cm4)	I_y(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)	x_g(3) (mm)	y_q(3) (mm)
N677	N374	2.820	5.77	89.41	14.23	0.18	-11.09	0.00

Notas:
(1) Inércia em relação ao eixo indicado
(2) Momento de inércia à torção uniforme
(3) Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.820	2.820	0.000	0.000
C_m	-	-	1.000	1.000
C_b	-		1.000	

Notação:
β: Coeficiente de flambagem
L_K: Comprimento de flambagem (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Fator de modificação para o momento crítico

<u>Valores máximos da relação comprimento-espessura</u> (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.806 m do nó N677.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijezidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

(b/t) : ***29*** ✓

Sendo:

b: Comprimento do elemento. **b** : *87.84* mm

t: A espessura. **t** : *3.04* mm

Limitação de esbeltez (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez λ das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

λ_{xx} : ***71.7*** ✓

λ_{yy} : ***179.6*** ✓

Onde:

K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X. — K_xL_x : *2.820* m

K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y. — K_yL_y : *2.820* m

r_x: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X. — r_x : *3.94* cm

r_y: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y. — r_y : *1.57* cm

Resistência à tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

Resistência à compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

η : ***0.055*** ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo. — $N_{c,Sd}$: *0.145* t

A força normal de compressão resistente de cálculo **$N_{c,Rd}$** deve ser tomada como:

$N_{c,Rd}$: *2.631* t

Onde:

A_{ef}: Área efetiva da seção transversal da barra. — **A_{ef}** : *5.77* cm²

χ: Fator de redução associado à flambagem, — χ_{yy} : *0.21*; χ_{xz} : *0.76*

Sendo:

λ_0: Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas. — $\lambda_{0,\,yy}$: *2.02*; $\lambda_{0,\,xz}$: *0.81*

Sendo:

N_e: Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

A: Área bruta da seção transversal da barra. — **A** : *5.77* cm²

f_y: Tensão de escoamento. — **f_y** : *2548.42* kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. — γ : *1.2*

A força normal de flambagem elástica **N_e** é o menor valor entre os obtidos por a) e b): — **N_e** : *3.600* t

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

N_{ey} : *3.600* t

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

N_{exz} : *22.623* t

Onde:

	N_{ex} :	*22.623*	t
	N_{ez} :	∞	
I_x: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.	I_x :	*89.41*	cm4
I_y: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.	I_y :	*14.23*	cm4
I_t: Momento de inércia à torção uniforme.	I_t :	*0.18*	cm4
C_w: Constante de empenamento da seção.	C_w :	*224.96*	cm6
E: Módulo de elasticidade.	E :	*2038736*	kgf/cm²
G: Módulo de elasticidade transversal.	G :	*784129*	kgf/cm²
K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.	K_xL_x :	*2.820*	m
K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.	K_yL_y :	*2.820*	m
K_zL_z: Comprimento efetivo de flambagem por torção.	K_zL_z :	*0.000*	m
r_0: Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.	r_0 :	*5.25*	cm

Sendo:

r_x, r_y: Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.	r_x :	*3.94*	cm
	r_y :	*1.57*	cm
x_0, y_0: Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.	x_0 :	*-31.05*	mm
	y_0 :	*0.00*	mm

Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η :	***0.551*** ✓	
M_{Sd} :	*0.214*	t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N374, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento.

γ: Coeficiente de ponderação das resistências.

$\mathbf{W_{ef}}$: *16.77* cm³
$\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²
γ : *1.1*

b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

Não procede, pois o comprimento efetivo de flambagem lateral por torção $\mathbf{K_tL_t}$ e os comprimentos efetivos de flambagem lateral $\mathbf{K_yL_y^{pos}}$ e $\mathbf{K_yL_y^{neg}}$ são nulos.

Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η : ***0.479*** ✓

$\mathbf{M_{Sd}}$: *0.044* t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N677, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como:

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.091* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção. $\mathbf{W_{ef}}$: *3.94* cm³

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento. $\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. γ : *1.1*

Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.016*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável $\mathbf{V_{Sd}}$ produz-se no nó N677, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

$\mathbf{V_{Sd}}$: *0.061* t

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é $\mathbf{V_{Sd} = 0.5\ V_{Sd}}$.

$\mathbf{V_{Sd}}$: *0.030* t

A força cortante resistente de cálculo da alma $\mathbf{V_{Rd}}$ deve ser calculada por:

$^{(1)}\mathbf{V_{Rd}}$: *1.856* t

para $\mathbf{1.08(EK_v/f_y)^{0.5}}$: *33.46*

para $\mathbf{h/t}$: *14.45*

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: *43.38*

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** :	*3.04*	mm
h: Largura da alma.	**h** :	*43.92*	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y :	*2548.42*	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	*1.1*	
K_V: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:	K_V :	*1.20*	

Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.059*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável V_{Sd} produz-se no nó N677, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

V_{Sd} : *0.220* t

A força cortante resistente de cálculo da alma V_{Rd} deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$: *3.712* t

para $1.08(EK_V/f_y)^{0.5}$: *68.31*

para **h/t** : *28.89*

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: *88.54*

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** :	*3.04*	mm
h: Largura da alma.	**h** :	*87.84*	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y :	*2548.42*	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	*1.1*	

K_v: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por: K_v : *5.00*

Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} são obtidos no nó N374, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.304*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	M_{Sd} :	*0.214* t·m
$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	$M_{0,Rd}$:	*0.389* t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	V_{Sd} :	*0.075* t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	V_{Rd} :	*3.712* t

Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} são obtidos no nó N677, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.229*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	**M_{Sd}** :	*0.044*	t·m
$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	**$M_{0,Rd}$** :	*0.091*	t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	**V_{Sd}** :	*0.061*	t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	**V_{Rd}** :	*3.712*	t

Os esforços de cálculo são obtidos no nó N677, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

η : ***0.98*** ✓

Onde:

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo.	**$N_{c,Sd}$** :	*0.145*	t
$M_{x,Sd}$, $M_{y,Sd}$: Momentos fletores solicitantes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente.	**$M_{x,Sd}$** :	*0.202*	t·m
	$M_{y,Sd}$:	*0.043*	t·m
$N_{c,Rd}$: Força normal de compressão resistente de cálculo, conforme 9.7.	**$N_{c,Rd}$** :	*2.631*	t
$M_{x,Rd}$, $M_{y,Rd}$: Momentos fletores resistentes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente, calculados conforme 9.8.2.	**$M_{x,Rd}$** :	*0.389*	t·m
	$M_{y,Rd}$:	*0.091*	t·m

Resistência à flexo-tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

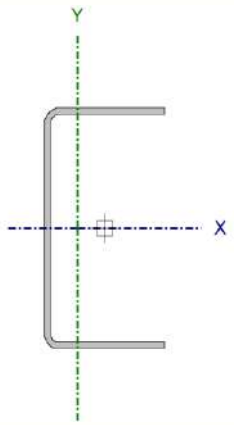
Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

Resistência à torção (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N379/N681

Perfil: U100X50X3.04
Material: Aço (A-36)



Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_x(1) (cm4)	I_y(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)	x_g(3) (mm)	y_q(3) (mm)
N379	N681	2.820	5.77	89.41	14.23	0.18	-11.09	0.00

Notas:
(1) Inércia em relação ao eixo indicado
(2) Momento de inércia à torção uniforme
(3) Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.820	2.820	0.000	0.000
C_m	-	-	1.000	1.000
C_b	-		1.000	

Notação:
β: Coeficiente de flambagem
L_K: Comprimento de flambagem (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Fator de modificação para o momento crítico

Valores máximos da relação comprimento-espessura (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 1.611 m do nó N379.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijezidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

(b/t) : ***29*** ✓

Sendo:

b: Comprimento do elemento. **b** : *87.84* mm

t: A espessura. **t** : *3.04* mm

Limitação de esbeltez (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez λ das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

λ_{xx} : ***71.7*** ✓
λ_{yy} : ***179.6*** ✓

Onde:

K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X. — K_xL_x : *2.820* m

K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y. — K_yL_y : *2.820* m

r_x: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X. — r_x : *3.94* cm

r_y: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y. — r_y : *1.57* cm

Resistência à tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

Resistência à compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

η : ***0.050*** ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo. — $N_{c,Sd}$: *0.131* t

A força normal de compressão resistente de cálculo **$N_{c,Rd}$** deve ser tomada como:

$N_{c,Rd}$: *2.631* t

Onde:

A_{ef}: Área efetiva da seção transversal da barra. — A_{ef} : 5.77 cm²

χ: Fator de redução associado à flambagem, — χ_{yy} : 0.21; χ_{xz} : 0.76

Sendo:

λ_0: Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas. — $\lambda_{0,\,yy}$: 2.02; $\lambda_{0,\,xz}$: 0.81

Sendo:

N_e: Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

A: Área bruta da seção transversal da barra. — **A** : 5.77 cm²

f_y: Tensão de escoamento. — f_y : 2548.42 kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. — γ : 1.2

A força normal de flambagem elástica **N_e** é o menor valor entre os obtidos por a) e b): — N_e : 3.600 t

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

N_{ey} : 3.600 t

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

N_{exz} : 22.623 t

Onde:

N_{ex} : 22.623 t

	N_{ez} :	∞	
I_x: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.	I_x :	*89.41*	cm4
I_y: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.	I_y :	*14.23*	cm4
I_t: Momento de inércia à torção uniforme.	I_t :	*0.18*	cm4
C_w: Constante de empenamento da seção.	C_w :	*224.96*	cm6
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
G: Módulo de elasticidade transversal.	**G** :	*784129*	kgf/cm²
K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.	K_xL_x :	*2.820*	m
K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.	K_yL_y :	*2.820*	m
K_zL_z: Comprimento efetivo de flambagem por torção.	K_zL_z :	*0.000*	m
r_0: Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.	r_0 :	*5.25*	cm

Sendo:

r_x, r_y: Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.	r_x :	*3.94*	cm
	r_y :	*1.57*	cm
x_0, y_0: Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.	x_0 :	*-31.05*	mm
	y_0 :	*0.00*	mm

Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η :	***0.539***	✓
M_{Sd} :	*0.209*	t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N379, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento.

γ: Coeficiente de ponderação das resistências.

$\mathbf{W_{ef}}$: *16.77* cm³

$\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²

γ : *1.1*

b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

Não procede, pois o comprimento efetivo de flambagem lateral por torção $\mathbf{K_tL_t}$ e os comprimentos efetivos de flambagem lateral $\mathbf{K_yL_y^{pos}}$ e $\mathbf{K_yL_y^{neg}}$ são nulos.

Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η : ***0.488*** ✓

$\mathbf{M_{Sd}}$: *0.045* t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N681, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como: $\mathbf{M_{Rd}}$: *0.091* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção. $\mathbf{W_{ef}}$: *3.94* cm³

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento. $\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. γ : *1.1*

Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.016*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável $\mathbf{V_{Sd}}$ produz-se no nó N681, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA. $\mathbf{V_{Sd}}$: *0.061* t

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é $\mathbf{V_{Sd} = 0.5\ V_{Sd}}$. $\mathbf{V_{Sd}}$: *0.031* t

A força cortante resistente de cálculo da alma $\mathbf{V_{Rd}}$ deve ser calculada por: $^{(1)}\mathbf{V_{Rd}}$: *1.856* t

para $\mathbf{1.08(EK_v/f_y)^{0.5}}$: *33.46*

para $\mathbf{h/t}$: *14.45*

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: 43.38

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** : 3.04	mm
h: Largura da alma.	**h** : 43.92	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y : 2548.42	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** : 20387.36	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ : 1.1	
K_V: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:	K_V : 1.20	

Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : **0.059** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável V_{Sd} produz-se no nó N681, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

V_{Sd} : 0.217 t

A força cortante resistente de cálculo da alma V_{Rd} deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$: 3.712 t

para $1.08(EK_V/f_y)^{0.5}$: 68.31

para **h/t** : 28.89

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: 88.54

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** : 3.04	mm
h: Largura da alma.	**h** : 87.84	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y : 2548.42	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** : 2038736	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ : 1.1	

K_v: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por: K_v : *5.00*

Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} são obtidos no nó N379, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.290*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	M_{Sd} :	*0.209* t·m
$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	$M_{0,Rd}$:	*0.389* t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	V_{Sd} :	*0.072* t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	V_{Rd} :	*3.712* t

Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} são obtidos no nó N681, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.238*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	**M_{Sd}** :	*0.045* t·m
$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	**$M_{0,Rd}$** :	*0.091* t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	**V_{Sd}** :	*0.061* t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	**V_{Rd}** :	*3.712* t

Os esforços de cálculo são obtidos no nó N681, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

η : ***0.98*** ✓

Onde:

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo.	**$N_{c,Sd}$** :	*0.131* t
$M_{x,Sd}$, $M_{y,Sd}$: Momentos fletores solicitantes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente.	**$M_{x,Sd}$** :	*0.198* t·m
	$M_{y,Sd}$:	*0.044* t·m
$N_{c,Rd}$: Força normal de compressão resistente de cálculo, conforme 9.7.	**$N_{c,Rd}$** :	*2.631* t
$M_{x,Rd}$, $M_{y,Rd}$: Momentos fletores resistentes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente, calculados conforme 9.8.2.	**$M_{x,Rd}$** :	*0.389* t·m
	$M_{y,Rd}$:	*0.091* t·m

Resistência à flexo-tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

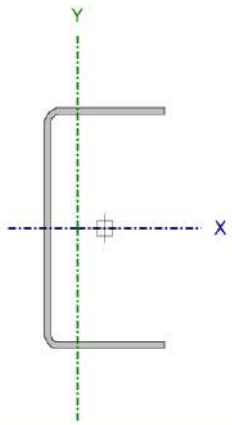
Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

Resistência à torção (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N676/N373

Perfil: U100X50X3.04
Material: Aço (A-36)



Nós		Compriment o (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_x(1) (cm4)	I_y(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)	x_g(3) (mm)	y_q(3) (mm)
N676	N373	2.820	5.77	89.41	14.23	0.18	-11.09	0.00

Notas:
(1) Inércia em relação ao eixo indicado
(2) Momento de inércia à torção uniforme
(3) Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.820	2.820	0.000	0.000
C_m	-	-	1.000	1.000
C_b	-		1.000	

Notação:
β: Coeficiente de flambagem
L_K: Comprimento de flambagem (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Fator de modificação para o momento crítico

<u>Valores máximos da relação comprimento-espessura</u> (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.806 m do nó N676.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijezidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

(b/t) : ***29*** ✓

Sendo:

b: Comprimento do elemento. **b** : *87.84* mm

t: A espessura. **t** : *3.04* mm

Limitação de esbeltez (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez λ das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

λ_{xx} : ***71.7*** ✓

λ_{yy} : ***179.6*** ✓

Onde:

K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X. — K_xL_x : *2.820* m

K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y. — K_yL_y : *2.820* m

r_x: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X. — r_x : *3.94* cm

r_y: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y. — r_y : *1.57* cm

Resistência à tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

Resistência à compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

η : ***0.050*** ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo. — $N_{c,Sd}$: *0.131* t

A força normal de compressão resistente de cálculo **$N_{c,Rd}$** deve ser tomada como:

$N_{c,Rd}$: *2.631* t

Onde:

$\mathbf{A_{ef}}$: Área efetiva da seção transversal da barra. $\mathbf{A_{ef}}$: 5.77 cm²

χ: Fator de redução associado à flambagem, χ_{yy} : 0.21

χ_{xz} : 0.76

Sendo:

λ_0: Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas. $\lambda_{0,\,yy}$: 2.02

$\lambda_{0,\,xz}$: 0.81

Sendo:

$\mathbf{N_e}$: Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

$\mathbf{A}$: Área bruta da seção transversal da barra. $\mathbf{A}$: 5.77 cm²

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento. $\mathbf{f_y}$: 2548.42 kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. γ : 1.2

A força normal de flambagem elástica $\mathbf{N_e}$ é o menor valor entre os obtidos por a) e b): $\mathbf{N_e}$: 3.600 t

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

$\mathbf{N_{ey}}$: 3.600 t

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

$\mathbf{N_{exz}}$: 22.623 t

Onde:

	N_{ex} :	*22.623*	t
	N_{ez} :	∞	
I_x: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.	I_x :	*89.41*	cm4
I_y: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.	I_y :	*14.23*	cm4
I_t: Momento de inércia à torção uniforme.	I_t :	*0.18*	cm4
C_w: Constante de empenamento da seção.	C_w :	*224.96*	cm6
E: Módulo de elasticidade.	E :	*2038736*	kgf/cm²
G: Módulo de elasticidade transversal.	G :	*784129*	kgf/cm²
K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.	K_xL_x :	*2.820*	m
K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.	K_yL_y :	*2.820*	m
K_zL_z: Comprimento efetivo de flambagem por torção.	K_zL_z :	*0.000*	m
r_0: Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.			
	r_0 :	*5.25*	cm

Sendo:

r_x, r_y: Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.	r_x :	*3.94*	cm
	r_y :	*1.57*	cm
x_0, y_0: Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.	x_0 :	*-31.05*	mm
	y_0 :	*0.00*	mm

Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η :	***0.537*** ✓	
M_{Sd} :	*0.209*	t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N373, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento.

γ: Coeficiente de ponderação das resistências.

$\mathbf{W_{ef}}$: *16.77* cm³
$\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²
γ : *1.1*

b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

Não procede, pois o comprimento efetivo de flambagem lateral por torção $\mathbf{K_tL_t}$ e os comprimentos efetivos de flambagem lateral $\mathbf{K_yL_y^{pos}}$ e $\mathbf{K_yL_y^{neg}}$ são nulos.

Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η : ***0.480*** ✓

$\mathbf{M_{Sd}}$: *0.044* t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N676, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como:

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.091* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção. $\mathbf{W_{ef}}$: *3.94* cm³

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento. $\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. γ : *1.1*

Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.016*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável $\mathbf{V_{Sd}}$ produz-se no nó N676, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

$\mathbf{V_{Sd}}$: *0.061* t

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é $\mathbf{V_{Sd} = 0.5\ V_{Sd}}$.

$\mathbf{V_{Sd}}$: *0.031* t

A força cortante resistente de cálculo da alma $\mathbf{V_{Rd}}$ deve ser calculada por:

$^{(1)}\mathbf{V_{Rd}}$: *1.856* t

para $\mathbf{1.08(EK_v/f_y)^{0.5}}$: *33.46*

para $\mathbf{h/t}$: *14.45*

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: *43.38*

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** : *3.04*	mm
h: Largura da alma.	**h** : *43.92*	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y : *2548.42*	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** : *2038736*	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ : *1.1*	
K_V: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:	K_V : *1.20*	

Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.059*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável V_{Sd} produz-se no nó N676, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

V_{Sd} : *0.217* t

A força cortante resistente de cálculo da alma V_{Rd} deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$: *3.712* t

para $1.08(EK_V/f_y)^{0.5}$: *68.31*

para **h/t** : *28.89*

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: *88.54*

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** : *3.04*	mm
h: Largura da alma.	**h** : *87.84*	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y : *2548.42*	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** : *2038736*	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ : *1.1*	

K_v: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por: K_v : *5.00*

Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} são obtidos no nó N373, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.289*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	M_{Sd} :	*0.209* t·m
$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	$M_{0,Rd}$:	*0.389* t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	V_{Sd} :	*0.072* t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	V_{Rd} :	*3.712* t

Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} são obtidos no nó N676, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.231*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	**M_{Sd}** :	*0.044*	t·m
$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	**$M_{0,Rd}$** :	*0.091*	t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	**V_{Sd}** :	*0.061*	t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	**V_{Rd}** :	*3.712*	t

Os esforços de cálculo são obtidos no nó N676, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

η : ***0.98*** ✓

Onde:

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo.	**$N_{c,Sd}$** :	*0.127*	t
$M_{x,Sd}$, $M_{y,Sd}$: Momentos fletores solicitantes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente.	**$M_{x,Sd}$** :	*0.195*	t·m
	$M_{y,Sd}$:	*0.044*	t·m
$N_{c,Rd}$: Força normal de compressão resistente de cálculo, conforme 9.7.	**$N_{c,Rd}$** :	*2.631*	t
$M_{x,Rd}$, $M_{y,Rd}$: Momentos fletores resistentes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente, calculados conforme 9.8.2.	**$M_{x,Rd}$** :	*0.389*	t·m
	$M_{y,Rd}$:	*0.091*	t·m

Resistência à flexo-tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

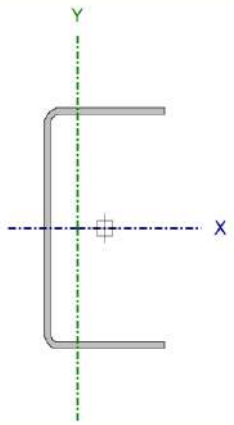
Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

Resistência à torção (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N380/N682

Perfil: U100X50X3.04
Material: Aço (A-36)



Nós		Compriment o (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_x(1) (cm4)	I_y(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)	x_g(3) (mm)	y_q(3) (mm)
N380	N682	2.820	5.77	89.41	14.23	0.18	-11.09	0.00

Notas:
(1) Inércia em relação ao eixo indicado
(2) Momento de inércia à torção uniforme
(3) Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.820	2.820	0.000	0.000
C_m	-	-	1.000	1.000
C_b	-		1.000	

Notação:
β: Coeficiente de flambagem
L_K: Comprimento de flambagem (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Fator de modificação para o momento crítico

<u>Valores máximos da relação comprimento-espessura</u> (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 1.611 m do nó N380.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijezidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

(b/t) : ***29*** ✓

Sendo:

b: Comprimento do elemento. **b** : *87.84* mm

t: A espessura. **t** : *3.04* mm

Limitação de esbeltez (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez λ das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

λ_{xx} : ***71.7*** ✓

λ_{yy} : ***179.6*** ✓

Onde:

K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X. — K_xL_x : *2.820* m

K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y. — K_yL_y : *2.820* m

r_x: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X. — r_x : *3.94* cm

r_y: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y. — r_y : *1.57* cm

Resistência à tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

Resistência à compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

η : ***0.045*** ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo. — $N_{c,Sd}$: *0.119* t

A força normal de compressão resistente de cálculo **$N_{c,Rd}$** deve ser tomada como:

$N_{c,Rd}$: 2.631 t

Onde:

A_{ef}: Área efetiva da seção transversal da barra. — A_{ef} : 5.77 cm²

χ: Fator de redução associado à flambagem, — χ_{yy} : 0.21; χ_{xz} : 0.76

Sendo:

λ_0: Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas. — $\lambda_{0,\,yy}$: 2.02; $\lambda_{0,\,xz}$: 0.81

Sendo:

N_e: Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

A: Área bruta da seção transversal da barra. — **A** : 5.77 cm²

f_y: Tensão de escoamento. — f_y : 2548.42 kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. — γ : 1.2

A força normal de flambagem elástica **N_e** é o menor valor entre os obtidos por a) e b): — N_e : 3.600 t

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

N_{ey} : 3.600 t

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

N_{exz} : 22.623 t

Onde:

	N_{ex} :	*22.623*	t
	N_{ez} :	∞	

96

I_x: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.	I_x :	*89.41*	cm4
I_y: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.	I_y :	*14.23*	cm4
I_t: Momento de inércia à torção uniforme.	I_t :	*0.18*	cm4
C_w: Constante de empenamento da seção.	C_w :	*224.96*	cm6
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
G: Módulo de elasticidade transversal.	**G** :	*784129*	kgf/cm²
K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.	K_xL_x :	*2.820*	m
K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.	K_yL_y :	*2.820*	m
K_zL_z: Comprimento efetivo de flambagem por torção.	K_zL_z :	*0.000*	m
r_0: Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.			
	r_0 :	*5.25*	cm

Sendo:

r_x, r_y: Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.	r_x :	*3.94*	cm
	r_y :	*1.57*	cm
x_0, y_0: Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.	x_0 :	*-31.05*	mm
	y_0 :	*0.00*	mm

Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η :	***0.510***	✓

O momento fletor desfavorável de cálculo M_{Sd} é obtido para o nó N380, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

M_{Sd} : *0.198* t·m

O momento fletor resistente de cálculo M_{Rd} deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

M_{Rd} : *0.389* t·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

M_{Rd} : *0.389* t·m

Onde:

W_{ef}: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

f_y: Tensão de escoamento.

γ: Coeficiente de ponderação das resistências.

W_{ef} : *16.77* cm³

f_y : *2548.42* kgf/cm²

γ : *1.1*

b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

Não procede, pois o comprimento efetivo de flambagem lateral por torção K_tL_t e os comprimentos efetivos de flambagem lateral $K_yL_y^{pos}$ e $K_yL_y^{neg}$ são nulos.

Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η : ***0.471*** ✓

M_{Sd} : *0.043* t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N682, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como: $\mathbf{M_{Rd}}$: *0.091* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção. $\mathbf{W_{ef}}$: *3.94* cm³

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento. $\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. γ : *1.1*

Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.016*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável $\mathbf{V_{Sd}}$ produz-se no nó N682, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA. $\mathbf{V_{Sd}}$: *0.061* t

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é $\mathbf{V_{Sd} = 0.5\ V_{Sd}}$. $\mathbf{V_{Sd}}$: *0.030* t

A força cortante resistente de cálculo da alma $\mathbf{V_{Rd}}$ deve ser calculada por: $^{(1)}\mathbf{V_{Rd}}$: *1.856* t

para $\mathbf{1.08(EK_v/f_y)^{0.5}}$: *33.46*

para $\mathbf{h/t}$: *14.45*

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: 43.38

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** :	3.04	mm
h: Largura da alma.	**h** :	43.92	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y :	2548.42	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	2038736	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	1.1	
K_V: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:	K_V :	1.20	

Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.057*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável V_{Sd} produz-se no nó N682, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

V_{Sd} : 0.210 t

A força cortante resistente de cálculo da alma V_{Rd} deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$: 3.712 t

para $1.08(EK_V/f_y)^{0.5}$: 68.31

para **h/t** : 28.89

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: 88.54

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** :	3.04	mm
h: Largura da alma.	**h** :	87.84	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y :	2548.42	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	2038736	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	1.1	

K_v: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:

K_v : *5.00*

Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} são obtidos no nó N380, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.261*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo. M_{Sd} : *0.198* t·m

$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1. $M_{0,Rd}$: *0.389* t·m

V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo. V_{Sd} : *0.065* t

V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3. V_{Rd} : *3.712* t

Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} são obtidos no nó N682, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.223*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	**M_{Sd}** :	*0.043* t·m
$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	**$M_{0,Rd}$** :	*0.091* t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	**V_{Sd}** :	*0.061* t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	**V_{Rd}** :	*3.712* t

Resistência à flexo-compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Os esforços de cálculo desfavoráveis são obtidos no nó N682, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

η : ***0.994*** ✓

Onde:

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo.	**$N_{c,Sd}$** :	*0.115* t
$M_{x,Sd}$, $M_{y,Sd}$: Momentos fletores solicitantes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente.	**$M_{x,Sd}$** :	*0.186* t·m
	$M_{y,Sd}$:	*0.043* t·m
$N_{c,Rd}$: Força normal de compressão resistente de cálculo, conforme 9.7.	**$N_{c,Rd}$** :	*2.631* t
$M_{x,Rd}$, $M_{y,Rd}$: Momentos fletores resistentes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente, calculados conforme 9.8.2.	**$M_{x,Rd}$** :	*0.389* t·m
	$M_{y,Rd}$:	*0.091* t·m

Resistência à flexo-tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

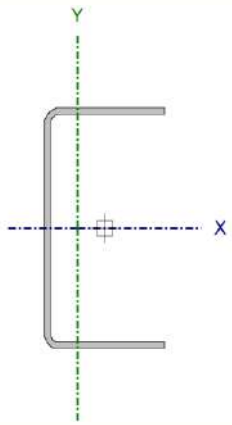
Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

Resistência à torção (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N675/N372

Perfil: U100X50X3.04
Material: Aço (A-36)



Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_x(1) (cm4)	I_y(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)	x_g(3) (mm)	y_q(3) (mm)
N675	N372	2.820	5.77	89.41	14.23	0.18	-11.09	0.00

Notas:
(1) Inércia em relação ao eixo indicado
(2) Momento de inércia à torção uniforme
(3) Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.820	2.820	0.000	0.000
C_m	-	-	1.000	1.000
C_b	-		1.000	

Notação:
β: Coeficiente de flambagem
L_K: Comprimento de flambagem (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Fator de modificação para o momento crítico

<u>Valores máximos da relação comprimento-espessura</u> (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.806 m do nó N675.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijezidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

(b/t) : ***29*** ✓

Sendo:

b: Comprimento do elemento. **b** : *87.84* mm

t: A espessura. **t** : *3.04* mm

Limitação de esbeltez (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez λ das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

λ_{xx} : ***71.7*** ✓

λ_{yy} : ***179.6*** ✓

Onde:

K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X. — K_xL_x : *2.820* m

K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y. — K_yL_y : *2.820* m

r_x: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X. — r_x : *3.94* cm

r_y: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y. — r_y : *1.57* cm

Resistência à tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

Resistência à compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

η : ***0.045*** ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo. — $N_{c,Sd}$: *0.118* t

A força normal de compressão resistente de cálculo **$N_{c,Rd}$** deve ser tomada como:

$N_{c,Rd}$: *2.631* t

Onde:

A_{ef}: Área efetiva da seção transversal da barra. A_{ef} : 5.77 cm²

χ: Fator de redução associado à flambagem, χ_{yy} : 0.21

χ_{xz} : 0.76

Sendo:

λ_0: Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas. $\lambda_{0,\,yy}$: 2.02

$\lambda_{0,\,xz}$: 0.81

Sendo:

N_e: Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

A: Área bruta da seção transversal da barra. A : 5.77 cm²

f_y: Tensão de escoamento. f_y : 2548.42 kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. γ : 1.2

A força normal de flambagem elástica N_e é o menor valor entre os obtidos por a) e b): N_e : 3.600 t

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

N_{ey} : 3.600 t

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

N_{exz} : 22.623 t

Onde:

N_{ex} :	22.623	t
N_{ez} :	∞	

I_x: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.	I_x :	89.41	cm4
I_y: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.	I_y :	14.23	cm4
I_t: Momento de inércia à torção uniforme.	I_t :	0.18	cm4
C_w: Constante de empenamento da seção.	C_w :	224.96	cm6
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	2038736	kgf/cm²
G: Módulo de elasticidade transversal.	**G** :	784129	kgf/cm²
K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.	K_xL_x :	2.820	m
K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.	K_yL_y :	2.820	m
K_zL_z: Comprimento efetivo de flambagem por torção.	K_zL_z :	0.000	m
r_0: Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.	r_0 :	5.25	cm

Sendo:

r_x, r_y: Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.	r_x :	3.94	cm
	r_y :	1.57	cm
x_0, y_0: Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.	x_0 :	-31.05	mm
	y_0 :	0.00	mm

Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η :	**0.509**	✓
M_{Sd} :	0.198	t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N372, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento.

γ: Coeficiente de ponderação das resistências.

$\mathbf{W_{ef}}$: *16.77* cm³
$\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²
γ : *1.1*

b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

Não procede, pois o comprimento efetivo de flambagem lateral por torção $\mathbf{K_tL_t}$ e os comprimentos efetivos de flambagem lateral $\mathbf{K_yL_y^{pos}}$ e $\mathbf{K_yL_y^{neg}}$ são nulos.

Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η : ***0.467*** ✓

$\mathbf{M_{Sd}}$: *0.043* t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N675, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como: $\mathbf{M_{Rd}}$: *0.091* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção. $\mathbf{W_{ef}}$: *3.94* cm³

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento. $\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. γ : *1.1*

Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.016*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável $\mathbf{V_{Sd}}$ produz-se no nó N675, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA. $\mathbf{V_{Sd}}$: *0.061* t

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é $\mathbf{V_{Sd} = 0.5\ V_{Sd}}$. $\mathbf{V_{Sd}}$: *0.030* t

A força cortante resistente de cálculo da alma $\mathbf{V_{Rd}}$ deve ser calculada por: $^{(1)}\mathbf{V_{Rd}}$: *1.856* t

para $\mathbf{1.08(EK_V/f_y)^{0.5}}$: *33.46*

para $\mathbf{h/t}$: *14.45*

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: *43.38*

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** :	*3.04*	mm
h: Largura da alma.	**h** :	*43.92*	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y :	*2548.42*	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	*1.1*	
K_V: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:	K_V :	*1.20*	

Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.057*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável V_{Sd} produz-se no nó N675, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

V_{Sd} : *0.210* t

A força cortante resistente de cálculo da alma V_{Rd} deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$: *3.712* t

para $1.08(EK_V/f_y)^{0.5}$: *68.31*

para **h/t** : *28.89*

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: *88.54*

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** :	*3.04*	mm
h: Largura da alma.	**h** :	*87.84*	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y :	*2548.42*	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	*1.1*	

K_v: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por: **K_v** : *5.00*

Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis **M_{Sd}** e **V_{Sd}** são obtidos no nó N372, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.260*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo. **M_{Sd}** : *0.198* t·m

$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1. **$M_{0,Rd}$** : *0.389* t·m

V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo. **V_{Sd}** : *0.065* t

V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3. **V_{Rd}** : *3.712* t

Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis **M_{Sd}** e **V_{Sd}** são obtidos no nó N675, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.218*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	**M_{Sd}** :	*0.043* t·m
$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	**$M_{0,Rd}$** :	*0.091* t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	**V_{Sd}** :	*0.061* t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	**V_{Rd}** :	*3.712* t

Resistência à flexo-compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Os esforços de cálculo desfavoráveis são obtidos no nó N675, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

η : ***0.991*** ✓

Onde:

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo.	**$N_{c,Sd}$** :	*0.114* t
$M_{x,Sd}$, $M_{y,Sd}$: Momentos fletores solicitantes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente.	**$M_{x,Sd}$** :	*0.187* t·m
	$M_{y,Sd}$:	*0.043* t·m
$N_{c,Rd}$: Força normal de compressão resistente de cálculo, conforme 9.7.	**$N_{c,Rd}$** :	*2.631* t
$M_{x,Rd}$, $M_{y,Rd}$: Momentos fletores resistentes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente, calculados conforme 9.8.2.	**$M_{x,Rd}$** :	*0.389* t·m
	$M_{y,Rd}$:	*0.091* t·m

Resistência à flexo-tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

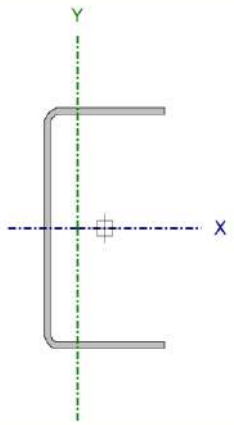
Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

Resistência à torção (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N381/N683

Perfil: U100X50X3.04
Material: Aço (A-36)



Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_x(1) (cm4)	I_y(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)	x_g(3) (mm)	y_q(3) (mm)
N381	N683	2.820	5.77	89.41	14.23	0.18	-11.09	0.00

Notas:
(1) Inércia em relação ao eixo indicado
(2) Momento de inércia à torção uniforme
(3) Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.820	2.820	0.000	0.000
C_m	-	-	1.000	1.000
C_b	-		1.000	

Notação:
β: Coeficiente de flambagem
L_K: Comprimento de flambagem (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Fator de modificação para o momento crítico

Valores máximos da relação comprimento-espessura (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 1.611 m do nó N381.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijezidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

(b/t) : ***29*** ✓

Sendo:

b: Comprimento do elemento. **b** : *87.84* mm

t: A espessura. **t** : *3.04* mm

Limitação de esbeltez (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez λ das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

λ_{xx} : ***71.7*** ✓
λ_{yy} : ***179.6*** ✓

Onde:

K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X. — K_xL_x : *2.820* m

K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y. — K_yL_y : *2.820* m

r_x: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X. — r_x : *3.94* cm

r_y: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y. — r_y : *1.57* cm

Resistência à tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

Resistência à compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

η : ***0.042*** ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo. — $N_{c,Sd}$: *0.110* t

A força normal de compressão resistente de cálculo **$N_{c,Rd}$** deve ser tomada como:

$N_{c,Rd}$: *2.631* t

Onde:

A_{ef}: Área efetiva da seção transversal da barra. — A_{ef} : 5.77 cm²

χ: Fator de redução associado à flambagem, — χ_{yy} : 0.21; χ_{xz} : 0.76

Sendo:

λ_0: Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas. — $\lambda_{0,\,yy}$: 2.02; $\lambda_{0,\,xz}$: 0.81

Sendo:

N_e: Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

A: Área bruta da seção transversal da barra. — **A** : 5.77 cm²

f_y: Tensão de escoamento. — f_y : 2548.42 kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. — γ : 1.2

A força normal de flambagem elástica **N_e** é o menor valor entre os obtidos por a) e b): — N_e : 3.600 t

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

N_{ey} : 3.600 t

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

N_{exz} : 22.623 t

Onde:

N_{ex} : 22.623 t

	N_{ez} :	∞	

I_x: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.	I_x :	*89.41*	cm4
I_y: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.	I_y :	*14.23*	cm4
I_t: Momento de inércia à torção uniforme.	I_t :	*0.18*	cm4
C_w: Constante de empenamento da seção.	C_w :	*224.96*	cm6
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
G: Módulo de elasticidade transversal.	**G** :	*784129*	kgf/cm²
K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.	K_xL_x :	*2.820*	m
K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.	K_yL_y :	*2.820*	m
K_zL_z: Comprimento efetivo de flambagem por torção.	K_zL_z :	*0.000*	m
r_0: Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.			
	r_0 :	*5.25*	cm

Sendo:

r_x, r_y: Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.	r_x :	*3.94*	cm
	r_y :	*1.57*	cm
x_0, y_0: Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.	x_0 :	*-31.05*	mm
	y_0 :	*0.00*	mm

Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η :	***0.486***	✓
M_{Sd} :	*0.189*	t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N381, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento.

γ: Coeficiente de ponderação das resistências.

$\mathbf{W_{ef}}$: *16.77* cm³

$\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²

γ : *1.1*

b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

Não procede, pois o comprimento efetivo de flambagem lateral por torção $\mathbf{K_tL_t}$ e os comprimentos efetivos de flambagem lateral $\mathbf{K_yL_y^{pos}}$ e $\mathbf{K_yL_y^{neg}}$ são nulos.

Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η : ***0.467*** ✓

$\mathbf{M_{Sd}}$: *0.043* t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N683, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como: $\mathbf{M_{Rd}}$: *0.091* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção. $\mathbf{W_{ef}}$: *3.94* cm³

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento. $\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. γ : *1.1*

Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.016*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável $\mathbf{V_{Sd}}$ produz-se no nó N683, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA. $\mathbf{V_{Sd}}$: *0.060* t

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é $\mathbf{V_{Sd} = 0.5\ V_{Sd}}$. $\mathbf{V_{Sd}}$: *0.030* t

A força cortante resistente de cálculo da alma $\mathbf{V_{Rd}}$ deve ser calculada por: $^{(1)}\mathbf{V_{Rd}}$: *1.856* t

para $\mathbf{1.08(EK_v/f_y)^{0.5}}$: *33.46*

para $\mathbf{h/t}$: *14.45*

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: 43.38

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** :	3.04	mm
h: Largura da alma.	**h** :	43.92	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y :	2548.42	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	2038736	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	1.1	
K_V: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:	K_V :	1.20	

Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.055*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável V_{Sd} produz-se no nó N683, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

V_{Sd} : 0.204 t

A força cortante resistente de cálculo da alma V_{Rd} deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$: 3.712 t

para $1.08(EK_V/f_y)^{0.5}$: 68.31

para **h/t** : 28.89

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: 88.54

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** :	3.04	mm
h: Largura da alma.	**h** :	87.84	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y :	2548.42	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	2038736	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	1.1	
K_V: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:	K_V :	5.00	

Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} são obtidos no nó N381, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.236*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	M_{Sd} :	*0.189*	t·m
$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	$M_{0,Rd}$:	*0.389*	t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	V_{Sd} :	*0.060*	t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	V_{Rd} :	*3.712*	t

Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} são obtidos no nó N683, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.218*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	M_{Sd} :	*0.043*	t·m

$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	$M_{0,Rd}$:	*0.091*	t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	V_{Sd} :	*0.060*	t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	V_{Rd} :	*3.712*	t

Resistência à flexo-compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Os esforços de cálculo desfavoráveis são obtidos no nó N683, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

η : ***0.975*** ✓

Onde:

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo.	$N_{c,Sd}$:	*0.106*	t
$M_{x,Sd}$, $M_{y,Sd}$: Momentos fletores solicitantes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente.	$M_{x,Sd}$:	*0.182*	t·m
	$M_{y,Sd}$:	*0.043*	t·m
$N_{c,Rd}$: Força normal de compressão resistente de cálculo, conforme 9.7.	$N_{c,Rd}$:	*2.631*	t
$M_{x,Rd}$, $M_{y,Rd}$: Momentos fletores resistentes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente, calculados conforme 9.8.2.	$M_{x,Rd}$:	*0.389*	t·m
	$M_{y,Rd}$:	*0.091*	t·m

Resistência à flexo-tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

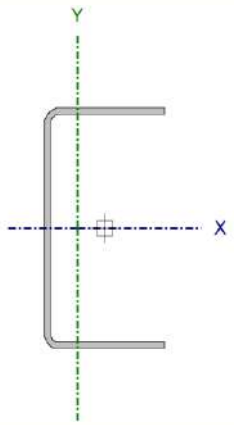
Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

Resistência à torção (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Barra N674/N371

Perfil: U100X50X3.04
Material: Aço (A-36)



Nós		Comprimento (m)	Características mecânicas					
Inicial	Final		Área (cm²)	I_x(1) (cm4)	I_y(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)	x_g(3) (mm)	y_q(3) (mm)
N674	N371	2.820	5.77	89.41	14.23	0.18	-11.09	0.00

Notas:
(1) Inércia em relação ao eixo indicado
(2) Momento de inércia à torção uniforme
(3) Coordenadas do centro de gravidade

	Flambagem		Flambagem lateral	
	Plano ZX	Plano ZY	Aba sup.	Aba inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.820	2.820	0.000	0.000
C_m	-	-	1.000	1.000
C_b	-		1.000	

Notação:
β: Coeficiente de flambagem
L_K: Comprimento de flambagem (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_b: Fator de modificação para o momento crítico

<u>Valores máximos da relação comprimento-espessura</u> (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

A relação comprimento-espessura desfavorável produz-se num ponto situado a uma distância 0.806 m do nó N674.

Elemento: Alma

Em almas de perfis U não enrijezidos sujeitas à compressão uniforme, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 90.

(b/t) : ***29*** ✓

Sendo:

b: Comprimento do elemento. **b** : *87.84* mm

t: A espessura. **t** : *3.04* mm

Limitação de esbeltez (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez λ das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

λ_{xx} : ***71.7*** ✓

λ_{yy} : ***179.6*** ✓

Onde:

K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X. — K_xL_x : *2.820* m

K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y. — K_yL_y : *2.820* m

r_x: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X. — r_x : *3.94* cm

r_y: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y. — r_y : *1.57* cm

Resistência à tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

A verificação não será executada, já que não existe esforço axial de tração.

Resistência à compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

η : ***0.041*** ✓

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo. — $N_{c,Sd}$: *0.109* t

A força normal de compressão resistente de cálculo **$N_{c,Rd}$** deve ser tomada como:

$N_{c,Rd}$: *2.631* t

Onde:

$\mathbf{A_{ef}}$: Área efetiva da seção transversal da barra. $\mathbf{A_{ef}}$: *5.77* cm²

χ: Fator de redução associado à flambagem, χ_{yy} : *0.21*

χ_{xz} : *0.76*

Sendo:

λ_0: Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas. $\lambda_{0,\,yy}$: *2.02*

$\lambda_{0,\,xz}$: *0.81*

Sendo:

$\mathbf{N_e}$: Força normal de flambagem elástica da barra, conforme 9.7.2.

$\mathbf{A}$: Área bruta da seção transversal da barra. $\mathbf{A}$: *5.77* cm²

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento. $\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. γ : *1.2*

A força normal de flambagem elástica $\mathbf{N_e}$ é o menor valor entre os obtidos por a) e b): $\mathbf{N_e}$: *3.600* t

a) Força normal de flambagem elástica por flexão em relação ao eixo Y.

$\mathbf{N_{ey}}$: *3.600* t

b) Força normal de flambagem elástica por flexo-torção.

$\mathbf{N_{exz}}$: *22.623* t

Onde:

N_{ex} :	*22.623*	t	
N_{ez} :	∞		

123

I_x: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo X.	I_x :	*89.41*	cm4
I_y: Momento de inércia da seção bruta em relação ao eixo Y.	I_y :	*14.23*	cm4
I_t: Momento de inércia à torção uniforme.	I_t :	*0.18*	cm4
C_w: Constante de empenamento da seção.	C_w :	*224.96*	cm6
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
G: Módulo de elasticidade transversal.	**G** :	*784129*	kgf/cm²
K_xL_x: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X.	K_xL_x :	*2.820*	m
K_yL_y: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y.	K_yL_y :	*2.820*	m
K_zL_z: Comprimento efetivo de flambagem por torção.	K_zL_z :	*0.000*	m
r_0: Raio de giração polar da seção bruta em relação ao centro de torção.	r_0 :	*5.25*	cm

Sendo:

r_x, r_y: Raios de giração da seção bruta em relação aos eixos principais de inércia X e Y, respectivamente.	r_x :	*3.94*	cm
	r_y :	*1.57*	cm
x_0, y_0: Coordenadas do centro de torção na direção dos eixos principais X e Y, respectivamente, em relação ao centróide da seção.	x_0 :	*-31.05*	mm
	y_0 :	*0.00*	mm

Resistência à flexão eixo X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η :	***0.484*** ✓	
M_{Sd} :	*0.188*	t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N371, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como o menor valor calculado em a) y b):

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

a) Início de escoamento da la seção efetiva (9.8.2.1)

$\mathbf{M_{Rd}}$: *0.389* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção.

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento.

γ: Coeficiente de ponderação das resistências.

$\mathbf{W_{ef}}$: *16.77* cm³

$\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²

γ : *1.1*

b) Flambagem lateral com torção (9.8.2.2)

Não procede, pois o comprimento efetivo de flambagem lateral por torção $\mathbf{K_tL_t}$ e os comprimentos efetivos de flambagem lateral $\mathbf{K_yL_y^{pos}}$ e $\mathbf{K_yL_y^{neg}}$ são nulos.

Resistência à flexão eixo Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.2)

Deve satisfazer:

η : ***0.462*** ✓

$\mathbf{M_{Sd}}$: *0.042* t·m

O momento fletor desfavorável de cálculo $\mathbf{M_{Sd}}$ é obtido para o nó N674, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

O momento fletor resistente de cálculo $\mathbf{M_{Rd}}$ deve ser tomado como: $\mathbf{M_{Rd}}$: *0.091* t·m

Onde:

$\mathbf{W_{ef}}$: Módulo de resistência elástico da seção efetiva calculado com base nas larguras efetivas dos elementos, conforme 9.2, com σ calculada para o estado limite último de escoamento da seção. $\mathbf{W_{ef}}$: *3.94* cm³

$\mathbf{f_y}$: Tensão de escoamento. $\mathbf{f_y}$: *2548.42* kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. γ : *1.1*

Resistência ao esforço cortante X (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.016*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável $\mathbf{V_{Sd}}$ produz-se no nó N674, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA. $\mathbf{V_{Sd}}$: *0.061* t

A seção é composta por duas almas iguais. Sobre cada uma delas, o esforço de cálculo é $\mathbf{V_{Sd} = 0.5\ V_{Sd}}$. $\mathbf{V_{Sd}}$: *0.030* t

A força cortante resistente de cálculo da alma $\mathbf{V_{Rd}}$ deve ser calculada por: $^{(1)}\mathbf{V_{Rd}}$: *1.856* t

para $\mathbf{1.08(EK_v/f_y)^{0.5}}$: *33.46*

para $\mathbf{h/t}$: *14.45*

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: *43.38*

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** :	*3.04*	mm
h: Largura da alma.	**h** :	*43.92*	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y :	*2548.42*	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	*1.1*	
K_V: Coeficiente de flambagem local por esforço cortante que, para uma mesa, é dado por:	K_V :	*1.20*	

Resistência ao esforço cortante Y (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.3)

Deve satisfazer:

η : ***0.055*** ✓

O esforço cortante solicitante de cálculo desfavorável V_{Sd} produz-se no nó N674, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

V_{Sd} : *0.204* t

A força cortante resistente de cálculo da alma V_{Rd} deve ser calculada por:

$^{(1)}V_{Rd}$: *3.712* t

para $1.08(EK_V/f_y)^{0.5}$: *68.31*

para **h/t** : *28.89*

para $1.4(EK_V/f_y)^{0.5}$: *88.54*

Onde:

t: Espessura da alma.	**t** :	*3.04*	mm
h: Largura da alma.	**h** :	*87.84*	mm
f_y: Tensão de escoamento.	f_y :	*2548.42*	kgf/cm²
E: Módulo de elasticidade.	**E** :	*2038736*	kgf/cm²
γ: Coeficiente de ponderação das resistências.	γ :	*1.1*	
K_V: Coeficiente de flambagem local por cisalhamento, que para a alma sem enrijecedores transversais é dado por:	K_V :	*5.00*	

Resistência ao momento fletor X e esforço cortante Y combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} são obtidos no nó N371, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA+0.84·Vento-0°+0.84·Vento-90°.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.235*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	M_{Sd} :	*0.188*	t·m
$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	$M_{0,Rd}$:	*0.389*	t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	V_{Sd} :	*0.060*	t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	V_{Rd} :	*3.712*	t

Resistência ao momento fletor Y e esforço cortante X combinados (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.8.4)

Os esforços de cálculo desfavoráveis M_{Sd} e V_{Sd} são obtidos no nó N674, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

Para barras sem enrijecedores transversais de alma, o momento fletor solicitante de cálculo e a força cortante solicitante de cálculo devem satisfazer à seguinte expressão de interação:

η : ***0.214*** ✓

Onde:

M_{Sd}: Momento fletor solicitante de cálculo.	M_{Sd} :	*0.042*	t·m

$M_{0,Rd}$: Momento fletor resistente de cálculo conforme 9.8.2.1.	$M_{0,Rd}$:	*0.091*	t·m
V_{Sd}: Força cortante solicitante de cálculo.	V_{Sd} :	*0.061*	t
V_{Rd}: Força cortante resistente de cálculo conforme 9.8.3.	V_{Rd} :	*3.712*	t

Resistência à flexo-compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

Os esforços de cálculo desfavoráveis são obtidos no nó N674, para a combinação de hipóteses 1.25·PP+1.25·CP1-TELHA+1.5·SCU1-NORMA.

η : ***0.971*** ✓

Onde:

$N_{c,Sd}$: Força normal de compressão solicitante de cálculo.	$N_{c,Sd}$:	*0.106*	t
$M_{x,Sd}$, $M_{y,Sd}$: Momentos fletores solicitantes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente.	$M_{x,Sd}$:	*0.182*	t·m
	$M_{y,Sd}$:	*0.042*	t·m
$N_{c,Rd}$: Força normal de compressão resistente de cálculo, conforme 9.7.	$N_{c,Rd}$:	*2.631*	t
$M_{x,Rd}$, $M_{y,Rd}$: Momentos fletores resistentes de cálculo em relação aos eixos X e Y, respectivamente, calculados conforme 9.8.2.	$M_{x,Rd}$:	*0.389*	t·m
	$M_{y,Rd}$:	*0.091*	t·m

Resistência à flexo-tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.9)

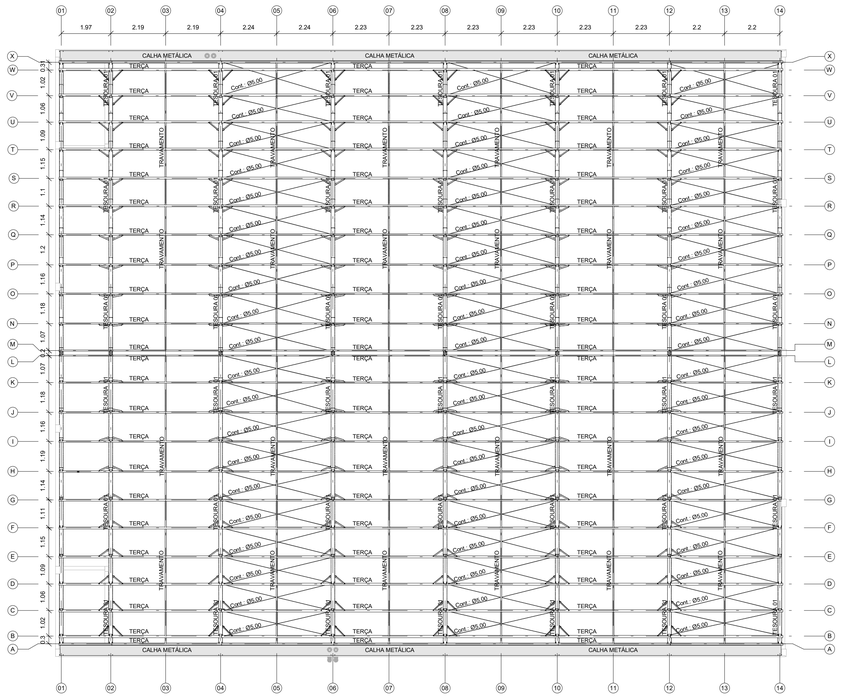
Não há interação entre o esforço axial de tração e o momento fletor para nenhuma combinação. Assim a verificação não será executada.

Resistência à torção (Critério da CYPE Ingenieros)

A verificação não é necessária, já que não existe momento torsor.

Salatiel D. Kerne

SALATIEL D. KERNE
ENG.CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA: 25739 – D/AM
CAU: A2290324
RRT N°12541134



01 PLANTA DE TESOURAS E TERÇAS DA COBERTURA 01 - QUADRA SÃO JORGE

Esc: 1 : 100

02 DETALHAMENTO DA TESOURA 01 - COBERTURA 01 - QUADRA SÃO JORGE

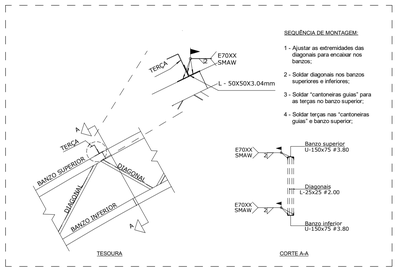
Esc: 1 : 75

03 INDICAÇÃO DOS PERFIS DA TESOURA 01 - COBERTURA 01 - QUADRA VILA SÃO JORGE

Esc: 1 : 75

Legenda dos perfis

1. U - 150x75 #3.80 (Banzos Superior e Inferior)
2. U - 100x50 #3.04 (Terças)
3. Duplo L - 25x25 #2.00



04 DETALHE DE LIGAÇÃO SOLDADA ENTRE ELEMENTOS DAS TESOURAS

Esc: 1 : 75

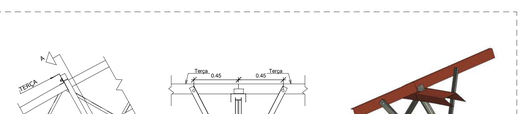
SEQUÊNCIA DE MONTAGEM:

1 - Ajustar as extremidades das diagonais para encaixar nos banzos;

2 - Soldar diagonais nos banzos superiores e inferiores;

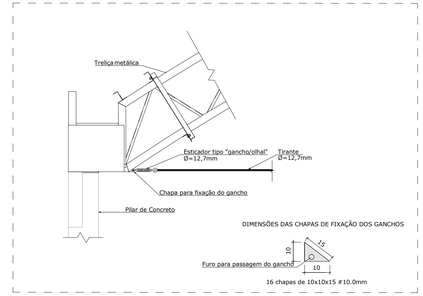
3 - Soldar "cantoneiras guias" para as terças no banzo superior:

4 - Soldar terças nas "cantoneiras guias" e banzo superior;



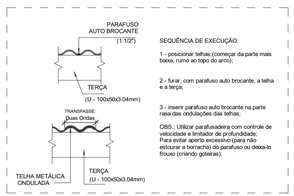
05 DETALHE 03 - REFORÇO NA LIGAÇÃO DAS TERÇAS

Esc: 1 : 25



06 DETALHE 02 - FIXAÇÃO DOS TIRANTES COM A ESTRUTURA

Esc: 1 : 100



SEQÜÊNCIA DE EXECUÇÃO:

1 - posicionar telhas;(começar da parte mais baixa, rumo ao topo do arco);

2 - furar, com parafuso auto brocante, a telha e a terça;

3 - inserir parafuso auto brocante na parte rasa das ondulações das telhas;

OBS.: Utilizar parafusadeira com controle de velocidade e limitador de profundidade; Para evitar aperto excessivo (para não estourar a borracha) do parafuso ou deixa-lo frouxo (criando goteiras);

07 DETALHE DE FIXAÇÃO DAS TELHAS NA COBERTURA METÁLICA

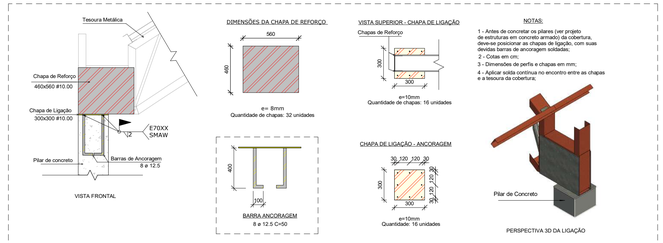
Esc: 1 : 75

QUANTITATIVO DE MATERIAIS DAS COBERTURAS 01 E 02 - QUADRA VILA SÃO JORGE					
Peça	Perfil	Material estrutural	Comprimento	Peso (Kg)	Áreas para pintar
CANTONEIRA SIMÉTRICA - DUPLO L	2L - 25X25x2.00mm	Aço ASTM A36	290.82 m	424.6	61 m²
CANTONEIRA SIMÉTRICA - DUPLO L	2L - 30X30x2.00mm	Aço ASTM A36	6.18 m	9.02	1 m²
CANTONEIRAS SIMÉTRICA - PERFIL L	L - 25x25x2.00	Aço ASTM A36	2.83 m	0	0 m²
CANTONEIRAS SIMÉTRICA - PERFIL L	L - 50X50X3.04mm	Aço ASTM A36	405.45 m	908.21	81 m²
PERFIL U DOBRADO	U - 75X40X2.00mm	Aço ASTM A36	47.89 m	110.15	15 m²
PERFIL U DOBRADO	U - 100X50X3.04mm	Aço ASTM A36	693.42 m	3141.17	270 m²
PERFIL U DOBRADO	U - 150X75X2.00mm	Aço ASTM A36	15.75 m	42.52	6 m²
PERFIL U DOBRADO	U - 150X75X3.80mm	Aço ASTM A36	429.97 m	3684.84	254 m²
CABO DE AÇO	Ø5.00	Aço ASTM A36	548.47 m	82.27	11 m²
CABO DE AÇO	Ø12.7	Aço ASTM A36	183.09 m	181.25	7 m²
Total			2623.86 m	8584.03	707 m²

Contém os quantitativos referente as duas coberturas(pranchas 01/02 e 02/02).

QUANTITATIVO DE MATERIAL - CHAPAS METÁLICAS - COBERTURAS QUADRA SÃO JORGE					
Nº PEÇA	DESCRIÇÃO PEÇA	DESCRIÇÃO PERFIL	QUANTIDADE		
			UNIDADES	PESO	ÁREAS PARA PINTAR
1	Chapa de Ligação	300x300 #10.00	16 Und.	109.21 Kg	3.07 m²
2	Chapa de Reforço	460x560 #8.00	32 Und.	521.00 Kg	17.01 m²
3	Chapa de Fixação dos Ganchos	10x10x15 #10.00	16 Und.	6.06 Kg	0.22 m²
4	Chapa de ligação	300x650 #8.00	5 Und.	61.62 Kg	2.03 m²
Total			69 Und.	597.89 Kg	22.33 m²

Contém os quantitativos referente as chapas das duas coberturas(pranchas 01/02 e 02/02).



08 DETALHE 04 - CHAPAS DE REFORÇO DA COBERTURA

Esc: 1 : 25

NOTAS TÉCNICAS

1. DIMENSÕES DA ESTRUTURA METÁLICA EM MILÍMETROS;
2. MEDIDAS EXTERNAS PARA TODOS OS PERFIS DOBRADOS- Conferir medidas na obra.
3. ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL:

PERFIS EM CHAPA DOBRADA - AÇO A 36;
CHAPAS PLANAS CORTADAS - AÇO A 36;
CHUMBADOR - AÇO ASTM A36;
SOLDA - ELETRODO E70XX.

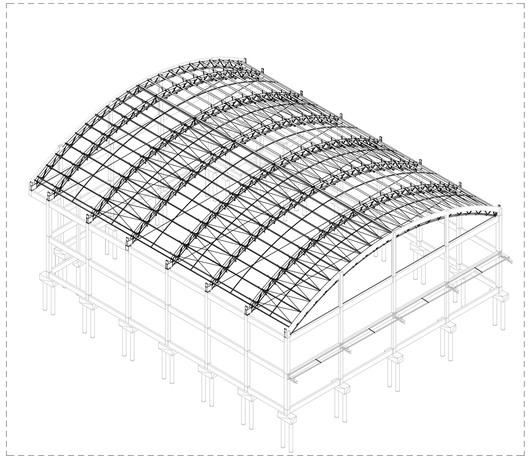
4. A ESTRUTURA DEVERÁ SER EXECUTADA POR EMPRESA ESPECIALIZADA EM SERVIÇOS DE ESTRUTURA METÁLICA, COM PROFISSIONAIS QUALIFICADOS PARA SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO, SOLDAGEM E MONTAGEM DE ESTRUTURAS EM AÇO.
5. AS PEÇAS SERÃO SOLDADAS EM TODAS AS SUPERFÍCIES DE CONTATO E TERÃO FILETE MÍNIMO DE 2mm, SALVO INDICADAS EM PROJETO;
6. OS PROCEDIMENTOS DE SOLDAGEM DEVERÃO ATENDER AOS ITENS 6.2.6.1 E 6.2.6.2 DA NORMA NBR 8800:2008.
7. TODOS OS PERFIS DEVERÃO RECEBER PINTURA COM APLICAÇÃO DE DUAS DEMÃOS DE TINTA ANTI-CORROSIVA PRIME DUPLA AÇÃO APÓS LIMPEZA MECÂNICA E UMA DEMÃO DE ACABAMENTO APÓS A MONTAGEM.
8. CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL ANTES DE FABRICAR AS TESOURAS.
9. CARGAS ADOTADAS PARA ESTE PROJETO (COBERTURAS)

I. PESO PRÓPRIO DOS PERFIS METÁLICOS;
II. SOBRECARGA ACIDENTAL: 0,25 KN/M2 CONFORME NBR 6120:2019;
III. TELHA METÁLICA ONDULADA TRAPEZOIDAL: 0,06 KN/M2 CONFORME NBR 6120:2019

10. NORMAS UTILIZADAS:

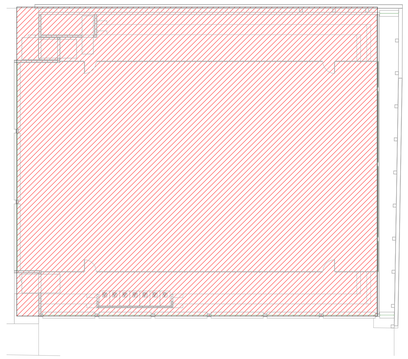
I. NBR 8800:2008;
II. NBR 14762:2010;
III. NBR 6120:2019.

OBS: OS RUFOS SERÃO INDICADOS NO PROJETO ARQUITETÔNICO.



09 PERSPECTIVA 3D DA COBERTURA 01 - QUADRA VILA SÃO JORGE

Esc: 1 : 200



ARTICULAÇÃO - COBERTURA 01 - QUADRA EMEF SÃO JORGE

Esc: 1 : 200

Projeto de Estrutura Metálica

REV 02

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT:12541134
ENG.CIVIL/ ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU/ Nº A2290324

RESPONSÁVEL OBRA:
ART:

REVISÕES			
REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/22	Emissão Inicial - Projeto Executivo	Paulo Lobão
01	01/23	Revisão do Projeto - Projeto Executivo	Paulo Lobão
02	07/23	Adequação dos perfis da cobertura	Paulo Lobão

CONTEÚDO

DETALHAMENTO DA COBERTURA 01 - QUADRA SÃO JORGE

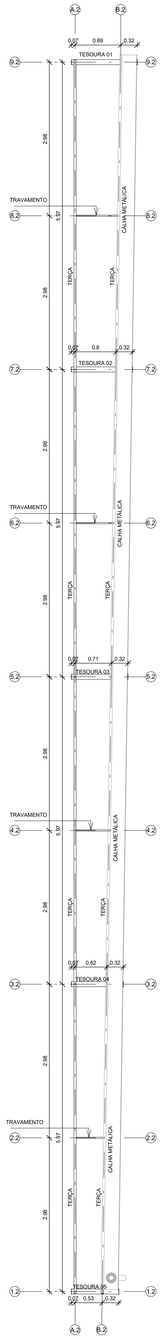
FOLHA 01/02

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES / MANAUS - AM
CONTATOS: (92)9321-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: Institucional
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: Jhonatan Rodrigues
DATA: 07/23
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_ESTM_VILA-SÃO-JORGE_REV-02

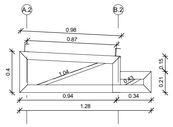
ISO A1 EXTEND
594.00x1026.00

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS



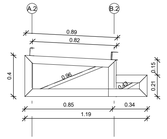
01 PLANTA DE TESOURAS E TERÇAS DA COBERTURA 02 - QUADRA SÃO JORGE

Esc: 1 : 50



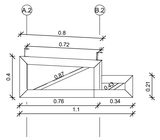
02 DETALHAMENTO DA TESOURA 01 - COBERTURA 02

Esc: 1 : 25



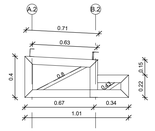
03 DETALHAMENTO DA TESOURA 02 - COBERTURA 02

Esc: 1 : 25



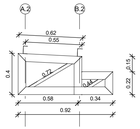
04 DETALHAMENTO DA TESOURA 03 - COBERTURA 02

Esc: 1 : 25



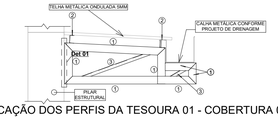
05 DETALHAMENTO DA TESOURA 04 - COBERTURA 02

Esc: 1 : 25



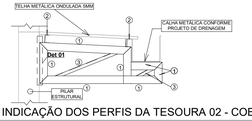
06 DETALHAMENTO DA TESOURA 05 - COBERTURA 02

Esc: 1 : 25



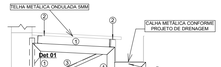
07 INDICAÇÃO DOS PERFIS DA TESOURA 01 - COBERTURA 02

Esc: 1 : 25



08 INDICAÇÃO DOS PERFIS DA TESOURA 02 - COBERTURA 02

Esc: 1 : 25



09 INDICAÇÃO DOS PERFIS DA TESOURA 03 - COBERTURA 02

Esc: 1 : 25



10 INDICAÇÃO DOS PERFIS DA TESOURA 04 - COBERTURA 02

Esc: 1 : 25

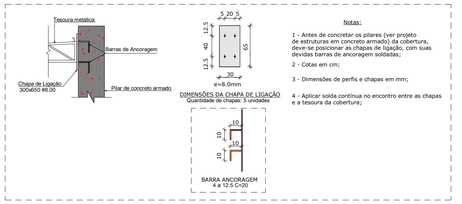


11 INDICAÇÃO DOS PERFIS DA TESOURA 05 - COBERTURA 02

Esc: 1 : 25

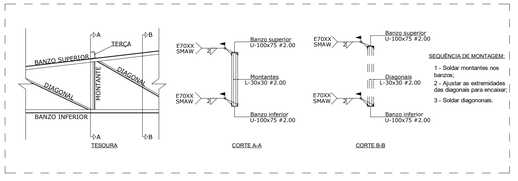
Legenda dos perfis

1. U - 100x75 #2.00 (Banzos Superior e Inferior)
2. U - 75x40 #2.00 (Terças)
3. Duplo L - 30x30 #2.00



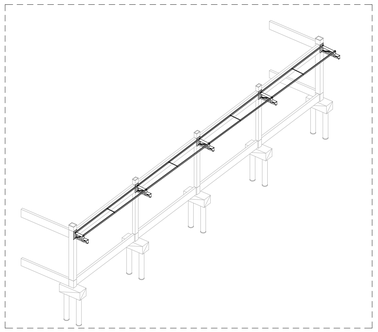
12 DETALHE 01 - CHAPA DE LIGAÇÃO DAS TESOURAS DA COBERTURA 02 COM OS PILARES

Esc: 1 : 50



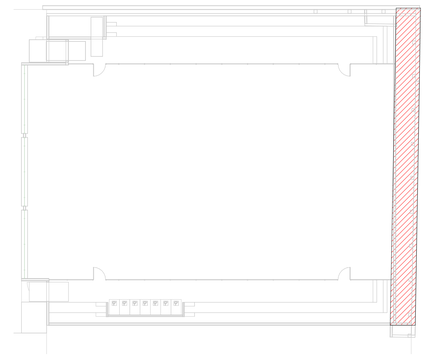
13 DETALHE DE LIGAÇÃO SOLDADA ENTRE ELEMENTOS DAS TESOURAS DA COBERTURA 02

Esc: 1 : 75



14 PERSPECTIVA 3D DA COBERTURA 02 - QUADRA VILA SÃO JORGE

Esc: 1 : 150



ARTICULAÇÃO - COBERTURA 02 - QUADRA VILA SÃO JORGE

Esc: 1 : 200

NOTAS TÉCNICAS

1. DIMENSÕES DA ESTRUTURA METÁLICA EM MILÍMETROS.
2. MEDIDAS EXTERNAS PARA TODOS OS PERFIS DOBRADOS- Conferir medidas na obra.
3. ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL:
PERFIS EM CHAPA DOBRADA - AÇO A 36;
CHAPAS PLANAS CONTADAS - AÇO A 36;
CHUMBADORES - AÇO ASTM A36;
SOLDA - ELETRODO E70XX.
4. A ESTRUTURA DEVERÁ SER EXECUTADA POR EMPRESA ESPECIALIZADA EM SERVIÇOS DE ESTRUTURA METÁLICA, COM PROFISSIONAIS QUALIFICADOS PARA SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO, SOLDAGEM E MONTAGEM DE ESTRUTURAS EM AÇO.
5. AS PEÇAS SERÃO SOLDADAS EM TODAS AS SUPERFÍCIES DE CONTATO E TERÃO FILETE MÍNIMO DE 2mm, SALVO INDICADAS EM PROJETO.
6. OS PROCEDIMENTOS DE SOLDAGEM DEVERÃO ATENDER AOS ITENS 6.2.6.1 E 6.2.6.2 DA NORMA NBR 8800:2008;
7. TODOS OS PERFIS DEVERÃO RECEBER PINTURA COM APLICAÇÃO DE DUAS DEMÃOS DE TINTA ANTI-CORROSIVA PRIME DUPLA AÇÃO APÓS LIMPEZA MECÂNICA E UMA DEMÃO DE ACABAMENTO APÓS A MONTAGEM.
8. CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL ANTES DE FABRICAR AS TESOURAS.
9. CARGAS ADOTADAS PARA ESTE PROJETO (COBERTURAS):
I. PESO PRÓPRIO DOS PERFIS METÁLICOS;
II. SOBRECARGA ACIDENTAL: 0,25 KN/M2 CONFORME NBR 6120:2019;
III. TELHA METÁLICA ONDULADA TRAPEZOIDAL: 0,06 KN/M2 CONFORME NBR 6120:2019
10. NORMAS UTILIZADAS:
I. NBR 8800:2008;
II NBR 14762:2010;
III. NBR 6120:2019.

OBS: OS RUFOS SERÃO INDICADOS NO PROJETO ARQUITETÔNICO.

Projeto de Estrutura Metálica

REV 02

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT:12541134
ENG.CIVIL/ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº A2260324

RESPONSÁVEL OBRA:
ART:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	11/22	Emissão Inicial - Projeto Executivo	Paulo Lobão
01	01/23	Revisão do Projeto - Projeto Executivo	Paulo Lobão
02	07/23	Adequação dos perfis da cobertura	Paulo Lobão

CONTEÚDO

DETALHAMENTO DA COBERTURA 02 - QUADRA SÃO JORGE

FOLHA 02/02

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.873/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERO/MIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-0911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: Institucional
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RIO GRANDE DO SUL
DESENHO: Jhonatan Rodrigues
DATA: 07/23
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_ESTM_EMEF_SÃO-JORGE_REV-01

SITE

ISO A1 EXTEND
SIA (50A 1000,00

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

SIMBOLOGIA - NBR-16820:2022

CÓDIGO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FORMA E COR
P1		PROIBIDO FUMAR	Símbolo: circular Fundo: branco Pictograma: preto
P2		PROIBIDO PRODUZIR CHAMA	Faixa circular e barra diametral vermelho
A2		CUIDADO, RISCO DE INCÊNDIO	Símbolo: triangular Fundo: amarelo Pictograma: preto
A3		CUIDADO, RISCO DE EXPLOSÃO	Faixa triangular: preto
S1	SAÍDA	SAÍDA DE EMERGÊNCIA	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente
S2	SAÍDA		
S3	SAÍDA		
S8	SAÍDA	ESCADA DE EMERGÊNCIA	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente
S9	SAÍDA		
S12	SAÍDA	SAÍDA DE EMERGÊNCIA	Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem "SAÍDA" fotoluminescente com altura de letra sempre ≥ 50mm
S15-D	SAÍDA		
E2		COMANDO MANUAL DE ALARME	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente
E5		EXTINTOR DE INCÊNDIO	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente
E6		MANGOTINHO	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente
E7		ABRIGO DE MANGUEIRA E HIDRANTE	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente
E8	H	HIDRANTE DE INCÊNDIO	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente
-		SENTIDO DA ROTA DE FUGA	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente
S18		INSTRUÇÃO DE ABERTURA DA PORTA CORTA-FOGO POR BARRA ANTIPÂNICO	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente
S19	PORTA CORTA FOGO MANTER FECHADA	INSTRUÇÃO PARA PORTA CORTA-FOGO	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente
S17	1ºSS	NÚMERO DO PAVIMENTO	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente
E17		SINALIZAÇÃO DE PISO PARA EQUIPAMENTOS	Forma quadrada 1,00 x 1,00m Fundo vermelho 0,70 x 0,70m Borda amarela 0,15m
E18		REGISTRO DE RECALQUE	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente
E19	CORTE DE ENERGIA	CORTE DE ENERGIA	Símbolo: retangular Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente

SIMBOLOGIA - RT12 - 2021

SÍMBOLOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE PLACAS EM PLANTA BAIXA

SINAL RETANGULAR	SINAL QUADRADA	SINAL TRIANGULAR	SINAL CIRCULAR

NÍVEL	SUPERIOR	INTERMEDIÁRIO	INFERIOR

SIMBOLOGIA - NBR-14100 -1998

	EXTINTOR PORTÁTIL DE CO²
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO BC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO ABC
	ROTA DE FUGA - SAÍDA FINAL
	ROTA DE FUGA - DIREÇÃO A SEGUIR
	DETECTOR DE FUMAÇA LINEAR
	CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME
	BATERIA DE ACUMULADORES PARA O SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME
	ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME
	AVISADOR SONORO E VISUAL (COM ALTO FALANTE)
	AVISADOR VISUAL
	SISTEMA DE HIDRANTE SIMPLES
	SISTEMA DE HIDRANTE DUPLO
	HIDRANTE URBANO DE COLUNA
	RESERVA DE INCÊNDIO
	BOMBA DE RECALQUE DE ÁGUA
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA TIPO BALIZAMENTO
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA TIPO BALIZAMENTO
	CENTRAL DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	BATERIA DE ACUMULADORES PARA O SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	BARRA ANTI-PÂNICO
	PORTA CORTA FOGO PF30
	SUBIDA DE TUBULAÇÃO(hidrante)
	DESCIDA DE TUBULAÇÃO(hidrante)
	SUBIDA DE TUBULAÇÃO (alarme e detecção)
	DESCIDA DE TUBULAÇÃO (alarme e detecção)

VERSÃO R4- 12/08/2024
VERSÃO R3- 31/05/2024
VERSÃO R2- 30/04/2024
VERSÃO R1 - 04/04/2024
VERSÃO R0 - 17/01/2024

ESCOLAS E-1

PPCI

Av. Perimetral, 1386 | Centro, Portão, RS
Fones: (51)996809372
e-mail: contato@bornengenharia.com.br

RUA: BATINGA, N°:138 CENTRO - PORTÃO/RS

PLANTA BAIXA TÉRREO

EMEF VILA SÃO JORGE

PRANCHA: P-2/3

RESP. TÉCNICO PELO PROJETO:
Eng. Civil Jéferson R. Born
CREA: RS183227

ESCALA: 1/100 - JAN/2024 - DESENHO: BORN

ÁREA: 2.994,00 m²

PLANTA BAIXA TÉRREO / DESCARGA

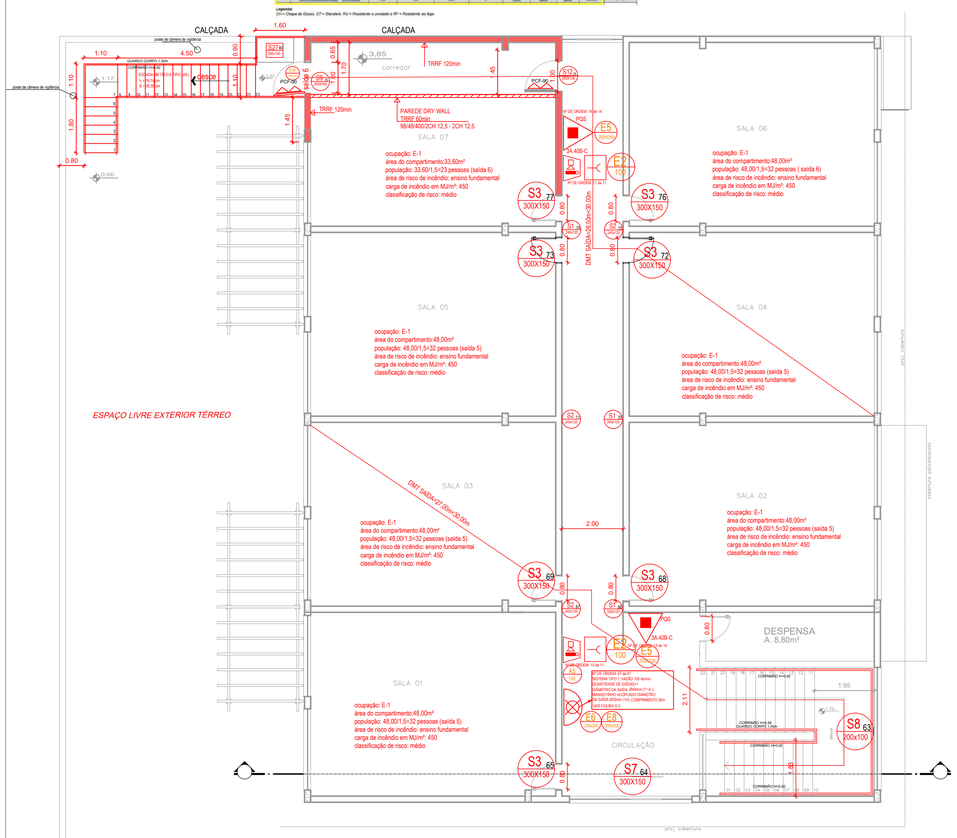
ÁREA CONSTRUÍDA= 2.524,00m²

ESCALA 1:100

Tabela de resistência ao fogo de paredes em chapas de gesso paradrywall

Item	Designação das paredes conforme a ABNT NBR15758	Espessura total da parede em mm	Largura da mesa em mm	Distância entre montantes em mm	Chapas de Gesso		Altura Máxima da parede em m		Resistência ao fogo CF (corta fogo)	
							Montantes		Tipo de chapas	
					Quantidade	Espessura	Simples	Duplo	ST ou RU	RF
4	M048/M090/CH 12,5 - 2CH 12,5	98	48	400	4	12,5	3,00	3,00	CF60	CF90

Legenda:
CH = Chapa de Gesso, ST = Standard, RU = Resistente a umidade e RF = Resistente ao fogo

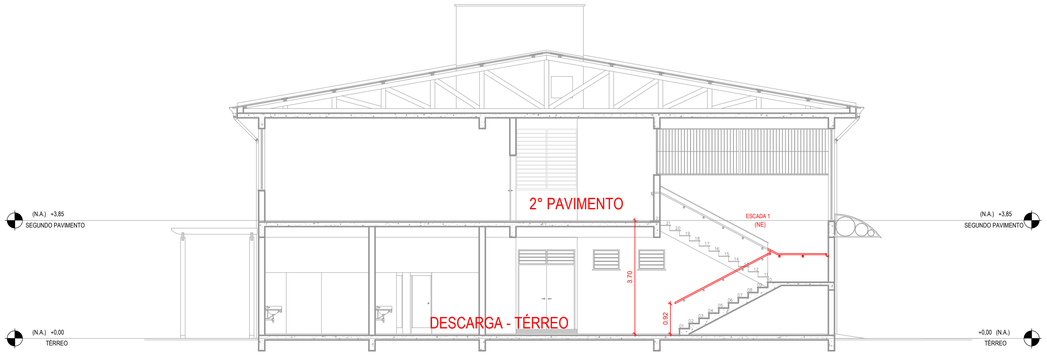


POPULAÇÃO DO SEGUNDO PAVIMENTO: 215 pessoas

PLANTA BAIXA DO SEGUNDO PAVIMENTO

ÁREA CONSTRUÍDA= 470,00m²

ESCALA 1:100



CORTE A-A

ESCALA 1:100



CORTE B-B

ESCALA 1:100



CORTE C-C
ESCALA 1:100

SIMBOLOGIA - NBR-16820:2022

CÓDIGO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FORMA E COR
P1		PROIBIDO FUMAR	Símbolo: circular Fundo: branco Pictograma: preto
P2		PROIBIDO PRODUZIR CHAMA	Faixa circular e barra diametral vermelho
A2		CUIDADO, RISCO DE INCÊNDIO	Símbolo: triangular Fundo: amarelo Pictograma: preto
A3		CUIDADO, RISCO DE EXPLOSÃO	Faixa triangular: preto
S1		SAÍDA DE EMERGÊNCIA	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente
S2			
S3			
S8		ESCADA DE EMERGÊNCIA	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente
S9			
S12		SAÍDA DE EMERGÊNCIA	Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem "SAÍDA" fotoluminescente com altura de
S15-D			letra sempre ≥ 50mm
E2		COMANDO MANUAL DE ALARME	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente
E5		EXTINTOR DE INCÊNDIO	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente
E6		MANGOTINHO	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente
E7		ABRIGO DE MANGUEIRA E HIDRANTE	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente
E8	H	HIDRANTE DE INCÊNDIO	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente
-		SENTIDO DA ROTA DE FUGA	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente
S18		INSTRUÇÃO DE ABERTURA DA PORTA CORTA-FOGO POR BARRA ANTIPÂNICO	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente
S19	PORTA CORTA-FOGO MANTER FECHADA	INSTRUÇÃO PARA PORTA CORTA-FOGO	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente
S17	1°SS	NÚMERO DO PAVIMENTO	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente
E17		SINALIZAÇÃO DE PISO PARA EQUIPAMENTOS	Forma quadrada 1,00 x 1,00m Fundo vermelho 0,70 x 0,70m Borda amarela 0,15m
E18		REGISTRO DE RECALQUE	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente
E19	CORTE DE ENERGIA	CORTE DE ENERGIA	Símbolo: retangular Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente

SIMBOLOGIA - RT12 - 2021

SIMBOLOS PARA INDENTIFICAÇÃO DE PLACAS EM PLANTA BAIXA

SINAL RETANGULAR	SINAL QUADRADA	SINAL TRIANGULAR	SINAL CIRCULAR

NIVEL	SUPERIOR	INTERMEDIÁRIO	INFERIOR

SIMBOLOGIA - NBR-14100 -1998

	EXTINTOR PORTÁTIL DE CO²
	EXTINTOR PORTÁTIL DE ÁGUA PRESSURIZADA
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO BC
	EXTINTOR PORTÁTIL DE PÓ TIPO ABC
	ROTA DE FUGA - SAÍDA FINAL
	ROTA DE FUGA - DIREÇÃO A SEGUIR
	DETECTOR DE FUMAÇA LINEAR
	CENTRAL DE DETECÇÃO E ALARME
	BATERIA DE ACUMULADORES PARA O SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME
	ACIONADOR MANUAL DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME
	AVISADOR SONORO E VISUAL (COM ALTO FALANTE)
	AVISADOR VISUAL
	SISTEMA DE HIDRANTE SIMPLES
	SISTEMA DE HIDRANTE DUPLO
	HIDRANTE URBANO DE COLUNA
	RESERVA DE INCÊNDIO
	BOMBA DE RECALQUE DE ÁGUA
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA TIPO BALIZAMENTO
	PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA TIPO BALIZAMENTO
	CENTRAL DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	BATERIA DE ACUMULADORES PARA O SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
	BARRA ANTIPÂNICO
	PORTA CORTA FOGO PF30
	SUBIDA DE TUBULAÇÃO(hidrante)
	DESCIDA DE TUBULAÇÃO(hidrante)
	SUBIDA DE TUBULAÇÃO (alarme e detecção)
	DESCIDA DE TUBULAÇÃO (alarme e detecção)

VERSÃO R3- 12/08/2024
VERSÃO R2- 30/04/2024
VERSÃO R1 - 04/04/2024
VERSÃO R0 - 17/01/2024

ESCOLAS E-1

PPCI

Av. Perimetral, 1386 | Centro, Portão, RS
Fones: (51)996809372
e-mail: contato@bornengenharia.com.br

RUA: BATINGA, N°:138 CENTRO - PORTÃO/RS

PLANTA BAIXA SEGUNDO PAV. E CORTES

EMEF VILA SÃO JORGE

PRANCHA:

P-3/3

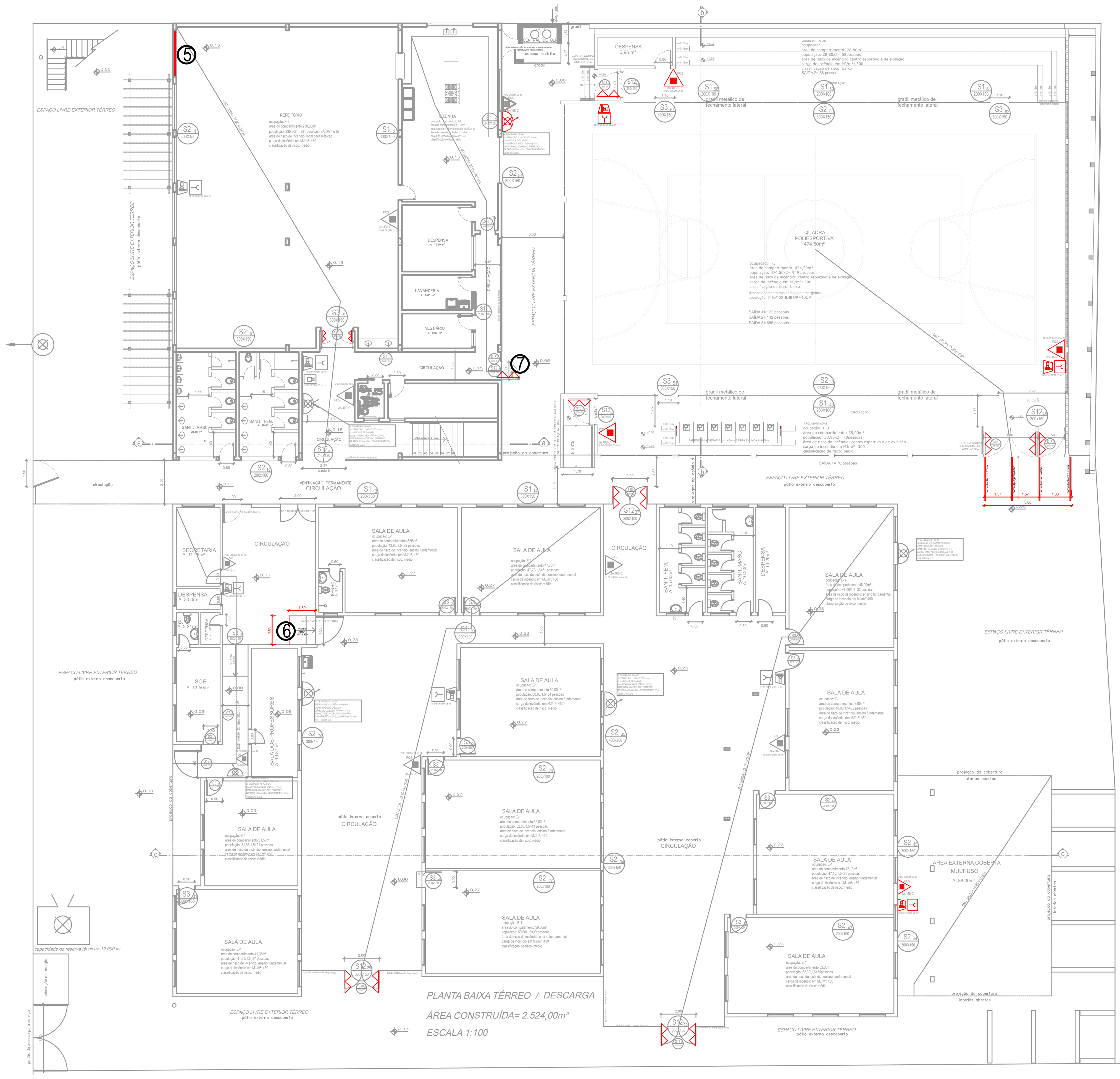
RESP. TÉCNICO PELO PROJETO:

Eng. Civil Jéferson R. Born
CREA: RS183227

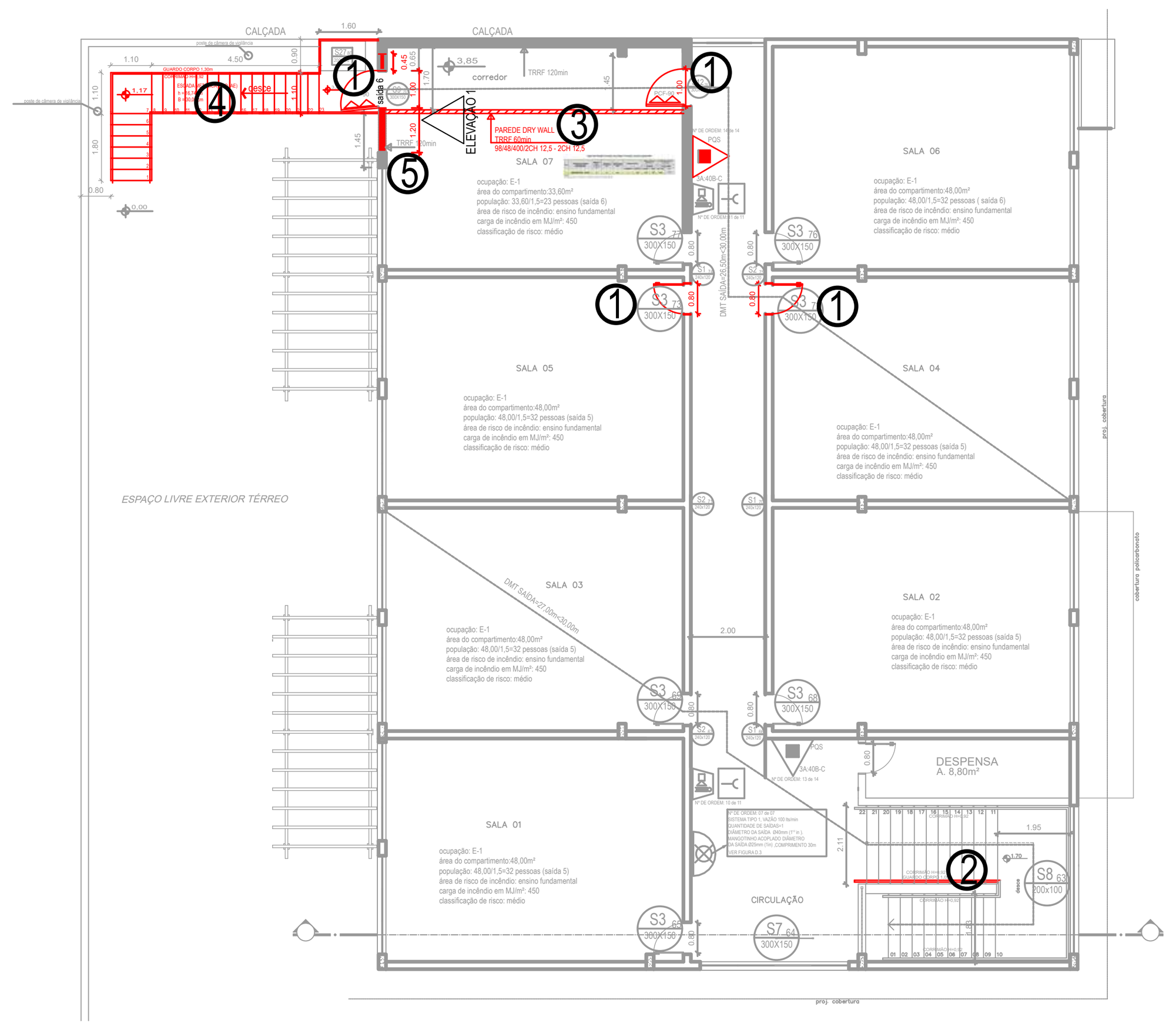
ESCALA: 1/100 - JAN/2024 - DESENHO: BORN

ÁREA: 2.994,00 m²

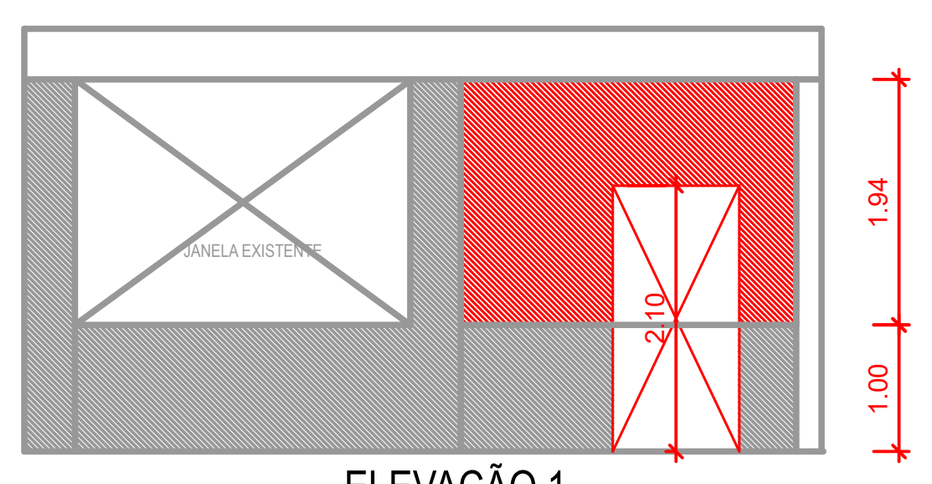
Á CONSTRUIR



PLANTA BAIXA TÉRREO
ESCALA 1:200



PLANTA BAIXA DO SEGUNDO PAVIMENTO
ESCALA 1:200



ELEVAÇÃO 1

NOTAS DE REFORMA:

Á CONSTRUIR

NOTA 1
REALIZAR A ABERTURA DE 4 PORTAS

NOTA 2
INSERIR BARRAS INTERMEDIÁRIAS 3/8"



NOTA 3
EXECUTAR PAREDE CORTA FOGO EM DRY-WAL

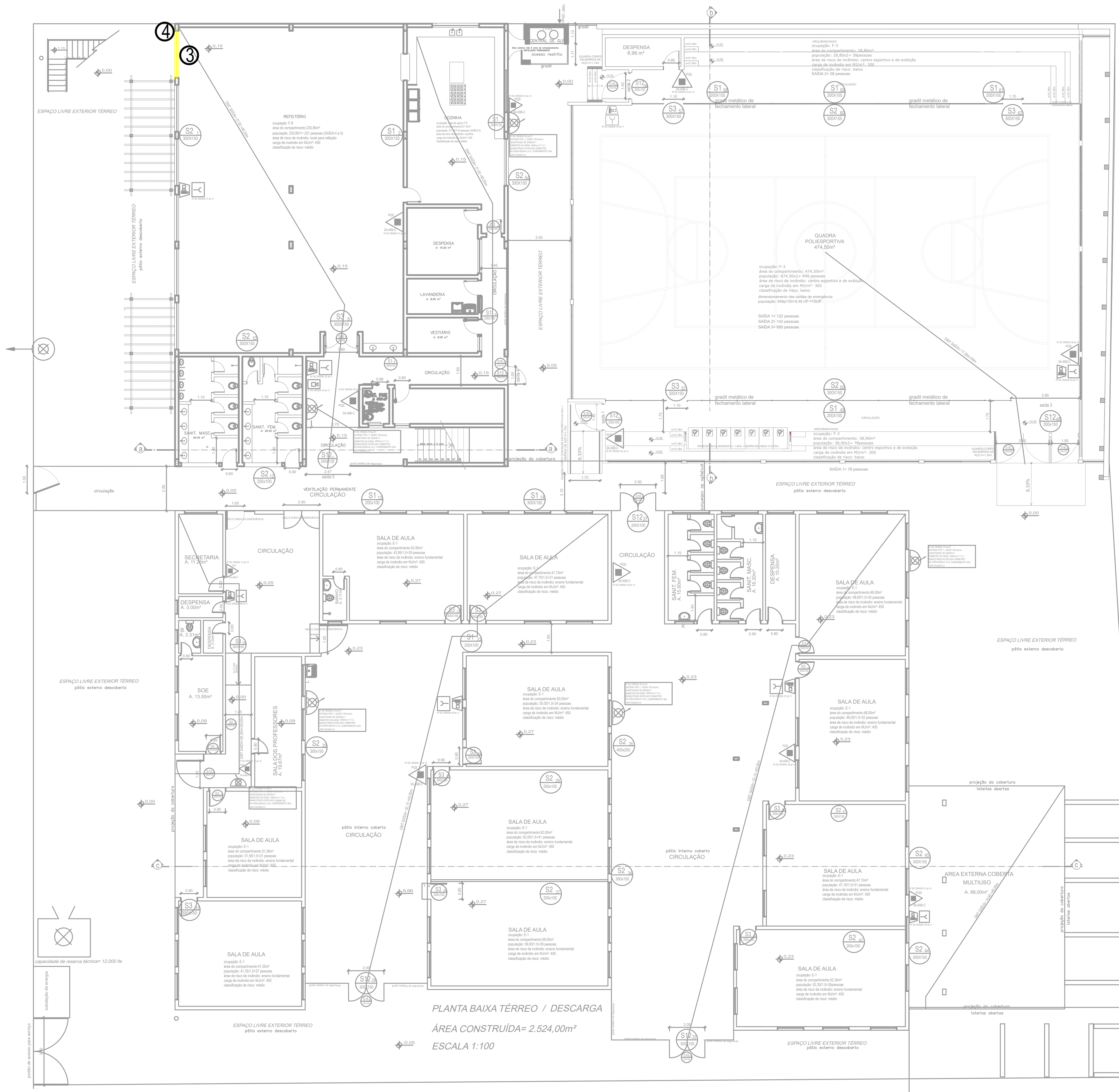
NOTA 4
EXECUTAR ESCADA METÁLICA
-VER PROJETO DA ESCADA + O PROJETO DE FUNDAÇÕES

NOTA 5
EXECUTAR O FECHAMENTO EM ALVENARIA DE VEDAÇÃO.

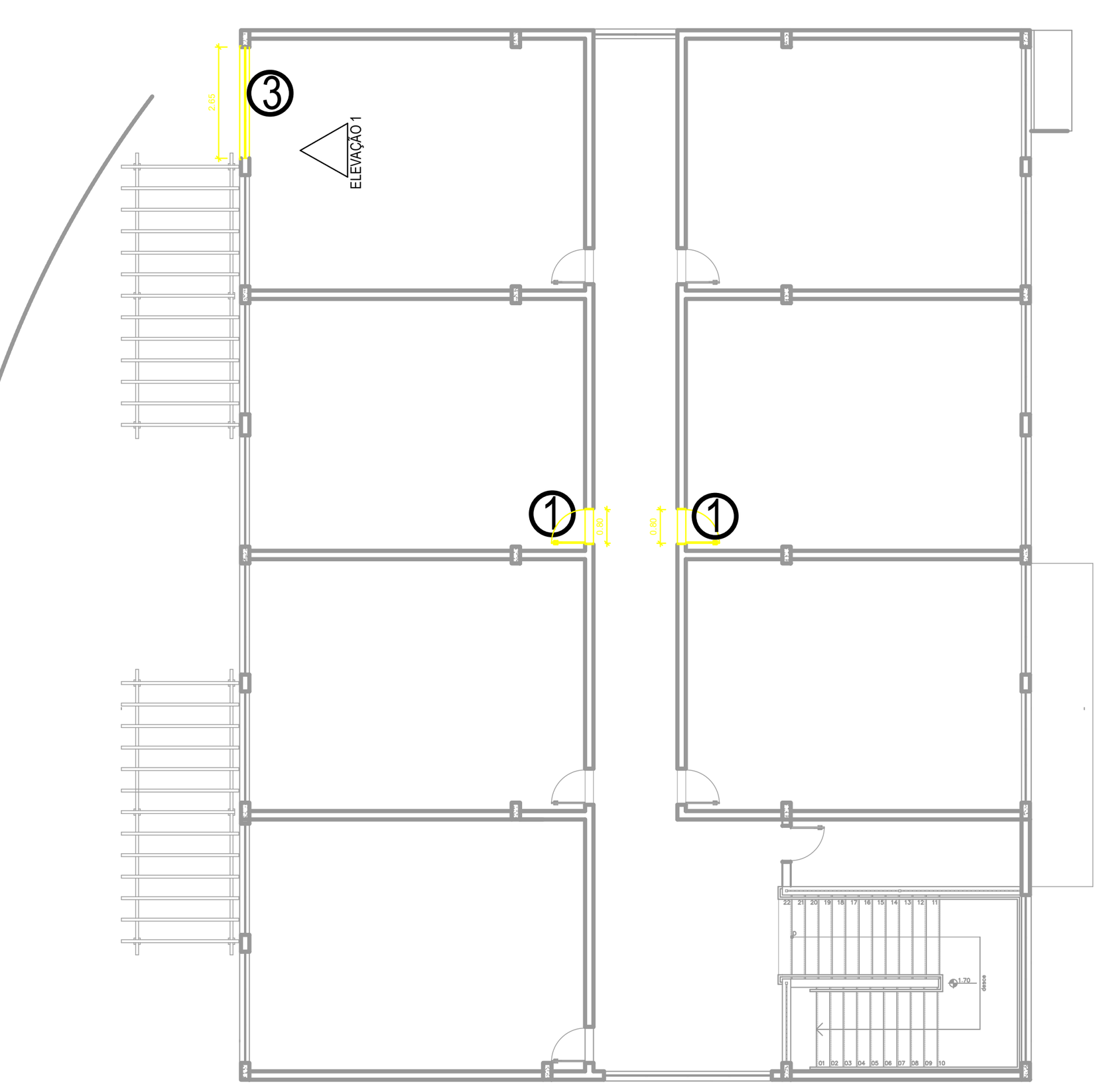
NOTA 6
rampa próximo a secretaria, extender para que tenha 8,33% ou 1,5m de comprimento

NOTA 7
inverter o sentido de abertura da porta metálica

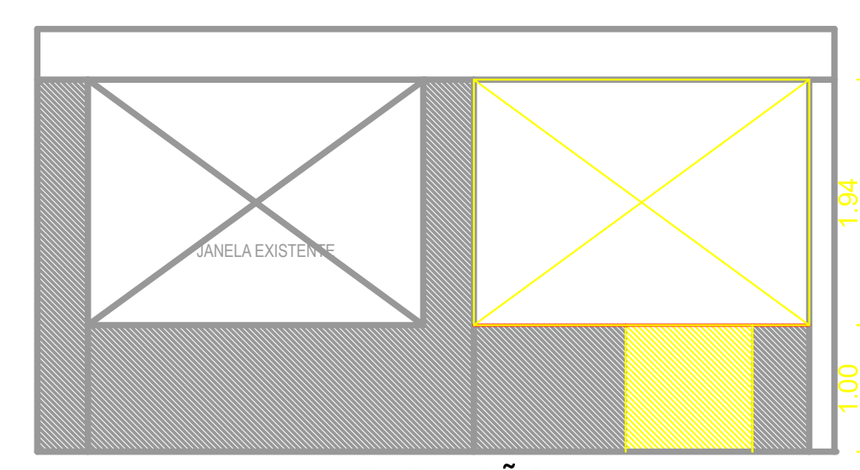
Á DEMOLIR



PLANTA BAIXA TÉRREO
ESCALA 1:200



PLANTA BAIXA DO SEGUNDO PAVIMENTO
ESCALA 1:200



ELEVAÇÃO 1

NOTAS DE REFORMA:

Á DEMOLIR
NOTA 1
REALIZAR O FECHAMENTO EM ALVENAIRA DE DUAS PORTAS 80X210

NOTA 2
retirar janela por completo da sala 07 com dimensões 260x194 (base x altura) onde foi feito o corredor da saída 6
remover peitoril 100cm x100cm para instalação da porta da saída 6

NOTA 3
retirar a janela no pav. térro junto ao refeitorio, com dimensões 260x194 (base x altura) abaixo da escada metálica

NOTA 4
reposicionar os fios das cameras de vigilância

LEGENDA

CONSTRUIR
EXISTENTE
DEMOLIR

VERSÃO R0 - 07/11/2024

ESCOLAS E-1

NOTAS DE REFORMA

Av. Perimetral, 1386 | Centro, Portão, RS
Fones: (51)996809372
e-mail: contato@bornengenharia.com.br

RUA: BATINGA, N°:138 CENTRO - PORTÃO/RS

PLANTA BAIXA TÉRREO E SEGUNDO PAV.

EMEF VILA SÃO JORGE

PRANCHA: P-1/1

RESP. TÉCNICO PELO PROJETO: Eng. Civil Jéferson R. Born
CREA: RS183227

ESCALA: 1/200 - JAN/2024 - DESENHO: BORN

ÁREA: 2.994,00 m²

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

MEMORIAL DE CÁLCULO DE BRIGADA DE INCÊNDIO

DATA: SETEMBRO DE 2022

CLIENTE: EMEF VILA SÃO JORGE

ENDEREÇO: RUA BATINGA, Nº138 – PORTÃO VELHO, PORTÃO/RS.

ASSUNTO : BRIGADA DE INCÊNDIO

Salatiel D Kerne

SALATIEL D. KERNE
CREA.: 25739 – D/A
CAU.: 189016-6

1. CÁLCULO DA BRIGADA DE INCÊNDIO

1.1. OBJETIVO

Definição do número mínimo de brigadistas por setor, contemplando todas as atividades da edificação, sejam diurnas e noturnas, quando houver.

1.2. COMPOSIÇÃO E CÁLCULO

A composição da brigada contempla a participação de pessoas de todos os setores, sendo o cálculo da brigada de incêndio realizada de acordo com a **RTCBMRS Nº 15 – Parte 01** do corpo de bombeiros.

Os cálculos descritos a seguir foram elaborados conforme o Anexo A, de acordo com a tabela 1 e tabela 3 e suas especificações.

Trata-se de uma edificação de divisão F-3, com área construída menor que 750,0m² e altura inferior a 12m.

Para o cálculo de brigada de incêndio foi considerada a população fixa da edificação.

GRUPO/DIVISÃO OCUPAÇÃO/USO	NÍVEL DE TREINAMENTO *(Ver anexos "D" e "E")*	NÚMERO MÍNIMO DE BRIGADISTAS
Qualquer grupo / divisão sem população fixa ou flutuante, cujo acesso seja restrito apenas para manutenção esporádica	-	00
Qualquer grupo / divisão com população fixa de 01 pessoa por turno de funcionamento	Conforme o grupo, divisão, ocupação ou uso	01
A, B, C, D, E, F-1, F-2, F-3, F-4, F-8, F-9, F-10, F-11, F-12, G, H, I-1, I-2, J-1, J-2 e J-3	Básico 1	02
F-5, F-6, I-3, J-4, M-2, M-3, M-4, M-5[1], M-6, M-7 e L	Básico 2	
F-7	Consultar a Resolução Técnica CBMRS n.º 05, Partes 4-A, 4-B e 4-C/2017, e suas alterações	

Total de brigadistas por turno de trabalho = 02 brigadistas.

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

MEMORIAL DE CÁLCULO SAÍDA DE EMERGENCIA

DATA: SETEMBRO DE 2022

CLIENTE: EMEF VILA SÃO JORGE

ENDEREÇO: RUA BATINGA, 138 - VILA SÃO JORGE - PORTÃO/RS.

ASSUNTO : SAÍDA DE EMERGENCIA

Salatiel D. Kerne

SALATIEL D. KERNE
CREA.: 25739 – D/A
CAU.: 189016-6

Memorial de cálculo

1. CÁLCULO DAS PASSAGENS DE SAÍDA DE EMÊRGENCIA.

Para o cálculo da largura das saídas de emergência, obrigatórias em todas as edificações, é adotada a fórmula e requisitos previstos no item 4.4.1.2 da NBR 9077/2001.

Para o cálculo de público presente na edificação, apresentamos da seguinte forma:

1.1. QUADRA POLIESPORTIVA

A edificação Quadra poliesportiva é constituída por um único bloco de um pavimento. A edificação não possui população fixa.

Este pavimento é destinado à prática de esportes coletivos, com pequena arquibancada para acomodação de alunos.

O cálculo da capacidade de lotação foi definido conforme os critérios da recomendação normativa (NBR9077 e RTCBMRS Nº11), sendo consideradas as áreas de arquibancada e área útil da quadra.

As áreas de vestiários e circulação não foram contabilizadas para este cálculo.

Ambiente	Área	Ocupação	População
Arquibancada 01	39,33	1 : 0,5m²	79
Arquibancada 02**	38,91	1 : 0,5m²	85
Quadra de esporte	336,16	1 : 1,5m²	224
Total			388

* * A arquibancada 02 possui 07 lugares destinados à PCR, já somados à população do local.

- PORTAS E ACESSOS

Conforme a Tabela 5 da NBR 9077/2001, temos que, a capacidade da unidade de passagem é de 100 pessoas por minuto. Para o cálculo de acessos

Para esses dados, nossa unidade de passagem será de:

$$N = P/C = > N= 338 / 100 = 3,38 \text{ UP}$$

Transformando as unidades de passagem para metros, sendo cada unidade equivalente a 0,55 m de passagem, temos:

$$4x\ 0,55 = 2,2 \text{ m}$$

O local atende esta unidade de passagem. A edificação possui duas saídas com largura de 1,5m cada, totalizando 3,0 m para saídas de emergência.

PPCI – MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO

DATA: JANEIRO DE 2023

CLIENTE: QUADRA POLIESPORTIVA EMEF VILA DE SÃO JORGE – PORTÃO – RIO GRANDE DO SUL

ENDEREÇO: RUA BATINGA, Nº 138, BAIRRO VILA SÃO JORGE, PORTÃO - RS

CONTEÚDO: MEMORIAL DESCRITIVO DO PPCI

RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 – SALA 03, FLORES
CEP. 69058-402 - MANAUS/AM – CNPJ: 32.184.073/0001-77
(92) 3021-9911 / contato@multiproprojetos.com

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

SUMÁRIO

1. OBJETIVO 1
2. DADOS DO EMPREENDIMENTO 2
3. LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO 3
4. CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO 4
   4.1. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO 4
   4.2. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO 4
   4.3. MEDIDAS DE PROTEÇÃO 4
   4.4. CARGA DE INCÊNDIO 5
5. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS 6
   5.1. ACESSO DE VIATURA 6
   5.2. BRIGADA DE INCÊNDIO 6
   5.3. CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO - CMAR 6
   5.4. SISTEMA PREVENTIVO POR EXTINTORES 6
   5.5. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA 6
   5.6. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA 7
   5.7. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA 7
   5.8. PROTEÇÃO ESTRUTURAL 8

1. OBJETIVO

Este projeto destina-se a adequação das instalações de prevenção e combate a incêndio e pânico de uma Edificação tipo – Quadra esportiva. As medidas de segurança definidas para este projeto são descritas neste documento.

2. DADOS DO EMPREENDIMENTO

Trata-se de uma edificação do tipo Locais de reunião de público – Ginásio.

- Nome: Quadra Poliesportiva EMEF Vila De São Jorge/ Portão-RS.
- Localização: Rua Batinga, Nº 138, Bairro Vila São Jorge, Portão - RS.
- Descrição: Trata-se de uma edificação térrea.

3. LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO

A legislação adotada para a elaboração do projeto de prevenção e combate a incêndio da Quadra EMEF Vila São Jorge é definida pelo CBMRS, em sua forma atualizada, conforme descrito:

- DECRETO N.º 51.803, DE 10 DE SETEMBRO DE 2014.
- Resoluções e Instruções técnicas disponibilizadas em formato digital pelo CBMRS;
    - RT 05-2016 - PARTE 1.1 - PROCESSO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: PLANO SIMPLIFICADO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO - PSPCI
    - RT 05-2016 - PARTE 08 - SIMBOLOS GRÁFICOS
    - IT 06-2019 - ACESSO DE VIATURA NA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO
    - IT 08-2019 - SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO
    - IT 10-2019 - CONTROLE DE MATREIAL DE ACABAMENTO E DE REVESTIMENTO
    - IT 11-2016 - PARTE 01 - SAÍDAS DE EMERGÊNCIA
    - RT 03-2016 - CARGA DE INCÊNDIO
    - RT 15-2022 - BRIGADA DE INCÊNDIO
    - RT 12-2021 - SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA
    - RT 14-2016 - EXTINTORES DE INCÊNDIO
- ABNT NBR 10898 - SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

4. CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

4.1. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

- Nome: Quadra Poliesportiva EMEF Vila São Jorge
- Área total construída: 702,51m²

4.2. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

A classificação da edificação foi definida conforme estabelecido pela Decreto N.º 51.803, Anexo Único, Tabela 1, de acordo com o uso predominante.

Foi definida a classificação predominante:

GRUPO	F
USO/ OCUPAÇÃO	LOCAIS DE REUNIÃO DE PÚBLICO
DIVISÃO	F-3
DESCRIÇÃO	CENTRO ESPORTIVO E DE EXIBIÇÃO
DESTINAÇÃO	GINÁSIO

4.3. MEDIDAS DE PROTEÇÃO

As medidas de proteção adotadas para este projeto foram definidas conforme estabelecido pela Decreto N.º 51.803, Tabela 5.
Foram definidas as medidas de proteção:

Grupo de ocupação e uso	GRUPO F – LOCAIS DE REUNIÃO DE PÚBLICO	
Divisão	F-3	
Medidas de segurança Contra Incêndio	Instrução Normativa	Classificação quanto à altura (em metros)
		térrea
Acesso de viatura na edificação	IT06	Sim
Brigada de incêndio	RT15	Sim
Controle de materiais de acabamento	IT10	Sim
Extintores	RT14	Sim
Iluminação de emergência	ABNT NBR 10898	Sim
Saídas de emergência	RT11	Sim
Sinalização para abandono de local	RT12	Sim
Proteção estrutural (TRRF)	IT08	Sim

4.4. CARGA DE INCÊNDIO

A classificação da carga de incêndio foi definida de acordo com o estabelecido pela Decreto N.º 51.803, Anexo Único, Tabela 3.1, que especifica a carga de incêndio em 300MJ/M². O Decreto N.º 51.803, Tabela 3, classifica edificações com carga de incêndio até 300 como risco baixo, adotado para a classificação de risco desta edificação.

5. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS

5.1. ACESSO DE VIATURA

A edificação o acesso de viatura por via pública.

5.2. BRIGADA DE INCÊNDIO

O cálculo para dimensionamento da brigada de incêndio considera apenas a população fixa da edificação. O dimensionamento deve ser conforme memorial de cálculo de brigada, apresentado em anexo ao projeto técnico de combate a incêndio e pânico.

5.3. CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO - CMAR

O controle de material de acabamento e revestimentos deverá estar em conformidade com o disposto na IT10, Anexo B, Tabela B1. O detalhamento do CMAR é apresentado em projeto técnico na prancha de cortes e vistas.

5.4. SISTEMA PREVENTIVO POR EXTINTORES

Para este projeto foram definidos extintores portáteis, do tipo PQS – ABC, 4kg, com capacidade extintora mínima a ser admitida de 2A-20B:C (podendo variar até 4A-40B:C de acordo com Marca/ Fabricante).



IMAGEM 1 – Extintor Portátil ABC 4kg (2A:20B:C).



IMAGEM 2 – Suporte de parede modelo universal para extintor de incêndio.

5.5. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O sistema de iluminação de emergência atende os requisitos estabelecidos pela ABNT NBR10.898. É composto por luminárias do tipo bloco autônomo, de sobrepor, de 2 modelos diferentes, conforme aplicação e funcionalidade, todos os modelos devem possuir bateria interna.

A altura de instalação de cada luminária, tipo e local é apresentada em projeto.



IMAGEM 3 – Luminária de emergência 1200 lúmens com 2 faróis, bivolt.



IMAGEM 4 – Luminária de emergência 60 led's, bivolt

5.6. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

As saídas de emergência foram dimensionadas considerando a capacidade máxima de lotação da edificação, conforme disposto na RT11, conforme memorial de cálculo de saídas de emergência apresentado em anexo ao projeto técnico.

As portas deverão ser providas de barra anti pânico, conforme indicação de projeto.

5.7. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O sistema de sinalização de abandono de local atende os requisitos estabelecidos pela RT12.

As placas que compõe o sistema de sinalização deverão ser do tipo fotoluminescente.

A distribuição e as dimensões das placas devem estar de acordo com o detalhamento de projeto.

As placas devem conter a indicação do fabricante (nome ou CNPJ), intensidade luminosa, tempo de atenuação, cores da fotoluminescência e cor durante a excitação.

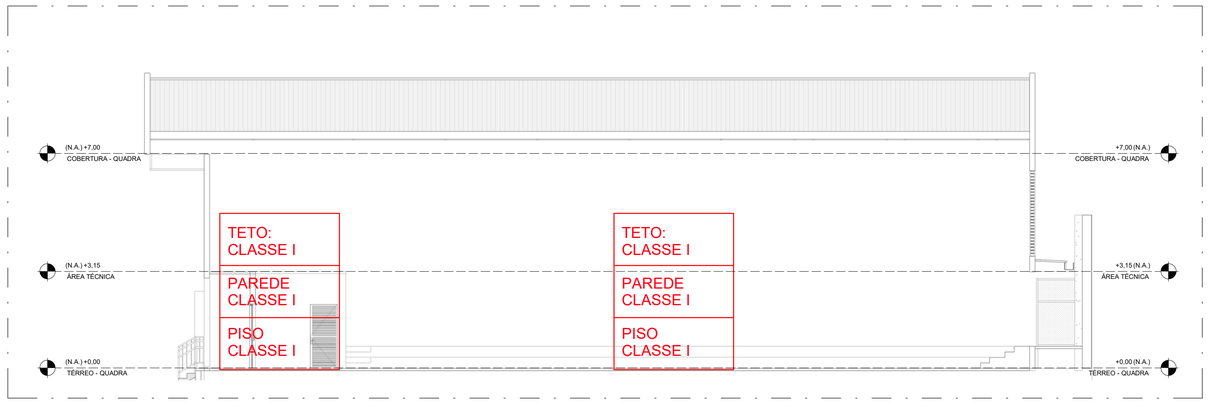


IMAGEM 5 - Placa de sinalização.

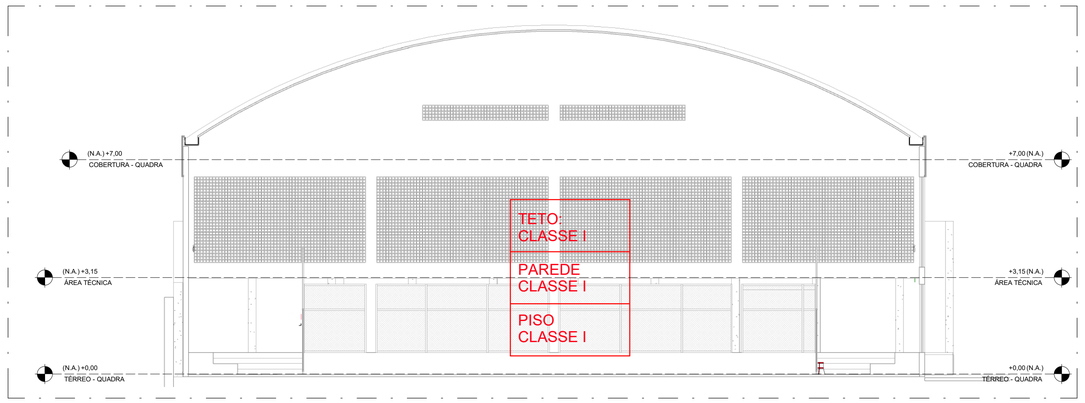
	Referência
	Intensidade luminosa
	Tempo de decaimento
	K - Cor da fotoluminescência W - Cor durante o período de autonomia
	Cnpj do fabricante

5.8. PROTEÇÃO ESTRUTURAL

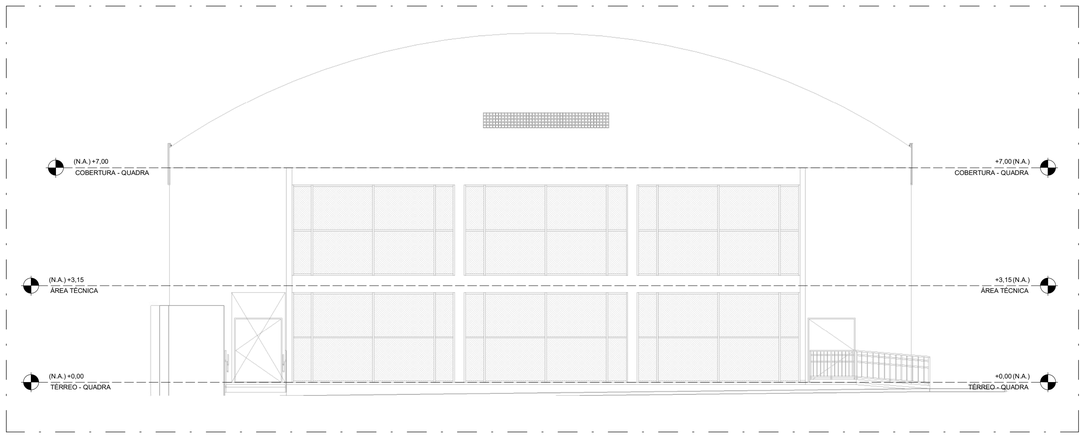
O tempo de resistência ao fogo da edificação atende aos requisitos da IT08.



1 CORTE A
ESCALA: 1 : 100



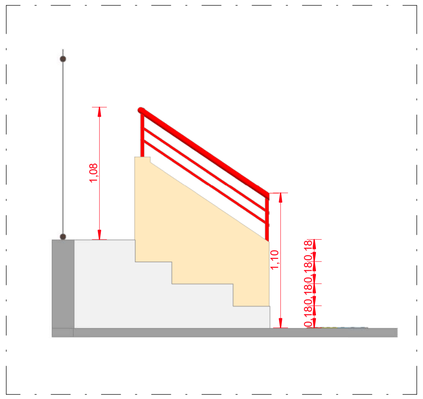
2 CORTE B
ESCALA: 1 : 100



3 VISTA 01
ESCALA: 1 : 100



4 VISTA 02
ESCALA: 1 : 100



5 DETALHE DE GUARDA-CORPO
ESCALA: 1 : 25

CONTROLE DE REVESTIMENTO E ACABAMENTO

PISO:
CIRCULAÇÃO + ARQUIBANCADAS, DEPÓSITO, QUADRA POLIESPORTIVA..... CLASSE I

PAREDES - CONCRETO E ALVENARIA
CIRCULAÇÃO + ARQUIBANCADAS, DEPÓSITO, QUADRA POLIESPORTIVA..... CLASSE I

TETO:
CIRCULAÇÃO + ARQUIBANCADAS, DEPÓSITO, QUADRA POLIESPORTIVA..... CLASSE I

COBERTURA METÁLICA ..... CLASSE I

PROJETO DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REV 01

CONTRATANTE: EMEF VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D KERNE
RRT:12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
	08/2022	Emissão Inicial - Estudo Preliminar	MANOELA BATISTA
	09/2022	Emissão - Projeto Básico	MANOELA BATISTA
00	11/2022	Emissão Projeto Executivo	MANOELA BATISTA
01	07/2023	Projeto Executivo - Atualização de Projeto	MANOELA BATISTA

CONTEÚDO
CONTROLE DE MATERIAL DE REVESTIMENTO E ACABAMENTO

FOLHA 02/03

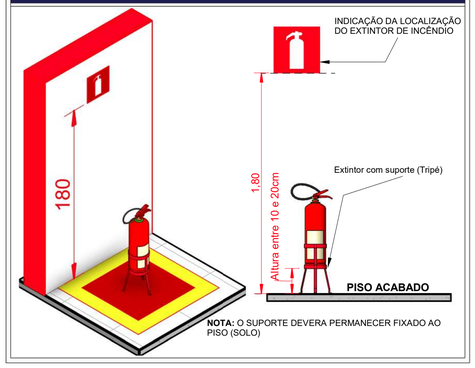
MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: EMEF VILA SÃO JORGE - QUADRA
LOCAL: Batinga, 138, Vila São Jorge, Portão - RS
DESENHO: MANOELA BATISTA
DATA: NVEMBRO/2022
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE INC EMEF VILA SÃO JORGE
SITE

ISO A1
594.00x841.00

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

DETALHE DE INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO NO PISO

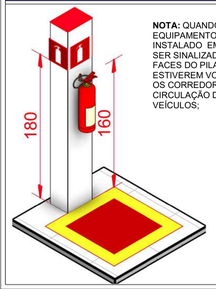


NOTA: O SUPORTE DEVERA PERMANECER FIXADO AO PISO (SOLO)

DETALHE DE INSTALAÇÃO DE EXTINTOR EM PAREDES



DETALHE DE INSTALAÇÃO DE EXTINTOR EM PILAR



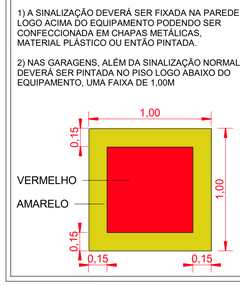
NOTA: QUANDO O EQUIPAMENTO ENCONTRAR-SE INSTALADO EM PILAR, DEVEM SER SINALIZADAS TODAS AS FACES DO PILAR QUE ESTIVEREM VOLTADAS PARA OS CORREDORES DE CIRCULAÇÃO DE PESSOAS OU VEÍCULOS;

SINALIZAÇÃO DO EXTINTOR

NOTA:

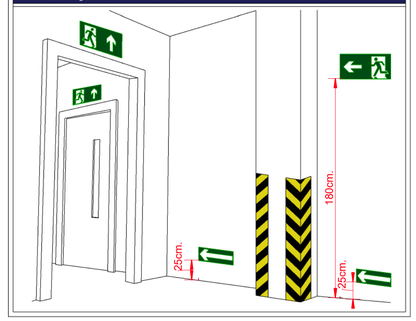
1) A SINALIZAÇÃO DEVERÁ SER FIXADA NA PAREDE LOGO ACIMA DO EQUIPAMENTO PODENDO SER CONFECCIONADA EM CHAPAS METÁLICAS, MATERIAL PLÁSTICO OU ENTÃO PINTADA.

2) NAS GARAGENS, ALÉM DA SINALIZAÇÃO NORMAL DEVERÁ SER PINTADA NO PISO LOGO ABAIXO DO EQUIPAMENTO, UMA FAIXA DE 1,00M



SIMBOLO: QUADRADA
FUNDO: VERMELHA
PICTOGRAMA: FOTOLUMINESCENTE

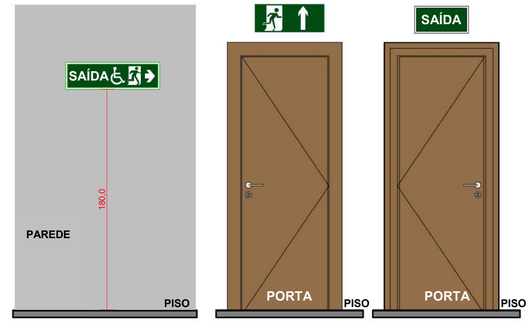
SINALIZAÇÃO DE SAÍDA SOBRE VERGA DE PORTAS, SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR DE SAÍDAS E OBSTÁCULOS



NOTAS SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA NBR 16820

- AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DEVEM SER FOTOLUMINESCENTES.
- NAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA DEVERÃO SER INSTALADAS ACIMA DAS PORTAS (10CM).
- TODAS AS PLACAS DE SINALIZAÇÃO DEVERÃO SER INSTALADAS A 1,80M DE ALTURA DO PISO ACABADO, DE ACORDO COM O ITEM 5.1.3, B DA NBR 13434-1 DA ABNT.
- AS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA DEVERÃO POSSUIR A SETA DIRECIONAL OU PICTOGRAMA DE ACORDO COM A TABELAS 2 E 3.

SINALIZAÇÃO DE SAÍDA



6.1.3 SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO A SINALIZAÇÃO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA PRÓPRIA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DEVE ASSINALAR TODAS AS MUDANÇAS DE DIREÇÃO, SAÍDAS, ESCADAS, ETC. E SER INSTALADA SEGUNDO SUA FUNÇÃO, A SABER:

A) A SINALIZAÇÃO DE PORTAS DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA DEVE SER LOCALIZADA IMEDIATAMENTE ACIMA DAS PORTAS, NO MÁXIMO A 0,10 M DA VERGA, OU DIRETAMENTE NA FOLHA DA PORTA, CENTRALIZADA A UMA ALTURA DE 1,80 M MEDIDA DO PISO ACABADO À BASE DA SINALIZAÇÃO;

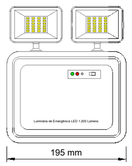
B) A SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO DAS ROTAS DE SAÍDA DEVE SER LOCALIZADA DE MODO QUE A DISTÂNCIA DE PERCURSO DE QUALQUER PONTO DA ROTA DE SAÍDA ATÉ A SINALIZAÇÃO SEJA DE, NO MÁXIMO, 15 M. ADICIONALMENTE, ESTA TAMBÉM DEVE SER INSTALADA, DE FORMA QUE NA DIREÇÃO DE SAÍDA DE QUALQUER PONTO SEJA POSSÍVEL VISUALIZAR O PONTO SEGUINTE, RESPEITADO O LIMITE MÁXIMO DE 30 M. A SINALIZAÇÃO DEVE SER INSTALADA DE MODO QUE A SUA BASE ESTEJA A 1,80 M DO PISO ACABADO;

C) A SINALIZAÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO DOS PAVIMENTOS NO INTERIOR DA CAIXA DE ESCADA DE EMERGÊNCIA DEVE ESTAR A UMA ALTURA DE 1,80 M MEDIDO DO PISO ACABADO À BASE DA SINALIZAÇÃO, INSTALADA JUNTO À PAREDE, SOBRE O PATAMAR DE ACESSO DE CADA PAVIMENTO, DE TAL FORMA A SER VISUALIZADA EM AMBOS OS SENTIDOS DA ESCADA (SUBIDA E DESCIDA);

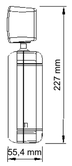
LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA 1200 LÚMENS

Iluminação Emergência 1200 Lúmens

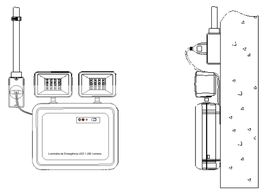
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



DETALHES DE INSTALAÇÃO



DESCRITIVO PARA MEMORIAL

Bloco Autônomo 2 faróis 1200lumens

Bloco Autônomo com tecnologia a LED de alta potência, contendo dois faróis direcionáveis, fluxo luminoso de 1200 lumens, fabricado em plástico ABS anti-chamas, faróis em ABS com visor em policarbonato, com dissipador de calor para resfriamento dos leds, alimentação bivolt automática 110~220Vca, Bateria Gel Selada 6V - 4Ah, Autonomia de 3 horas, consumo de 12W, vida útil da bateria de 200 ciclos, de acordo com a NBR10.898, Área de cobertura de 250m², Grau de proteção IP20, peso de 1300g, dimensões de 195 x 227 x 56,4 mm

A luminária 1200 lúmens, foi fabricada com a tecnologia LED, desenvolvida para iluminação de emergência (aclaramento). Utilizada em galpões, prédios, indústrias, estádios entre outros.
Possui bateria de lítio (gel selada), onde não ocorrem vazamentos, sendo ecologicamnete correta.
Nossa luminária de emergência tem uma durabilidade duas vezes maior em relação as luminárias comuns encontradas no mercado nacional.
Econômica, proporciona autonomia com maior durabilidade e ótima iluminação.
Pode ser facilmente instalada, manuseada e transportada.
Acende automaticamente na falta de energia elétrica.

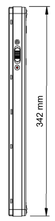
Informações Técnicas	
Fluxo luminoso máximo	1200 lúmens
Possui 48 LEDs SMD de alto brilho	24 LEDs em cada farol
LED indicativo de funcionamento	Sim
Faróis ajustáveis	360°
Bateria	Gel selada 6 V / 4 Ah
Vida útil da bateria	200 ciclos
Alimentação	Bivolt automática 110 / 220 V
Consumo de energia	12 W
Autonomia	3 horas
Atende os requisitos exigidos pelas normas nacionais	NBR 10898
Área de abrangência	250 m²
Temperatura de cor do LED	6000 k - 7000 k
Grau de Proteção	IP-20 (Somente uso interno)
Peso	1300 g
Dimensões (L x A x P) mm	195 x 227 x 56,4 mm
Fabricado	Em plástico ABS branco (Não propaga chamas)
Buchas e parafusos	Sim
Botão de teste	Sim
Fabricante	Segurimax ou similar

Iluminação de Emergência 60 LEDs Slim

VISTA FRONTAL



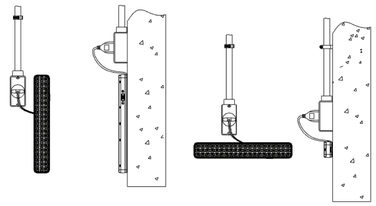
VISTA LATERAL



VISTA LATERAL



DETALHES DE INSTALAÇÃO



DESCRITIVO

Luminária de emergência autônoma 60 leds - 130/240 lumens:
Luminária de Emergência com tecnologia a LED em SMD, contendo fluxo luminoso de 130/240 lumens, acabamento em acrílico, corpo em plástico ABS anti-chamas, alimentação bivolt automática 110~220Vca, Bateria Lítio 3,7V 2000mAh, Autonomia de 3 horas no modo máximo e 6 horas no modo mínimo, consumo de 4W, vida útil da bateria de 500 ciclos, de acordo com a NBR10.898, Área de cobertura de 60m², Grau de proteção IP20, peso de 250g, dimensões de 56 x 342 x 29mm

A luminária 60 LEDs foi fabricada com a tecnologia LED, desenvolvida para iluminação de emergência (aclaramento). Utilizada em escadas de acesso, rota de fuga, prédios, escolas, corredores, entre outros.

Informações Técnicas	
Fluxo luminoso	130 / 240 com 60 LEDs SMD de alto brilho
Bateria de Lítio	3,7 V - 2000 mAh Recarregável
Vida útil da bateria	500 recargas
Alimentação	Bivolt automático 110 / 220 V
Consumo de energia	4 W
Autonomia mínima	3 horas
Autonomia máxima	6 horas
Atende os requisitos exigidos pelas normas nacionais	NBR 10898
Área de abrangência	60 m²
Temperatura de cor do LED	6000 - 7000 k
Grau de Proteção	IP-20 - Somente uso interno
Chave seletora	Intensidade de luz
Peso	250 g
Dimensões (L x A x P) mm	56 x 342 x 29 mm
Fabricado	Plástico ABS (Antichamas) e acabamento em acrílico
Design Slim	Sim
Alça retrátil	Sim
Botão de teste	Sim
Buchas e parafusos	Sim
Fabricante	Segurimax ou similar

PROJETO DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

REV 01

CONTRATANTE: EMEF VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: Salatiel D. Kerne
RRT:12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 25739 - D/AM
CAU Nº 189016-6

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
	08/2022	Emissão Inicial - Estudo Preliminar	MANOELA BATISTA
	09/2022	Emissão - Projeto Básico	MANOELA BATISTA
00	11/2022	Emissão Projeto Executivo	MANOELA BATISTA
01	07/2023	Projeto Executivo - Atualização de Projeto	MANOELA BATISTA

CONTEÚDO
PLANTA DE DETALHAMENTO

FOLHA 03/03

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: EMEF VILA SÃO JORGE - QUADRA
LOCAL: Batinga, 138, Vila São Jorge, Portão - RS
DESENHO: MANOELA BATISTA
DATA: NVEMBRO/2022
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE INC EMEF VILA SÃO JORGE
SITE:

ISO A1
594,00x841,00

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

PROJETO EXECUTIVO
MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

DATA: JANEIRO / 2023
CLIENTE: ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL VILA SÃO JORGE
ENDEREÇO: R. BATINGA, 138, VILA SÃO JORGE - PORTÃO/RS
CEP: 93180-000

ASSUNTO: MEMORIAL DESCRITIVO;
PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS;



SALATIEL DANDOLINI KERNE
ENG.CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA: 041520628-6
CAU Nº A229032-4
RRT: 12541134

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

SUMÁRIO

1. OBJETIVO 1
2. DESENHOS 1
3. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 1
4. NORMAS, DOCUMENTOS E DESENHOS DE REFERÊNCIA 1
5. ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA 2
   5.1. FATORES DE DEMANDA 2
   5.2. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E DISJUNTORES 2
   5.3. QUEDA DE TENSÃO 3
   5.4. QUEDA DE TENSÃO ADMISSÍVEL (CA) 3
   5.5. QUEDA DE TENSÃO ADMISSÍVEL (CC) 4
6. TEMPERATURA AMBIENTE 4
   6.1. TEMPERATURA AMBIENTE 4
7. PONTOS ELÉTRICOS 4
   7.1. QUADRA 4
1. ACABAMENTOS 5
   1.1. TOMADAS 5
   1.2. TAMPA CEGA 6
   1.3. LUMINÁRIAS 6
   1.4. INTERRUPTORES 7
   1.5. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 7
2. CONDUTOS E CONDUTORES 7
   2.1. PADRONIZAÇÃO DAS CORES 8
3. CRITÉRIOS GERAIS 9
   3.1. EXIGÊNCIAS DA CONCESSIONÁRIA 9
   3.2. ATERRAMENTO 9
   3.3. INSTALAÇÕES 9
4. DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÕES DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 10
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 10

MEMORIAL DESCRITIVO

DESCRIÇÃO: MEMORIAL DESCRITIVO

PROPRIETÁRIO: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

OBRA: INSTITUCIONAL

ENDEREÇO: R. BATINGA, 138, VILA SÃO JORGE - PORTÃO/RS

CEP: 93180-000

RESPONSÁVEL TEC.: SALATIEL D. KERNE **REV 03**

1. OBJETIVO

O presente memorial descritivo refere-se ao projeto de instalações elétricas da **QUADRA DA E.M.E.F. VILA SÃO JORGE**, localizada na R. Batinga, 138, Vila São Jorge – Portão/RS, CEP: 93180-000 e tem como objetivo estabelecer os requisitos básicos para dimensionamento, fornecimento e instalação do referido sistema.

2. DESENHOS

O presente memorial é complementado pelos desenhos anexos com a respectiva nomenclatura a seguir:

3. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Prancha 01/02 – IMPLANTAÇÃO.

Prancha 02/02 – PLANTA BAIXA - QUADRA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.

4. NORMAS, DOCUMENTOS E DESENHOS DE REFERÊNCIA

Os principais critérios adotados nesse projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas:

NORMAS

- NBR 5410:2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- NBR 16752:2020 – Desenho Técnico – Requisitos para apresentação em folhas de desenho.
- NBR 14136:2012 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250V em corrente alternada – Padronização.
- IEC 60417.
- IEC 60617.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

- Projeto de Arquitetônico Elaborado

5. ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

O dimensionamento do projeto será realizado conforme os critérios da concessionária local. Sendo identificado que a tensão de Fase-Neutro é de 220V e a tensão de linha é de 380V.

Entrada de serviço	
Esquema de ligação	3F+N
Tensão Nominal	380/220V
Frequência Nominal (Hz)	60

5.1. FATORES DE DEMANDA

A demanda foi aplicada para determinar a potência demandada pelo quadro e pelos pontos de instalações elétricas. Tendo por base as recomendações normativas.

5.2. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E DISJUNTORES

Os quadros e caixas de distribuição, devem ser constituídos de material metálico (aterrado), seguindo o grau de proteção conforme a instalação, na qual recebe alimentação de uma fonte geradora e distribui

a energia para os demais circuitos. A estrutura interna destes é reservada para a instalação de dispositivos de proteção unipolares, bipolares e tripolares, padrão DIN, conforme IEC 60-439-3.

Os modelos dos quadros de distribuição a serem utilizados no projeto devem ser conforme definido na lista de materiais e legenda de simbologias. Todos os quadros de disjuntores deverão ser aterrados e providos de barramento especifico para fases, neutro e terra. Os disjuntores devem seguir os diagramas unifilares e lista de material nos projetos. Deverão atender as exigências da norma NBR 90898, não sendo aceito disjuntores que não atendam a norma. Os disjuntores terão tensão de funcionamento compatível com a tensão do circuito e protegerão a fiação. A capacidade de interrupção de corrente de curto-circuito dos disjuntores deve ser conforme definido na lista de materiais estando atrelado ao disjuntor escolhido.

Serão utilizados dispositivos de proteção contra surtos (DPS), ou supressor de surto, é um disposto que protege as instalações elétricas e equipamentos contra picos de tensão, geralmente ocasionados por descargas atmosféricas na rede de distribuição de energia elétrica. O dispositivo é instalado no quadro de distribuição entre fase e terra, possuir classe I, II ou III, conforme IEC.

5.3. QUEDA DE TENSÃO

A instalação atendida por ramal de baixa tensão terá queda de tens ão máxima desde o ponto de entrega até o circuito terminal, conforme a t abela abaixo:

5.4. QUEDA DE TENSÃO ADMISSÍVEL (CA)

Total (%)	7
Alimentação (%)	4
Iluminação (%)	4

Força (%)	4
Controle (%)	1

5.5. QUEDA DE TENSÃO ADMISSÍVEL (CC)

Total (%)	4
Alimentação (%)	2
Iluminação (%)	2
Força (%)	2
Controle (%)	1

6. TEMPERATURA AMBIENTE

A temperatura média do ambiente e do solo são elementos utilizados para o cálculo do Fator de correção por temperatura. O FCT é utilizado no cálculo da corrente de projeto corrigida para o dimensionamento da seção da fiação do circuito.

6.1. TEMPERATURA AMBIENTE

Ambiente (ºC)	35
Solo (ºC)	20

7. PONTOS ELÉTRICOS

7.1. QUADRA

7.1.1. PONTOS DE FORÇA

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A – Int. Simples com Tomada
Potência unitária (VA)	600
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	552
Fator de potência	0.92

Peça	Pontos de força - Uso específico - 2P+T 10 A – Ilum. de Emergência
Potência unitária (VA)	20
Número de pontos atendidos	6
Potência total (W)	120
Fator de potência	1.00

Peça	Pontos de força - Uso específico - 2P+T 10 A – Ventilador
Potência unitária (VA)	500
Número de pontos atendidos	6
Potência total (W)	3000
Fator de potência	1.00

7.1.2. PONTOS DE LUZ

Peça	Ponto de Luz – Luminária Paflon LED 1x36 W Soberpor
Potência unitária (VA)	36
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	36
Fator de potência	1.00

Peça	Ponto de Luz – Refletor
Potência unitária (VA)	200
Número de pontos atendidos	10
Potência total (W)	2000
Fator de potência	1.00

8. ACABAMENTOS

8.1. TOMADAS



IMAGEM 1 – Tomada ùnica

8.2. TAMPA CEGA



IMAGEM 2 – Tampa Cega



IMAGEM 3 – Tampa Cega com Furo

8.3. LUMINÁRIAS



IMAGEM 4 – Luminária Paflon de Sobrepor



IMAGEM 5 – Refletor LED 200W

8.4. INTERRUPTORES

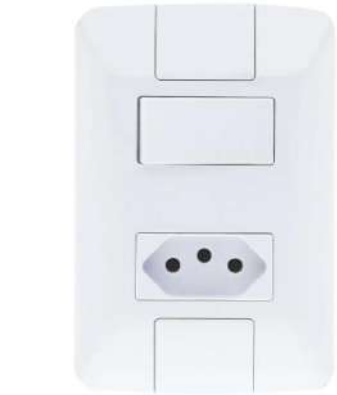


IMAGEM 6 – Interruptor simples com tomada

8.5. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO



IMAGEM 7 – Quadro de distribuição Metálico

9. CONDUTOS E CONDUTORES

CONDUTOS

Todos os eletrodutos a serem utilizados deverão ser de PVC, antichama, de marca com qualidade comprovada e resistência mecânica mínima de 350N/5cm para dutos corrugados e estar de acordo com a IEC-614, PNB-115, PBE-183 e PMB-335.

CONDUTORES

Os condutores serão de cobre, com tensão de isolamento 450/750V, isolados com composto termoplástico de PVC com característica de não propagação e auto extinção do fogo (antichama), resistentes a temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo. Devem atender à NBR-6880, NBR-6148, NBR-6245 e NBR-6812.

Para aqueles que encontram-se seguindo para alimentação dos quadros, ou em eletrodutos diretamente enterrados no solo, deverão ter tensão de isolamento de 0,6/1kV, encordoamento classe 02, resistentes a temperaturas máximas de 90°C em serviço contínuo.

A bitola mínima dos condutores utilizados deverá ser de 2,5mm², tanto para iluminação, quanto para os demais circuitos. Para todas as bitolas deverão ser utilizados cabos elétricos, ou seja, condutores formados por fios de cobre, têmpera mole-encordoamento classe 2.

Os cabos deverão ser conectados às tomadas com terminais pré-isolados tipo anel ou pino conectado aos disjuntores com terminais pré-isolados tipo pino. Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas, numerados conforme número do circuito.

9.1. PADRONIZAÇÃO DAS CORES

Fase 1	Branco
Fase 2	Preto
Fase 3	Vermelho
Neutro	Azul claro
Terra	Verde-amarelo
Retorno	Amarelo
Positivo	Vermelho
Negativo	Preto

Conforme estabelecido na norma NBR 5410 na qual indica o padrão de cores para neutro, condutores de proteção (como aterramento) e fases.

10. CRITÉRIOS GERAIS

10.1. EXIGÊNCIAS DA CONCESSIONÁRIA

As emendas nos eletrodutos deverão ser evitadas, aceitando se as que forem feitas com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas. Os eletrodutos deverão ser firmemente atarraxados ao quadro de medição, por meio de bucha e arruela de alumínio.

10.2. ATERRAMENTO

A ligação do condutor com a haste deverá ser com solda exotérmica.

A resistência máxima deverá ser de 25 ohms, e se necessário for, deve-se aumentar o número de hastes para atender este requisito.

A ligação com a rede será através do neutro, no padrão de entrada, antes do quadro de distribuição interno do estabelecimento, não sendo realizada após este, com o fim de que correntes elétricas que retornam pelo neutro, devido a desbalanceamento de cargas, fluam pelo aterramento e não retornem para a rede de energia de fornecimento da concessionária local.

Toda estrutura metálica, ou condutora que faça parte da instalação ou esteja próxima e eventualmente possa ficar sob tensão, deve ser aterrada.

10.3. INSTALAÇÕES

Na instalação deve-se tomar cuidado para não danificar o isolamento dos fios durante a enfiação e o descascamento para emendas e ligações. Os eletrodutos deverão ser instalados de modo a não formar cotovelos, pois isto prejudica a passagem dos condutores elétricos. Recomenda-se a utilização de caixas de passagem, e em casos da utilização de eletrodutos rígidos: curvas.

Todas as emendas serão feitas nas caixas de passagem, de tomadas ou interruptores, tendo por obrigatoriedade, a isolação com fita isolante ou conectores específicos para esta utilização, de boa qualidade. Não serão permitidas, em nenhum caso, emendas nos eletrodutos.

Todos os quadros de distribuição, caixas de passagem, caixas de medidores, quadros de comandos, motores elétricos e demais partes metálicas, deverão ser devidamente aterrados.

11. DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÕES DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Para o cálculo e dimensionamento das instalações elétricas adotou-se as diretrizes da concessionária de distribuição elétrica local, assim como as normas pertinentes que regulamentam estes tipos de instalações.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução.

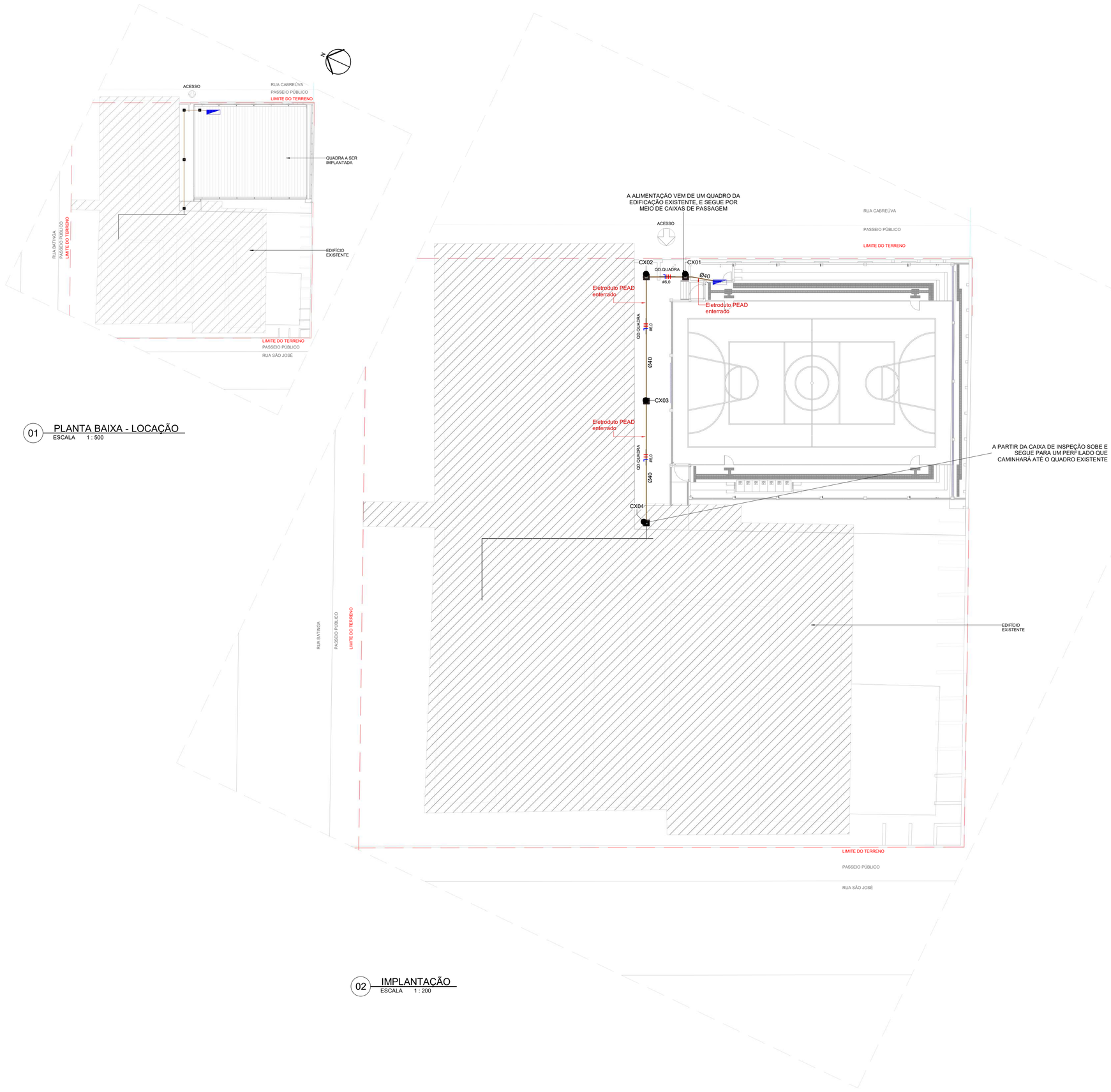
As potencias dos equipamentos dados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista.

Recomenda-se que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovada. A qualidade da instalação também depende diretamente do material utilizado.

Esse projeto foi baseado no layout aprovado durante reuniões com os responsáveis pela contratação. Na dúvida de locação de pontos, estes deverão ser consultados.

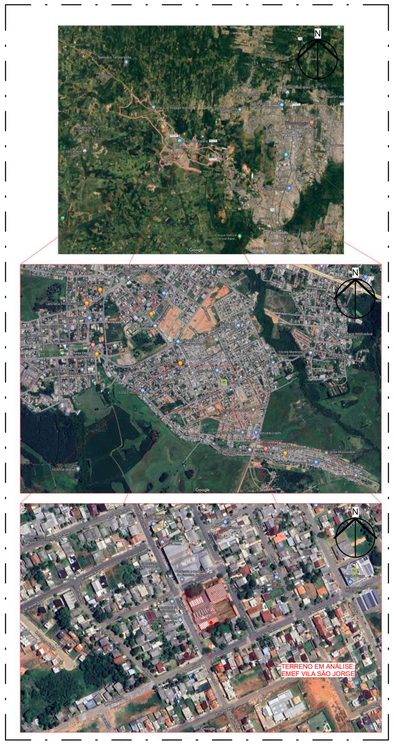
Observação: Qualquer dúvida deverá ser sanada com o projetista nos telefones e contatos abaixo, a mudança de qualquer característica

contida nestas documentações sem prévio consentimento do projetista acarretará na perda de sua responsabilidade técnica sobre este projeto, ao final desta instalação, o Engenheiro responsável deverá emitir uma ART de instalação das instalações.



01 PLANTA BAIXA - LOCAÇÃO
ESCALA 1 : 500

02 IMPLANTAÇÃO
ESCALA 1 : 200



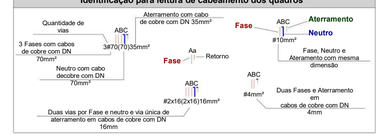
PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1 : 75

CAIXAS DE PASSAGEM DE ALVENARIA

Marca	Comprimento (m)	Largura (m)	Profundidade (m)
CX01	0,40	0,40	0,80
CX02	0,40	0,40	0,80
CX03	0,40	0,40	0,80
CX04	0,40	0,40	0,80

LEGENDA DE LEITURA DOS CIRCUITOS

Identificação para leitura de cabeamento dos quadros



QUANTITATIVO DE ELETROCALHAS.

Descrição do Material	Largura (mm)	Altura (mm)	Comprimento (m)
Perfilado Perfurado, de chapa de aço carbono galvanizada	38	38	23,81

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

REV 03

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: Salatiel D Kerne
RRT:12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 041520628-6
CAU Nº A229032-4

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	08 / 2022	EMISSÃO INICIAL - ESTUDO PRELIMINAR	GABRIEL PEREIRA
01	09 / 2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	GABRIEL PEREIRA
02	09 / 2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	GABRIEL PEREIRA
03	01 / 2023	RESPOSTA AO RELATÓRIO DE ANÁLISE DOS PROJETOS EXECUTIVOS	GABRIEL PEREIRA

CONTEÚDO
IMPLANTAÇÃO

FOLHA 01/02

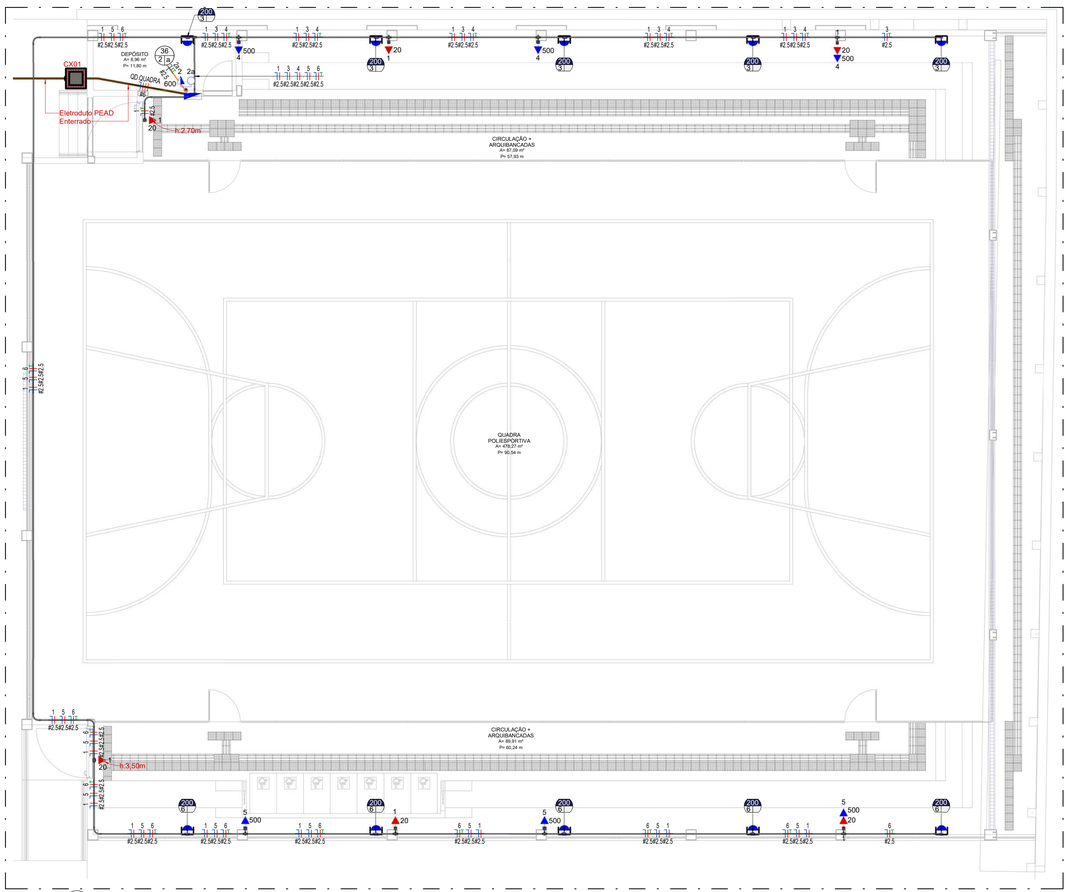
MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA - SÃO JORGE, PORTÃO - RS, 93180-000
DESENHO: GABRIEL ALBUQUERQUE PEREIRA
DATA: JANEIRO / 2023
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_ELE_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_QUADRA_REV03

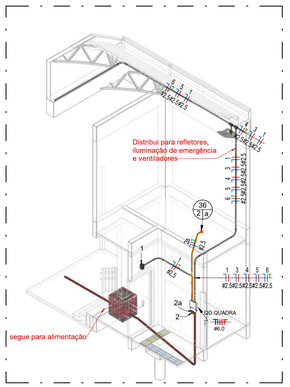
SITE

ISO A1
594.00x841.00

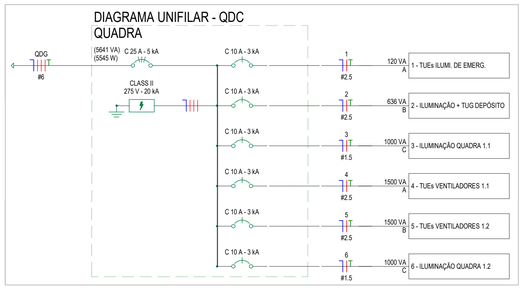
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS



01 PLANTA BAIXA - QUADRA
ESCALA 1 : 75

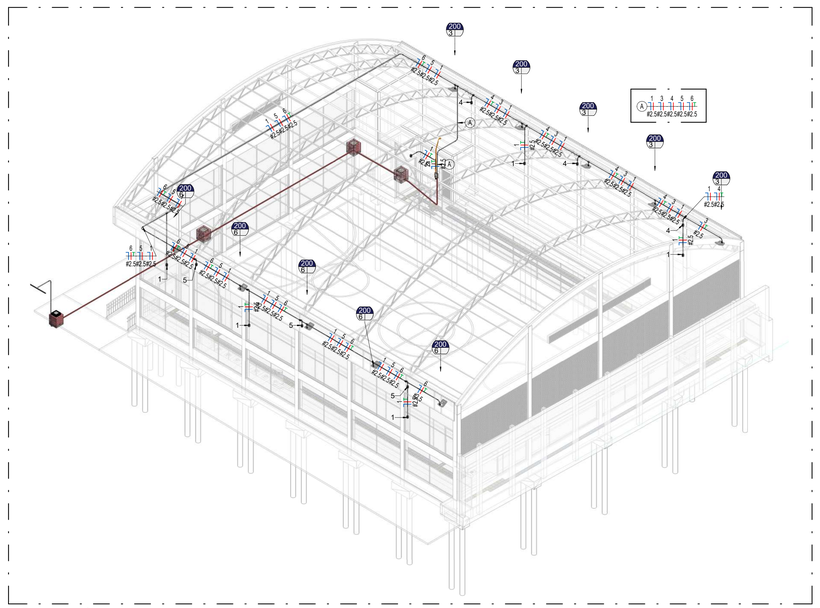


02 ISOMÉTRICO - QDC QUADRA
ESCALA SEM



LEGENDA DIAGRAMAS UNIFILARES	
	Disjuntor Termomagnético Monopolar
	Disjuntor Termomagnético Bipolar
	Disjuntor Termomagnético Tripolar
DPS	DPS-Dispositivo de Proteção contra Surtos

Legenda de eletrodutos	
Símbolo	Descrição
	Eletroduto Flexível Corrugado, Ø25mm²
	Eletroduto Flexível Corrugado Reforçado Ø25mm²
	Eletroduto Rígido Aço Galvanizado Ø25mm²



03 ISOMÉTRICO - QUADRA
ESCALA SEM

Quantitativo de Cabos

Tipo de fiação	Tamanho da fiação	Fiação	Comprimento
Cabo de Cobre Flexível 0,6/1kV (EPR-XLPE)	6	Azul Claro	90,11 m
Cabo de Cobre Flexível 0,6/1kV (EPR-XLPE)	6	Branco	90,11 m
Cabo de Cobre Flexível 0,6/1kV (EPR-XLPE)	6	Preto	90,11 m
Cabo de Cobre Flexível 0,6/1kV (EPR-XLPE)	6	Vermelho	90,11 m
Cabo de Cobre Flexível 750V (PVC)	2,5	Amarelo	3,65 m
Cabo de Cobre Flexível 750V (PVC)	2,5	Azul Claro	304,72 m
Cabo de Cobre Flexível 750V (PVC)	2,5	Branco	101,29 m
Cabo de Cobre Flexível 750V (PVC)	2,5	Preto	133,75 m
Cabo de Cobre Flexível 750V (PVC)	2,5	Verde	124,31 m
Cabo de Cobre Flexível 750V (PVC)	2,5	Vermelho	66,02 m

LEGENDA

SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
	Tomada Média + Interruptor Simples, a 120cm do piso, embutido em caixa 4x2
	Ponto de iluminação para refletores, a 7,0m do piso acabado
100 LED	Ponto de luz embutido na laje
100 LED	Ponto de luz para refletores a 7,0m do piso acabado
	Ponto para iluminação de emergência, a 5,50m do piso acabado
	Ponto para iluminação de emergência, a 5,50m do piso acabado
	Quadro de distribuição de embutir, a 160cm do piso

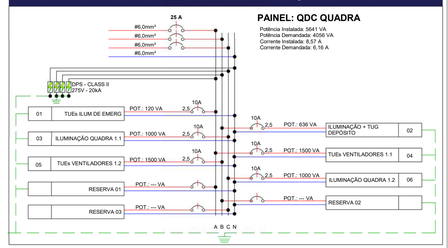
LEGENDA DIAGRAMAS UNIFILARES	
	Disjuntor Termomagnético Monopolar
	Disjuntor Termomagnético Bipolar
	Disjuntor Termomagnético Tripolar
DPS	DPS-Dispositivo de proteção contra surtos
DR	IDR-Interruptor Diferencial Residual (Imax=30mA)
kW h	Medidor de Energia

LEGENDA DE LEITURA DOS CIRCUITOS

Identificação para leitura de cabeamento dos quadros



DIAGRAMA MULTIFILAR - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS



RESUMO DOS CIRCUITOS

Circ.	Descrição	Disjuntor	Potência (VA)	Seção do Condutor Adotado (mm²)	Fase A	Fase B	Fase C
MED							
1	QDC	20,00 A	5641 VA	6,0	1620 W	2085,12 W	1840 W
QD.QUADRA							
1	TUEs ILUMI. DE EMERG.	10,00 A	120 VA	2,5	120 W	0 W	0 W
2	ILUMINAÇÃO + TUG DEPÓSITO	10,00 A	636 VA	2,5	0 W	585,12 W	0 W
3	ILUMINAÇÃO QUADRA 1.1	10,00 A	1000 VA	1,5	0 W	0 W	920 W
4	TUEs VENTILADORES 1.1	10,00 A	1500 VA	2,5	1500 W	0 W	0 W
5	TUEs VENTILADORES 1.2	10,00 A	1500 VA	2,5	0 W	1500 W	0 W
6	ILUMINAÇÃO QUADRA 1.2	10,00 A	1000 VA	2,5	0 W	0 W	920 W

ORIENTAÇÕES:

O executor deverá, no mínimo, seguir as orientações descritas abaixo:

1. SOLICITAR ESCLARECIMENTO SOBRE O PROJETO SEMPRE QUE HOUVER DIVERGÊNCIAS ENTRE AS PLANTAS E ESPECIFICAÇÕES;
2. NÃO DEVE PREVALECER-SE DE QUALQUER ERRO INVOLUNTÁRIO, OU DE QUALQUER OMISSÃO EVENTUALMENTE EXISTENTE PARA EXIMIR-SE DE SUAS RESPONSABILIDADES;
3. OBRIGA-SE A SATISFAZER TODOS OS REQUISITOS CONSTANTES DOS DESENHOS;
4. NO CASO DE ERROS OU DISCREPÂNCIA, AS ESPECIFICAÇÕES DEVERÃO PREVALECER SOBRE OS DESENHOS, DEVENDO O FATO DE QUALQUER MODO SER COMUNICADO AO PROJETISTA;
5. TODOS OS ADORNOS, MELHORAMENTOS, ETC., INDICADOS NOS DESENHOS OU NOS DETALHES OU PARCIALMENTE DESENHADOS PARA QUALQUER ÁREA OU LOCAL EM PARTICULAR, DEVERÃO SER CONSIDERADOS PARA ÁREAS OU LOCAIS SEMELHANTES, A NÃO SER QUE HAJA INDICAÇÃO OU ANOTAÇÃO EM CONTRATO;
6. PARA OS SERVIÇOS DE EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES CONSTANTES DO PROJETO, O EXECUTOR SE OBRIGA A SEGUIR AS NORMAS OFICIAIS VIGENTES, BEM COMO AS PRÁTICAS USUAIS CONSAGRADAS PARA UMA PERFEITA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS;
7. SERÁ NECESSÁRIO, MANTER CONTATO COM AS REPARTIÇÕES COMPETENTES, A FIM DE OBTER AS NECESSÁRIAS APROVAÇÕES DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS, BEM COMO FAZER OS PEDIDOS DE LIGAÇÕES E INSPEÇÕES;
8. OS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS A SEREM EMPREGADOS NESTA OBRA SERÃO NOVOS E COMPROVADAMENTE DE PRIMEIRA QUALIDADE;

Lista de Materiais - Componentes

Descrição do Material	Quantidade (peças)
Caixas de Embutir	
Caixa de Luz 4"x2", de embutir, em PVC na cor amarelo para eletroduto corrugado	1
Caixa octogonal 4"x4" com fundo móvel reforçado, em PVC na cor laranja para eletroduto corrugado	1
Caixas de Passagem	
Caixa de passagem em alvenaria com tampa de concreto, 60x60cm	4
Derivações de Eletrodutos	
Conduilete de alumínio Tipo "T" sem rosca, com tampa cega, parafusos em aço zincado, pintura epoxi cor cinza, para eletroduto rígido de diâmetro nominal Ø25	17
Conduilete Metálico, com tampa com furo, DN 25	10
Conduilete Multiplo Tipo X, para instalação com conectores CPX, em liga de alumínio, com tampa cega, para eletroduto rígido de diâmetro nominal Ø25	1
Conector para conduilete multiplo de alumínio, sem rosca, para eletroduto rígido de diâmetro nominal Ø25	16
Conector para conduilete multiplo de alumínio, sem rosca, para eletroduto rígido de diâmetro nominal Ø32	1
Derivações de Perfilados	
Junção Rápida Interna "L", para perfilado de 38 x 38mm, de chapa de aço carbono galvanizado	1
Derivações para Eletrodutos Rosca BSP	
Curva 90° para eletroduto rígido de aço galvanizado, DN25mm, rosca Ø1" BSP conforme ABNT NBR 5598	19
Luva de ferro nodular para eletroduto rígido galvanizado a fogo, DN25mm, rosca Ø1" BSP conforme ABNT NBR 5598	38
Disjuntores e Proteções	
Disjuntor Monopolar 10A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm	6
Disjuntor Tripolar 25A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm	1
DPS - Disjuntor de proteção contra surtos, monopolar, tensão nominal de operação UO 127/220V, máxima tensão de operação continua UC= 275 V, corrente de descarga máxima= 20kA, fixação em trilho DIN 35mm	4
Fixações Elétricas	
Arruela lisa Ø3/8", de aço carbono galvanizado	4
Parafuso cabeça de lentilha auto travante, de aço carbono, galvanizado, rosca Ø3/8", comprimento 3/4"	4
Porca sextavada, rosca Ø3/8", de aço carbono galvanizado	4
Interruptores + Tomadas	
Conjunto montado de 1 Interruptor Simples + 1 Tomada 2P+T, 10A, 4"x2"	1
Quadros	
Quadro de Distribuição Metálico	1
Tomadas	
Conjunto montado de 1 Tomada 2P+T, 10A, posto horizontal, 4"x2"	12

Lista de Materiais - Eletrodutos

Descrição do Material	Diâmetro Nominal	Comprimento (m)
Eletroduto de aço galvanizado, com Rosca BSP conforme NBR5598	Ø25	133,65 m
Eletroduto flexível corrugado PEAD, conforme NBR15715	Ø40	43,58 m
Eletroduto flexível corrugado Reforçado, em PVC na cor laranja antichamas, conforme NBR15465	Ø25	5,63 m

Tabela de luminárias

Descrição Do Material	Contagem
Refletor LED, 200W	10
Conjunto Luminária LED 36W	1

NOTAS GERAIS:

1 - Eletrodutos enterrados no solo serão do tipo PEAD.
2 - Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
3 - A especificação da dimensão dos eletrodutos consta em legenda
4 - Em todo eletroduto enterrado, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolação em EPR, temperatura 90°C.
5 - Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolação em PVC, temperatura 70°C.
6 - A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
7 - Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
8 - Os circuitos foram numerados pela quantidade de fases, ou seja, circuitos bifásicos contém dois números, e trifásicos três.
9 - As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
10 - Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

REV 03

CONTRATANTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
IMRT:12541134
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 041029326-6
CAU Nº A229032-4

RESPONSÁVEL OBRA:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	08 / 2022	EMISSÃO INICIAL - ESTUDO PRELIMINAR	GABRIEL PEREIRA
01	09 / 2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BÁSICO	GABRIEL PEREIRA
02	09 / 2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	GABRIEL PEREIRA
03	01 / 2023	RESPOSTA AO RELATÓRIO DE ANÁLISE DOS PROJETOS EXECUTIVOS	GABRIEL PEREIRA

CONTEÚDO
PLANTA BAIXA - QUADRA VILA SÃO JORGE

FOLHA 02/02

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALAS 03, FLORES / MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9811 / CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: RUA BATINGA, 138 VILA - SÃO JORGE, PORTÃO - RS, 93180-000
DESENHO: THAYS GARCIA
DATA: JANEIRO / 2023
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PROJ_ELE_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_QUADRA_REV03

ISO A1 EXTEND
594,00x1026,00

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

PROJETO EXECUTIVO
MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

DATA: NOVEMBRO / 2022
CLIENTE: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE
ENDEREÇO: RUA BATINGA, 138, VILA SÃO JORGE – PORTÃO/RS
CEP: 93180-000

ASSUNTO: MEMORIAL DESCRITIVO DE SPDA;
PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.

SALATIEL DANDOLINI KERNE
ENG.CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA: 041520628-6
CAU Nº A229032-4

SUMÁRIO

1. OBJETIVO 2
2. DADOS DO EMPREENDIMENTO 2
3. DOCUMENTOS E COMPONENTES DESTE PROJETO 2
3.1. MEMORIAIS DESCRITIVOS 2
3.2. PRANCHAS 3
4. NORMAS, DOCUMENTOS E DESENHOS DE REFERÊNCIA 3
5. INSTALAÇÕES DE SPDA 4
5.1. DEFINIÇÕES 4
5.2. CONSIDERAÇÕES 5
5.3. SISTEMA ADOTADO 5
5.4. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA 5
5.5. SUBSISTEMAS DE SPDA 6
5.6. EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS 1
5.7. RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO 1

MULTIPRO
Consultorias e Projetos

LISTA DE IMAGENS

IMAGEM 1 – Barra chata em alumínio. 6
IMAGEM 2 – Curva horizontal 90° em alumínio. 6
IMAGEM 3 - Curva de barra chata. 6
IMAGEM 4 – Parafuso auto perfurante sextavado com vedação .. 6
IMAGEM 5 - Bucha de nylon. 6
IMAGEM 6 - Parafuso cabeça chata para emenda de barra. 6
IMAGEM 7 - Arruela em inox. 9
IMAGEM 8 - Porca sextavada. 9
IMAGEM 9 – Rebite. 9
IMAGEM 10 - Conector estrutural insert 9
IMAGEM 11 - Aterrinsert. 9
IMAGEM 12 - Re-Bar 9
IMAGEM 13 - Clip galvanizado 9
IMAGEM 14 - Emenda em L 1
IMAGEM 15 - Terminal de compressão. 1
IMAGEM 16 - Caixa de equiponcialização com 9 terminais. 1
IMAGEM 17 - Cabo de cobre para aterramento. 1
IMAGEM 18 - Terminal de compressão. 1

RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 – SALA 03, FLORES
CEP. 69058-402 - MANAUS/AM – CNPJ: 32.184.073/0001-77
(92) 3021-9911 / contato@multiproprojetos.com

MEMORIAL DESCRITIVO

DESCRIÇÃO: MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS
PROPRIETÁRIO: E.M.E.F. VILA SÃO JORGE
OBRA: INSTITUCIONAL
ENDEREÇO: RUA BATINGA, 138, VILA SÃO JORGE – PORTÃO/RS
CEP: 93180-000
RESPONSÁVEL TEC.: SALATIEL D. KERNE **REV 02**

1. OBJETIVO

O presente projeto visa descrever e especificar as condições e equipamentos necessários para a execução e utilização das instalações do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) – de uma edificação do tipo institucional.

Serão contempladas neste projeto as instalações de SPDA especificamente, de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras vigentes, instruções normativas do corpo de bombeiros e legislações vigentes.

2. DADOS DO EMPREENDIMENTO

Edificação de serviço – Institucional

Localização: Rua Batinga, 138, Vila São Jorge – Portão/RS

Trata-se de uma **Escola Municipal de Ensino Fundamental** que terá a implantação de uma quadra poliesportiva, localizada na Rua Batinga, 138, Vila São Jorge – Portão/RS. A área Total da nova construção será de 749,93 m² (setecentos e quarenta e nove, e noventa e três centésimos de metros quadrados).

3. DOCUMENTOS E COMPONENTES DESTE PROJETO

3.1. MEMORIAIS DESCRITIVOS

Os memoriais descritivos esclarecem os procedimentos, materiais adotados, normas técnicas e características gerais do projeto. Os itens descritos neste documento visam descrever os equipamentos e acessórios do sistema, em conformidade às normas contempladas no projeto.

3.2. PRANCHAS

O material gráfico anexado a este memorial ilustra e detalha o projeto das instalações com objetivo de orientar os executores da obra.

4. NORMAS, DOCUMENTOS E DESENHOS DE REFERÊNCIA

Os principais critérios adotados nesse projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas:

NORMAS

- ABNT NBR 5410: “Instalações elétricas de baixa tensão”
- ABNT NBR 5419: “Proteção contra descargas atmosféricas – Partes 1, 2, 3 e 4”
- ABNT NBR 6326: “Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente”
- ABNT NBR 13571: “Hastes de aterramento em aço cobreado e acessórios – especificação”
- IEEE Std 80 – 2000: “IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding”.
- IEEE Std 665 – 1995: “IEEE Guide for Generation Station Grounding”.
- ABNT NBR15749: 2009 - Medição de resistência de aterramento e de potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento;
- Norma Regulamentadora NR-10 de 07 de dezembro de 2004 – Ministério do Trabalho e Emprego;

DESENHOS DE REFERÊNCIA

- Projeto de Arquitetônico

5. INSTALAÇÕES DE SPDA

5.1. DEFINIÇÕES

- Descarga Atmosférica – Descarga elétrica de origem atmosférica entre uma nuvem e aterra ou entre nuvens, constituindo em um ou mais impulsos de vários quilos ampères;
- Raio – Um dos impulsos elétricos de uma descarga;
- Ponto de impacto – Ponto onde uma descarga atmosférica atinge a terra, uma estrutura ou o sistema de proteção captor;
- Eletrodo de aterramento – Elemento ou conjunto ou conjunto de elementos do subsistema de aterramento que assegura o contato elétrico com o solo e dispersa a corrente de descarga atmosférica a terra;
- Eletrodo de aterramento em anel ou malha de aterramento – Eletrodo de aterramento formando um anel fechado em volta da edificação ou estrutura;
- Descida – Parte do SPDA destinada a conduzir a corrente de descarga atmosférica desde o sistema captor até a malha de aterramento;
- Captor – Componente pontiagudo instalado no topo da edificação, destinado a interceptar as descargas atmosféricas;
- BEP – Barramento equipotencial de potência;
- DPS – Dispositivo de proteção de surto destinado a limitar as sobretensões transitórias;
- LEP – Ligação equipotencial principal;

- TAP- Terminal de aterramento principal

5.2. CONSIDERAÇÕES

Este documento visa fixar as diretrizes básicas para o fornecimento de materiais e mão de obra a serem aplicados na execução das instalações de SPDA.

Os materiais aplicados deverão satisfazer as especificações técnicas, atendendo os métodos e padronizações determinados em projeto e normas técnicas em sua versão atualizada. A execução dos serviços deverá ser realizada somente por profissionais especializados.

Todos os serviços deverão ser executados de acordo com o projeto de SPDA e as especificações de materiais que fazem parte integrante do Memorial Descritivo em conformidade com a planilha orçamentária.

As instalações de SPDA contemplam a instalação de componentes exclusivos para a capacitação e dissipação de descargas elétricas de origem atmosféricas. O sistema visa garantir segurança para a instalação predial e pessoas nas proximidades e interior da edificação.

As imagens apresentadas são ilustrativas, conforme a especificação técnica apresentada e referência de fabricante.

É indicado que seja utilizado, preferencialmente, equipamentos e acessórios de um único fabricante para o mesmo sistema, de forma a facilitar a instalação, eficiência e manutenção.

5.3. SISTEMA ADOTADO

Os sistemas de proteção utilizados são do tipo Gaiola de Faraday.

O método de Faraday apresenta níveis de proteção elevados, consistindo em malha de condutores para captação na parte superior da edificação, interligados por condutores de descida ao subsistema de aterramento.

5.4. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA

a) Método de proteção: Gaiola de Faraday
b) Subsistema de captação: estrutura metálica da cobertura
c) Distância dos condutores de descida: máxima 15m
d) Subsistema de descida: Re-Bar 50mm²
e) Subsistema de aterramento: Re-Bar 50mm²

5.5. SUBSISTEMAS DE SPDA

5.5.1. CARACTERÍSTICAS DO MÉTODO GAIOLA DE FARADAY

5.5.1.1. SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO

O modo de captação será por meio de malha em barra chata de alumínio 7/8” x 1/8” x 3m – 70mm², com módulo máximo de 15m x 15m, fixados diretamente nas telhas metálicas, por meio de rebites 4.0 x 15mm ou parafusos auto perfurantes sextavado com vedação 1/4” x 7/8”, o local perfurado deverá estar devidamente vedado.



IMAGEM 1 – Barra chata em alumínio.



IMAGEM 2 – Curva horizontal 90° em alumínio.



IMAGEM 3 - Curva de barra chata.



IMAGEM 4 – Parafuso auto perfurante sextavado com vedação



IMAGEM 5 - Bucha de nylon.



IMAGEM 6 - Parafuso cabeça chata para emenda de barra.



IMAGEM 7 - Arruela em inox.



IMAGEM 8 - Porca sextavada.



IMAGEM 9 – Rebite.

5.5.1.2. SUBSISTEMA DE DESCIDA

As descidas serão do tipo estrutural, em RE-BAR 50mm², em aço.

A conexão da malha de captação (barra chata) e o sistema de descida (re-bar) deverá ser feita por meio de conector (aterrinsert e clips galvanizados e conector estrutural insert).

As descidas deverão ser inseridas na parte mais externa do pilar, fixadas nos estribos por arame.

As distancias entre descidas não deverá ultrapassar 15metros.



IMAGEM 10 - Conector estrutural insert



IMAGEM 11 - Aterrinsert.



IMAGEM 12 - Re-Bar



IMAGEM 13 - Clip galvanizado

5.5.1.3. SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

O aterramento será por meio de RE-BAR 50mm², embutido nas vigas baldrames.

A interligação do subsistema de descida com o subsistema de aterramento será por meio de clips galvanizados 3/8".

Quando houver necessidade de curvas, deverão ser utilizadas emendas em "L" e clips galvanizados. Quando houver necessidade de emendas de Re-Bars, estas deverão ser transpassadas em 20cm (mínimo).

A malha de aterramento deverá possuir uma resistência máxima, em qualquer época do ano, não superior a 10 Ohms.



IMAGEM 14 - Emenda em L



IMAGEM 15 - Terminal de compressão.

5.6. EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS

Deverá ser instalada uma caixa de equalização de potenciais com 5 terminais na edificação.

Esta caixa será interligada ao subsistema de aterramento por meio de um conector estrutural insert e cabo de cobre verde 50mm².

O aterramento, dos demais quadros, deverá ser por meio de cabo de cobre verde 16mm² e terminal de compressão.

O aterramento deverá possuir uma resistência máxima, em qualquer época do ano, não superior a 10 Ohms.



IMAGEM 16 - Caixa de equiponcialização com 9 terminais.



IMAGEM 17 - Cabo de cobre para aterramento.



IMAGEM 18 - Terminal de compressão.

5.7. RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO

O sistema de proteção contra descargas atmosféricas deverá ser instalado conforme NBR-5419:2015 (Partes 1, 2, 3 e 4).

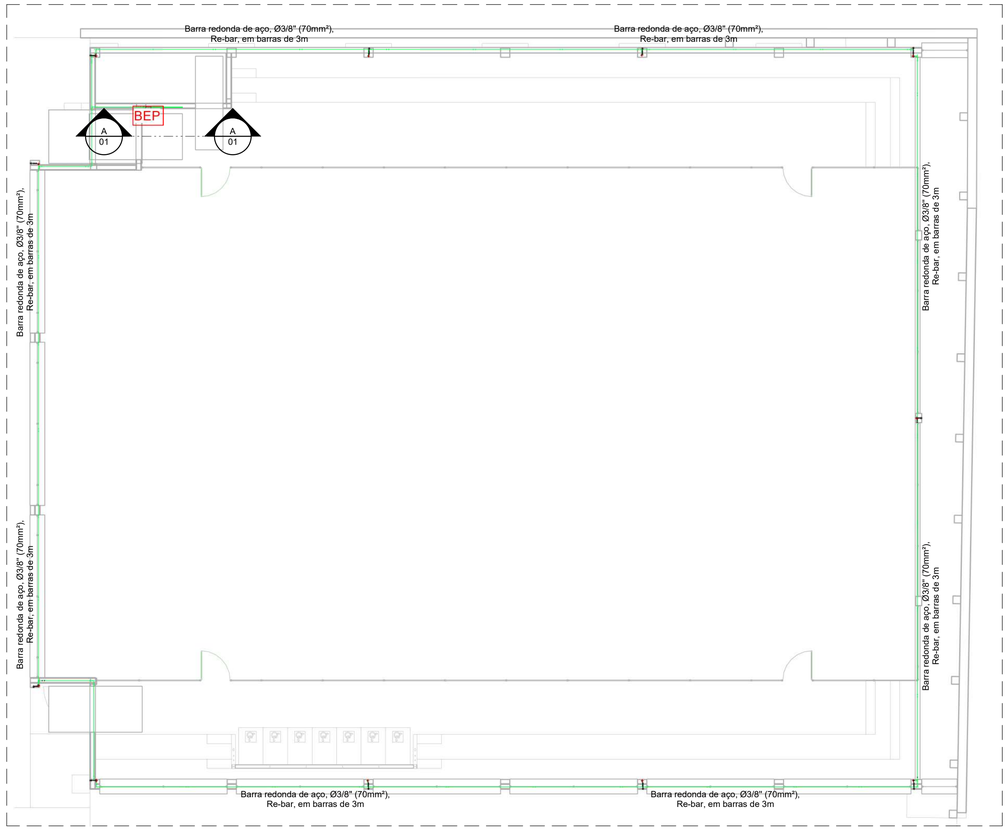
Todas as estruturas metálicas externas deverão ser interligadas entre si para garantir a continuidade elétrica da mesma (telhas e treliças, terças).

Deverá ser feita a equalização de potenciais da malha de aterramento do SPDA com o aterramento elétrico, telefônico, tubulação de incêndio, ou seja, todos os aterramentos deverão estar interligados.

A resistência da malha de aterramento deverá ser inferior a 10 (dez) ohms. Caso este valor não seja atingido, caberá ao instalador a complementação da malha de aterramento, ou o tratamento do solo.

Para certificação da continuidade elétrica da estrutura da edificação, deverá ser realizado teste de continuidade elétrica através de micro-ohmímetro.

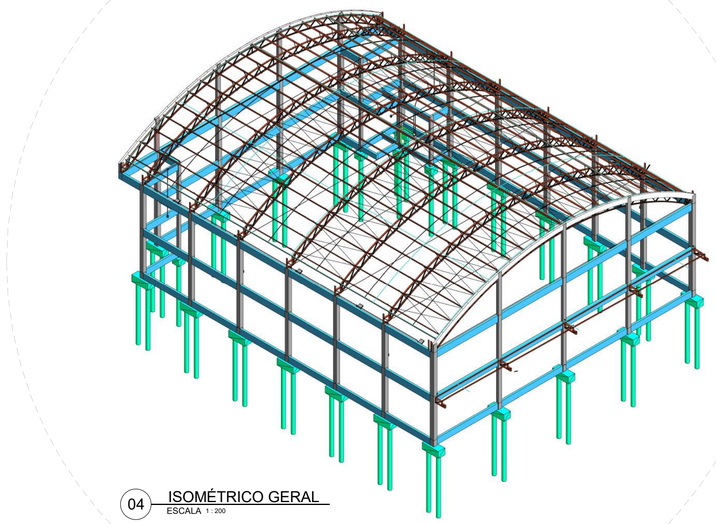
O sistema deverá ter uma manutenção preventiva anual e sempre que atingido por descargas por descarga atmosférica, para verificar eventuais irregularidades e garantir a eficiência do SPDA. Não é função do SPDA a proteção de equipamentos eletroeletrônicos.



02 PLANTA BAIXA - SISTEMA DE ATERRAMENTO
ESCALA 1 : 100

LEGENDA SPDA

	- Re-bar 50mm² - Vigas Baldrames
	- Re-bar 50mm² - Pilares
	- Malha de Captação - Barras Chatas em Alumínio, 7/8" x 1/8"(70mm²), com Furos Ø7 mm - Coberturas
	- Indicação de Descida
BEP	- Caixa de equalização
	- CONECTOR COM PINO PARATERRINSET
	- ATERRAMENTO



04 ISOMÉTRICO GERAL
ESCALA 1 : 200

QUANTITATIVO DE BARRAS REDONDAS

Descrição do Material	Comprimento (m)
Barra redonda de aço, Ø3/8" (70mm²), Re-bar, em barras de 3m	226,19

QUANTITATIVO DE ELETRODUTOS E CABOS DE ATERRAMENTO

Descrição do Material	Comprimento (m)
Cabo de cobre nú #50mm², conforme NBR6524	5,03
Eletroduto flexível corrugado PEAD, conforme NBR15715	2,43

QUANTITATIVO DE COMPONENTES POR COMPRIMENTO

Descrição do Material	Comprimento Total (m)
SPDA e Aterramento	
Barras Chatas em Alumínio, 7/8" x 1/8" (70mm²), com Furos Ø7 mm	289,42

QUANTITATIVO DE MATERIAIS - COMPONENTES

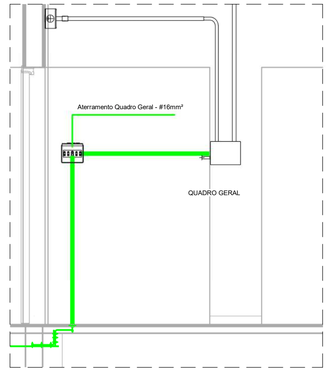
Descrição do Material	Quantidade (peças)
SPDA e Aterramento	
Caixa de Equipotencialização com 5 Terminais para uso Interno e Externo, 180x150x90mm, em Polipropileno	1
Clip de aço galvanizado para conexão de barras de 8 a 10 mm de diâmetro	344
Conector ATERRINSERT com disco em latão e rosca fêmea M12 . Distância entre Re-bar e face da fôrma regulável entre 25 e 40 mm	26
Conector com pino M12	14
Fixador universal de latão estanhado para cabos de 16 a 70mm²	36
Parafuso Autoatarrachante em Aço Inox, Ø4,2 x 32mm, fornecido com bucha de nylon	1048
Parafusos Cabeça Chata para Emenda de Barras, Ø1/4" x7/8"	512
Redutor prisioneiro com parafuso, M12 x 3/16" em latão com parafuso inox	26



01 PLANTA DE COBERTURA - SISTEMA DE CAPTAÇÃO
ESCALA 1 : 100

COBERTURAS

	Cobertura 1 Ginásio
	Cobertura 2 Corredor



03 CORTE - AA
ESCALA 1 : 25

Notas Gerais:

1 - Todas as dimensões de elementos do projeto encontram-se em millimetros, exceto onde indicado contrário.
2 - As barras redondas de aço e as barras chatas de alumínio não poderão ser dobradas formando arestas ou cantos, deverão ser feitas curvas de raio longo ou que não comprometam suas estruturas.
3 - Todas as estruturas metálicas deverão ser aterradas.
4 - Projeto conforme Norma NBR-5419/2015.
5 - Todas as estruturas metálicas no topo da edificação deverão ser interligadas ao sitema de SPDA.
6 - O sistema deverá ter uma manutenção preventiva anual e sempre que atingido por descargas atmosféricas para verificar eventuais irregularidades e garantir a eficiência do SPDA.
7 - O sistema de SPDA não impede a ocorrência das descargas atmosféricas e não pode assegurar a proteção absoluta de uma estrutura, de pessoas e bens. Entretanto, a aplicação da referida norma reduz de forma significativa os riscos de danos devidos às descargas atmosféricas.
8 - As estruturas metálicas que estiver a menos de 0,5m de distância das descidas deverão ser interligadas as descidas, equalizando os potenciais e evitando centelhamento perigoso.

PROJETO SISTEMA DE PROTEÇÃO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

REV 04

CONTRATANTE: E.M.E.F VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT:12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 041520628-6
CAU Nº A229032-4

RESPONSÁVEL OBRA:
ART:-

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	08 / 2022	EMISSÃO INICIAL - ESTUDO PRELIMINAR	GABRIEL PEREIRA
01	09 / 2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BASICO	GABRIEL PEREIRA
02	11 / 2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	GABRIEL PEREIRA
03	01 / 2023	PROJETO EXECUTIVO - ATUALIZAÇÃO DO PROJETO	MANOELA BATISTA
04	03 / 2023	PROJETO EXECUTIVO - ATUALIZAÇÃO DO PROJETO	GABRIEL PEREIRA

CONTEÚDO
PLANTA BAIXA - QUADRA - SISTEMA DE PROTEÇÃO A DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

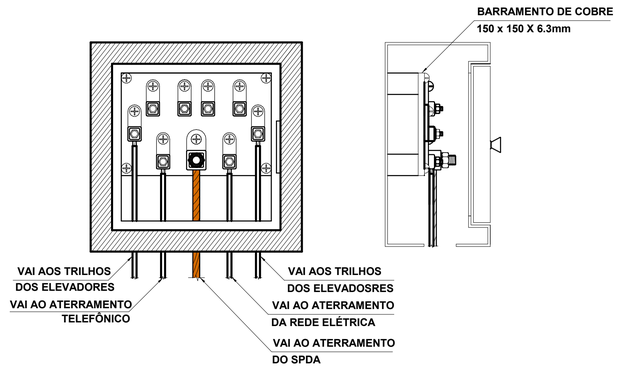
FOLHA 01/02

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

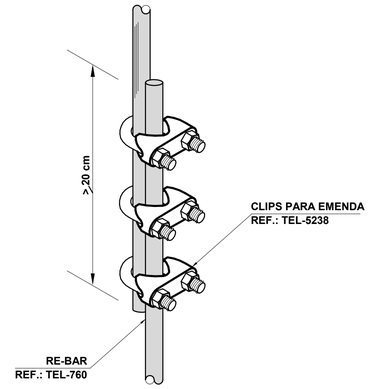
OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: R. BATINGA, 138 - PORTÃO VELHO, PORTÃO - RS, 93180-000
DESENHO: LYNCONN TEIXEIRA
DATA: SETEMBRO / 2022
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_SPDA_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_REV04

ISO A1
594.00x841.00

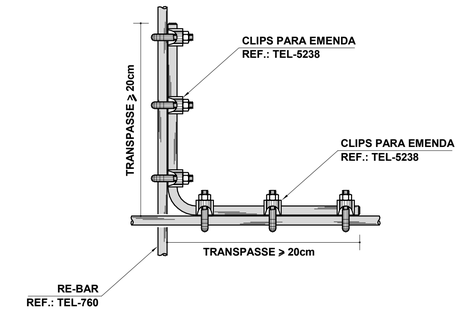
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS



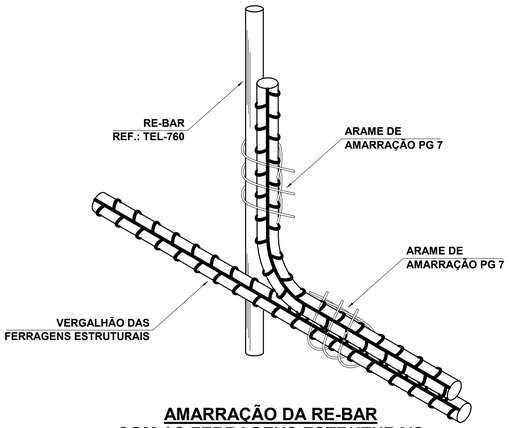
DETALHE DA CAIXA
DE EQUALIZAÇÃO REF.: TEL-901



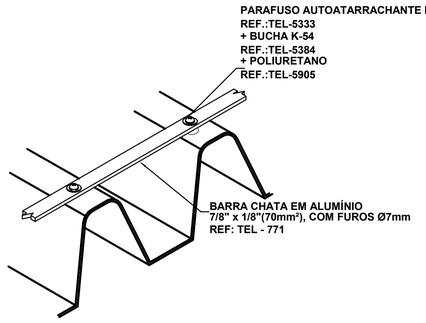
EMENDA DO
VERGALHÃO DE DESCIDA TEL-760



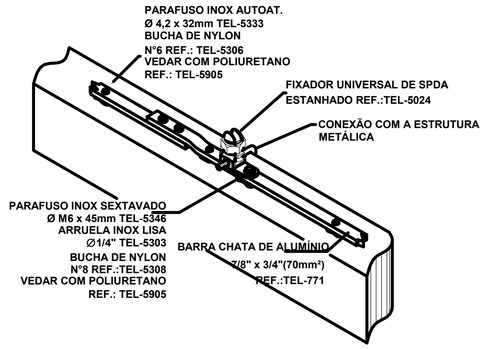
AMARRAÇÃO DO VERGALHÃO DE DESCIDA
COM O VERGALHÃO HORIZONTAL



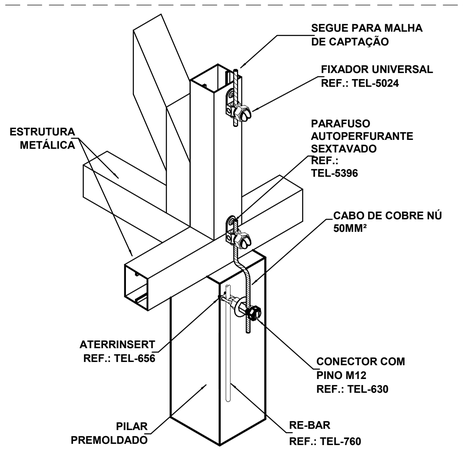
AMARRAÇÃO DA RE-BAR
COM AS FERRAGENS ESTRUTURAIS



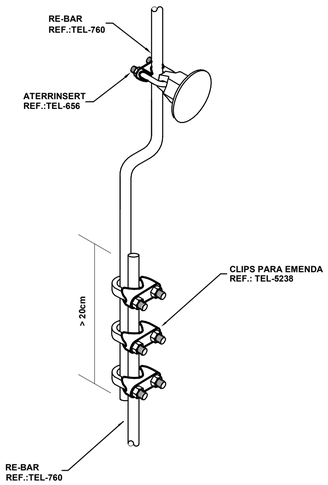
INSTALAÇÃO DE BARRA CHATA DE
ALUMÍNIO EM TELHA METÁLICA



DERIVAÇÃO DA BARRA CHATA DE ALUMÍNIO
TEL-770 PARA O CABO DA
CAPTAÇÃO



DETALHE DA CONEXÃO DO PILAR PRE-MOLDADO
COM AS ESTRUTURAS METÁLICAS DO
TELHADO



PONTO DE ACESSO ÀS FERRAGENS ESTRUTURAIS
UTILIZANDO CONECTOR ATERRINSERT

PROJETO SISTEMA DE PROTEÇÃO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

REV **04**

CONTRATANTE: E.M.E.F VILA SÃO JORGE

AUTOR DO PROJETO: SALATIEL D. KERNE
RRT:12541134
SALATIEL D. KERNE
ENG. CIVIL / ARQUITETO & URBANISTA
CREA Nº 041520628-6
CAU Nº A229032-4

RESPONSÁVEL OBRA:
ART:

REVISÕES

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	08 / 2022	EMISSÃO INICIAL - ESTUDO PRELIMINAR	GABRIEL PEREIRA
01	09 / 2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO BASICO	GABRIEL PEREIRA
02	11 / 2022	EMISSÃO INICIAL - PROJETO EXECUTIVO	GABRIEL PEREIRA
03	01 / 2023	PROJETO EXECUTIVO - ATUALIZAÇÃO DO PROJETO	MANOELA BATISTA
04	03 / 2023	PROJETO EXECUTIVO - ATUALIZAÇÃO DO PROJETO	GABRIEL PEREIRA

CONTEÚDO
PLANTA DE DETALHAMENTO

FOLHA **02/02**

MULTIPRO CONSULTORIAS E PROJETOS
CNPJ.: 32.184.073/0001-77
ENDEREÇO: RUA VISCONDE DE SERGIMIRIM, Nº 290 - SALA 03, FLORES // MANAUS - AM
CONTATOS: (92)3021-9911 // CONTATO@MULTIPROPROJETOS.COM

OBRA: INSTITUCIONAL
LOCAL: R. BATINGA, 138 - PORTÃO VELHO, PORTÃO - RS, 93180-000
DESENHO: GABRIEL ALBUQUERQUE PEREIRA
DATA: SETEMBRO / 2022
ESCALA DO DESENHO: INDICADA
ARQUIVO: PE_SPDA_EMEF_VILA_SÃO_JORGE_REV04

SITE

ISO A1
594.00x841.00

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS