QUANTITATIVOS — PROJETO DE TELECOMUNICAÇÕES

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Revisão 0, de 11/11/2026. Quantidades sem perdas, tiradas do cálculo feito no Engenna e das pranchas TEL-01 a TEL-03.

Proprietária	Prefeitura Municipal de Perdigão – MG
Responsável técnica	Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D
ART	a registrar no CREA-MG
Sistema	96 tomadas RJ-45, 21 pontos de acesso, 26 câmeras · 2 distribuidores
Cabo	Cat 6 U/UTP, em estrela, com enlaces de até 59,6 m
Enlaces	144
Caixas de cabo de 305 m	14
Eletrodutos (m)	1,422.2

As células amarelas são estimativas, a conferir na obra ou com a Prefeitura.

As quantidades calculadas são fórmulas: mudando um dado nas abas, o resto se refaz.

Preços: entram na planilha orçamentária da obra, que usa estas quantidades.

QUANTITATIVOS — CABEAMENTO ESTRUTURADO

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades do cálculo feito no Engenna (pranchas TEL-01 a TEL-03), sem perdas. As linhas calculadas são fórmulas.

Item	Descrição	Un.	Quantidade	Observação
Pontos (dados)				
1	Conectores RJ-45 nas tomadas	un	96	tomadas de rede
2	Caixas de tomada (com 1 ou 2 conectores) e do ponto de voz	un	53	
3	Pontos de acesso Wi-Fi	un	21	
4	Câmeras	un	26	
5	Pontos de voz	un	1	recepção
6	Enlaces (cabos)	un	144	um cabo por conector, ponto de acesso, câmera e ponto de voz
7	Comprimento total dos enlaces	m	3,892.5	soma dos 144 enlaces; médio de 27,0 m
Cabos, conectores e cordões				
8	Cabo Cat 6 U/UTP de 4 pares, capa LSZH, em caixas de 305 m	cx	14	11 enlaces inteiros por caixa, sem emendas
9	Cabo Cat 6 U/UTP para a ligação entre os racks	m	67.6	2 cabos de 30,8 m, mais 3 m de sobra em cada rack
10	Conector RJ-45 fêmea (keystone) Cat 6	un	97	tomadas e ponto de voz
11	Espelho 4 × 2" com 1 ou 2 posições RJ-45	un	53	
12	Caixa 4 × 2" de embutir	un	53	
13	Caixa octogonal ou 4 × 4" para ponto de acesso e câmera	un	47	
14	Conector RJ-45 macho Cat 6 (pontos de acesso e câmeras)	un	47	o cabo termina em conector macho no equipamento
15	Cordão de manobra (patch cord) Cat 6 de 1,5 m	un	143	um por porta de patch panel ligada
16	Cordão de área de trabalho Cat 6 de 2,5 m	un	96	um por tomada
17	Etiquetas de identificação (tomada, cabo nas duas pontas e patch panel)	cj	144	um conjunto por enlace
18	Certificação de enlace Cat 6, com relatório	un	146	todos os enlaces e a ligação entre os racks

QUANTITATIVOS — RACKS E EQUIPAMENTOS

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Composição dos dois racks (prancha TEL-03). Total = FD-1 + FD-2.

Item	Descrição	Un.	FD-1	FD-2	Total	Observação
Racks e acessórios						
1	Rack de parede 19", 20U, 570 mm, com porta e chave	un	1	1	**2**	Arquivo e almoxarifado e Laboratório de informática e robótica
2	Patch panel de 24 portas Cat 6	un	3	4	**7**	
3	Organizador de cabos horizontal de 1U	un	5	6	**11**	
4	Painel de voz de 1U	un	1	0	**1**	para o ponto de voz da recepção
5	Bandeja fixa de 1U	un	2	1	**3**	equipamento da operadora, roteador e no-break
6	Régua de 8 tomadas 2P+T para rack	un	1	1	**2**	
7	Barra de aterramento de telecomunicações, com cabo de 16 mm² até a equipotencialização	cj	1	1	**2**	comprimento do cabo no projeto elétrico
Equipamentos ativos						
8	Switch gerenciável de 48 portas gigabit PoE+	un	1	2	**3**	fonte PoE de 360 W e de 370 W, no mínimo
9	Roteador e firewall	un	1	0	**1**	a definir com o setor de tecnologia da Prefeitura
10	Gravador de vídeo em rede (NVR) de 64 canais	un	1	0	**1**	30 dias de gravação
11	Disco rígido de vigilância de 8 TB	un	4	0	**4**	25,1 TB necessários
12	No-break senoidal de 1.200 VA	un	1	1	**2**	mínimo calculado: 586 e 597 VA

QUANTITATIVOS — PONTOS DE ACESSO, CÂMERAS E VOZ

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Equipamentos dos pontos (pranchas TEL-01 e TEL-02).

Item	Descrição	Un.	Quantidade	Observação
1	Ponto de acesso Wi-Fi 6 de teto, PoE (802.3at)	un	21	um por sala de aula e laboratório; os outros nos ambientes de permanência e nas galerias
2	Câmera IP de 4 MP, dome ou turret, lente de 2,8 mm, infravermelho, PoE	un	26	4 de identificação nas entradas; as de áreas abertas com proteção IP66
3	Aparelho de voz (telefone IP) ou interfone	un	1	recepção
4	Placa de aviso de ambiente monitorado	un	8	entradas, galerias, refeitório, quadra, biblioteca e laboratório de informática
5	Configuração da rede, do Wi-Fi e do gravador, com treinamento	vb	1	

QUANTITATIVOS — TUBULAÇÃO SECA DE TELECOMUNICAÇÕES

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Comprimentos do cálculo, sem perdas. A coluna "com 5 %" é fórmula.

Item	Descrição	Un.	Comprimento	Com 5 % de perdas	Observação
1	Eletroduto de PVC rígido de 3/4"	m	1,116.2	1,172.0	descidas e ligações dos pontos, ramais dos cômodos
2	Eletroduto de PVC rígido de 1"	m	151.8	159.4	ramais dos cômodos
3	Eletroduto de PVC rígido de 1 1/4"	m	99.8	104.8	ramais dos cômodos
4	Eletroduto de PVC rígido de 1 1/2"	m	30.8	32.3	ligação entre os racks
5	Eletroduto de PVC rígido de 1 1/4" (entrada da operadora: 2 tubos lado a lado)	m	23.6	24.8	entrada da operadora
	Total	m	**1,422.2**	**1,493.3**	
6	Arame-guia de aço galvanizado	m	1,422.2	1,564.4	em toda a tubulação (10 % a mais)
7	Caixa de passagem para os ramais (15 × 15 cm), a cada 30 m ou a cada duas curvas	un	45		estimativa: uma por cômodo com pontos, mais as dos ramais longos
8	Caixa de entrada de telecomunicações de 20 × 20 × 12 cm	un	1		na fachada da Rua 02
9	Selagem corta-fogo das passagens pelo setor da pré-escola	un	4		estimativa: conferir com o projeto de incêndio (prancha INC-07)

RELAÇÃO DE PRANCHAS DO PROJETO ESTRUTURAL

Nº	CONTEÚDO	FORMATO	ESCALA
EST-01	Relação de pranchas	A1	—
EST-02	Notas gerais, critérios de projeto e sondagem	A1	indicadas
EST-03	Locação das fundações	A1	1:100
EST-04	Detalhes das fundações (1/2)	A1	indicadas
EST-05	Detalhes das fundações (2/2)	A1	indicadas
EST-06	Estacas, blocos da quadra e base do reservatório	A1	indicadas
EST-07	Planta de fôrmas — Baldrame	A1	1:100
EST-08	Armação das vigas — Baldrame (1/7)	A1	indicadas
EST-09	Armação das vigas — Baldrame (2/7)	A1	indicadas
EST-10	Armação das vigas — Baldrame (3/7)	A1	indicadas
EST-11	Armação das vigas — Baldrame (4/7)	A1	indicadas
EST-12	Armação das vigas — Baldrame (5/7)	A0	indicadas
EST-13	Armação das vigas — Baldrame (6/7)	A1	indicadas
EST-14	Armação das vigas — Baldrame (7/7)	A1	indicadas
EST-15	Planta de fôrmas — Pavimento superior	A1	1:100
EST-16	Lajes — armação positiva — Pavimento superior	A0	1:75
EST-17	Lajes — armação negativa — Pavimento superior	A1	1:100
EST-18	Armação das vigas — Pavimento superior (1/6)	A1	indicadas
EST-19	Armação das vigas — Pavimento superior (2/6)	A0	indicadas
EST-20	Armação das vigas — Pavimento superior (3/6)	A1	indicadas
EST-21	Armação das vigas — Pavimento superior (4/6)	A1	indicadas
EST-22	Armação das vigas — Pavimento superior (5/6)	A1	indicadas
EST-23	Armação das vigas — Pavimento superior (6/6)	A1	indicadas
EST-24	Planta de fôrmas — Cobertura	A1	1:100
EST-25	Lajes — armação positiva — Cobertura	A0	1:75
EST-26	Lajes — armação negativa — Cobertura	A1	1:100
EST-27	Armação das vigas — Cobertura (1/4)	A0	indicadas
EST-28	Armação das vigas — Cobertura (2/4)	A1	indicadas
EST-29	Armação das vigas — Cobertura (3/4)	A1	indicadas
EST-30	Armação das vigas — Cobertura (4/4)	A1	indicadas
EST-31	Armação dos pilares (1/4)	A1	indicadas
EST-32	Armação dos pilares (2/4)	A1	indicadas
EST-33	Armação dos pilares (3/4)	A1	indicadas
EST-34	Armação dos pilares (4/4)	A1	indicadas
EST-35	Escada 1 — fôrmas e armação	A1	indicadas
EST-36	Escada 2 — estrutura metálica	A1	indicadas
EST-37	Escada 2 — detalhes e lista de materiais	A2	indicadas
EST-38	Poço do elevador e piso sobre o solo	A1	indicadas
EST-39	Piscina — fôrmas e armação	A1	indicadas
EST-40	Contenções, muro de divisa e muretas	A1	indicadas
EST-41	Quadra e lanternim — galeria, oitão, pontaletes e arquibancada	A1	indicadas
EST-42	Cobertura — planta da estrutura	A1	1:100
EST-43	Cobertura — TR-1 (Cobertura elevada do pátio (lanternim))	A3	1:50
EST-44	Cobertura — TR-2 (Cobertura da quadra poliesportiva)	A2	1:50
EST-45	Cobertura — corte A-A (Cobertura elevada do pátio (lanternim))	A3	1:50
EST-46	Cobertura — corte B-B (Cobertura da quadra poliesportiva)	A3	1:75
EST-47	Cobertura — corte C-C (Telhado da frente (biblioteca, laboratório de ciências e sala 01))	A3	1:50
EST-48	Cobertura — corte D-D (Telhado do fundo (salas 04 e 06 e laboratório de informática))	A3	1:50
EST-49	Cobertura — corte E-E (Telhado da barra esquerda (sala 05 e sala de recursos multifuncionais))	A3	1:50
EST-50	Cobertura — corte F-F (Telhado da barra direita (salas 02 e 03))	A3	1:50
EST-51	Cobertura — corte G-G (Telhado do apoio esportivo (vestiários e depósitos))	A3	1:50
EST-52	Cobertura — corte H-H (Cobertura da galeria da arquibancada)	A3	1:25
EST-53	Cobertura — corte I-I (Marquise da entrada principal)	A3	1:25
EST-54	Cobertura — corte J-J (Marquise da lateral da Rua 08 (refeitório e cozinha))	A3	1:25
EST-55	Cobertura — corte K-K (Marquise da pré-escola)	A3	1:25
EST-56	Cobertura — planta da trama (Cobertura elevada do pátio (lanternim))	A3	1:50
EST-57	Cobertura — planta da trama (Telhado da frente (biblioteca, laboratório de ciências e sala 01))	A3	1:50
EST-58	Cobertura — planta da trama (Telhado do fundo (salas 04 e 06 e laboratório de informática))	A3	1:50
EST-59	Cobertura — planta da trama (Telhado da barra esquerda (sala 05 e sala de recursos multifuncionais))	A3	1:50
EST-60	Cobertura — planta da trama (Telhado da barra direita (salas 02 e 03))	A3	1:50
EST-61	Cobertura — planta da trama (Telhado do apoio esportivo (vestiários e depósitos))	A3	1:50
EST-62	Cobertura — planta da trama (Cobertura da galeria da arquibancada)	A3	1:25
EST-63	Cobertura — detalhes	A2	1:10
EST-64	Cobertura — nós e emendas das tesouras	A2	1:10
EST-65	Cobertura — lista de materiais	A2	indicadas

DOCUMENTOS QUE ACOMPANHAM AS PRANCHAS

Memorial de cálculo (Word e PDF): critérios, sondagem, fundações, vento e estabilidade global, resultados de lajes, vigas e pilares, escadas, poço do elevador, quadra e coberturas, piscina, contenções, base do reservatório e piso.
Planilha de quantitativos (Excel): concreto, aço, fôrmas, estacas, lajes pré-moldadas, estrutura metálica e demais itens, sem perdas.
Pranchas em PDF (um arquivo), DWG (AutoCAD 2004) e DXF (um arquivo por prancha).
Modelo IFC4 da edificação com a estrutura e arquivo da obra para o programa Engenna (lançamento estrutural calculado).
Projeto arquitetônico na revisão 3, compatibilizado com este projeto.

NOTAS

1. Projeto estrutural na revisão 0, de 10/11/2026. Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D (a ART entra no carimbo depois do registro no CREA-MG).
2. As notas gerais, os critérios de projeto e a sondagem estão na prancha EST-02.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	
ÁREA TOTAL:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

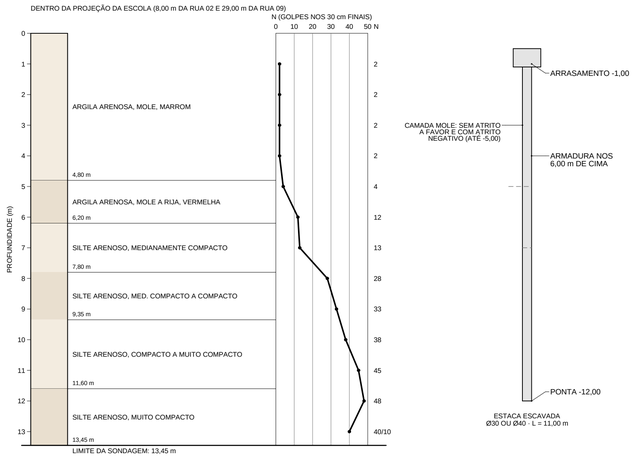
CONTEÚDO: RELAÇÃO DE PRANCHAS		ESCALA: sem escala	DATA: 10/11/2026
		REVISÃO: R0	FOLHA: 01/65

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO (SPT) — PERFIS

ESC. VERTICAL 1:100. FUROS EXECUTADOS EM 31/01/2018 (RELATÓRIO 10/1.608/18, DE 02/02/2018). PROFUNDIDADES A PARTIR DA BOCA DO FURO. NÍVEL D'ÁGUA NÃO ENCONTRADO NOS DOIS FUROS.

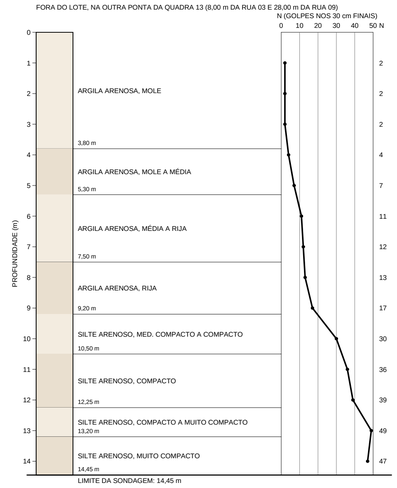
FURO F01

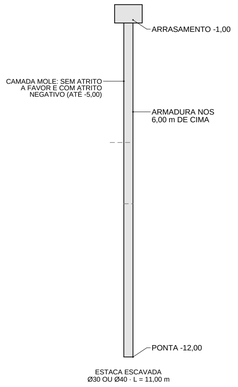
DENTRO DA PROJEÇÃO DA ESCOLA (8,00 m DA RUA 02 E 29,00 m DA RUA 09)



FURO F02

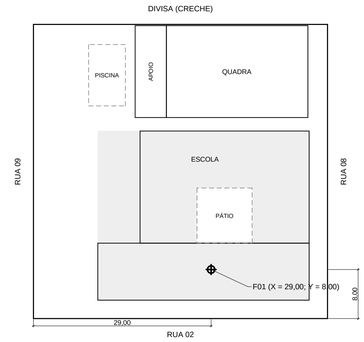
FORA DO LOTE, NA OUTRA PONTA DA QUADRA 13 (8,00 m DA RUA 03 E 28,00 m DA RUA 09)





LOCALIZAÇÃO DO FURO F01

ESC. 1:500 — COORDENADAS DO PROJETO (m)



F02: FORA DO LOTE (OUTRA PONTA DA QUADRA 13). A NBR 8036 PEDE NO MÍNIMO 7 FUROS PARA A PROJEÇÃO DE CERCA DE 1.320 m²: FAZER PELO MENOS 6 FUROS COMPLEMENTARES ANTES DAS ESTACAS.

CRITÉRIOS DE PROJETO

ITEM	CRITÉRIO ADOTADO
Normas	NBR 6118:2023 (concreto), NBR 6120:2019 (cargas), NBR 6122:2022 (fundações), NBR 6123:2023 (vento), NBR 8681 (combinações), NBR 8800 (aço), NBR 8036 e NBR 6484 (sondagem)
Concreto	C30 em lajes, vigas, pilares, blocos, escadas, poço do elevador e piscina (a/c <= 0,55; piscina a/c <= 0,50); C25 nas estacas, no piso sobre o solo e nos muros
Aço	CA-50 (Ø5,0: CA-60); telas soldadas CA-60; perfis laminados W: ASTM A572 gr. 50; perfis formados a frio das coberturas: ASTM A36 / ZAR 250; escada 2: ASTM A36
Agressividade e cobrimentos	Classe II (urbana): lajes 2,5 cm; vigas e pilares 3,0 cm; fundações 4,0 cm (com lastro de 5 cm); piscina 4,0 cm (classe III)
Lajes	Pré-moldadas treliçadas com enchimento de EPS, intereixo de 42 cm: LT12, LT16 e LT20 (capa de 4 ou 5 cm, conforme o detalhamento); maciças nas escadas e na casa do elevador
Cargas permanentes	Peso próprio; revestimento de piso 1,8 kN/m² (superior) e 1,5 kN/m² (cobertura, com impermeabilização e telhado); alvenaria de blocos cerâmicos: 1,9 kN/m² (15 cm), 2,3 kN/m² (20 cm) e 3,0 kN/m² (com pedra)
Cargas variáveis (NBR 6120)	Salas de aula, laboratórios e refeitório 3,0; corredores, galerias e escadas 3,0 (galerias do pátio 4,0); biblioteca com estantes 6,0; depósitos 5,0; sanitários 2,0; cobertura sem acesso 1,0 kN/m²; guarda-corpos 1,0 kN/m
Vento (NBR 6123)	V0 = 35 m/s; S1 = 1,0; categoria III, classe B; S3 = 1,10 (escola: local de reunião e abrigo); coeficiente de arrasto 1,10; q = 0,74 kN/m² no topo
Estabilidade global	Pórticos de vigas e pilares com as lajes como diafragma: a = 0,48 em X (nós móveis: 2ª ordem global por P-Delta, +5,6 %) e 0,26 em Y; gz = 1,06 e 1,02; deslocamento do topo H/3.290
Fundações	Estacas escavadas com trado mecânico, sem fluido, Ø30 e Ø40 cm, com 11,00 m (ponta a 12,00 m, no silte arenoso compacto a muito compacto). Carga admissível adotada: 294 kN (Ø30) e 393 kN (Ø40), com o atrito negativo da camada mole descontado
Deformações	Flecha total <= l/250; flecha depois da alvenaria <= l/500 e 10 mm; deslocamento horizontal do topo <= H/1.700 (vento frequente)
Piso do térreo	Piso de concreto armado de 12 cm sobre o solo recompactado (não é laje estrutural); todas as paredes do térreo apoiam em vigas baldrame

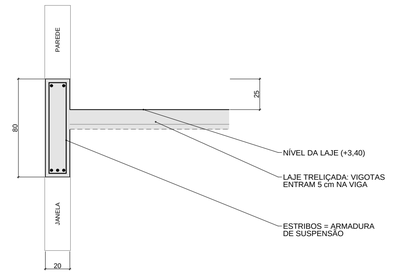
VIGAS SEMI-INVERTIDAS (COMPATIBILIZAÇÃO COM AS JANELAS)

VIGA	SEÇÃO	ONDE	SOBE ACIMA DA LAJE	FUNDO DA VIGA (ACIMA DO PISO DE BAIXO)	MOTIVO
V127	20 × 60	fachada da frente (Y = 3,00)	10 cm	2,90 m	janelas com topo a 2,85 m
V128	20 × 70	fachada do bloco lateral (X = 10,50)	15 cm	2,85 m	janelas com topo a 2,80 m
V133	20 × 90	fachada da pré-escola (X = 17,40)	15 cm	2,65 m	janelas com topo a 2,60 m
V147	20 × 80	fachada da Rua 08 (X = 45,00)	25 cm	2,85 m	janelas com topo a 2,80 m
V221	20 × 60	fachada da pré-escola (X = 17,40), na cobertura	5 cm	2,85 m	janelas do superior com topo a 2,80 m

As vigas da tabela sobem acima do nível da laje a medida indicada (a seção e a armadura são as do detalhamento); a laje chega na altura normal e os estribos da viga funcionam como armadura de suspensão. No pavimento de cima, o ressalto fica dentro da parede, abaixo do peitoril das janelas.
Janelas altas (maxim-ar) do sanitário infantil masculino (eixo X = 24,30) e da higienização de utensílios (eixo X = 38,10), no térreo: o peitoril passa de 2,00 para 1,85 m (topo a 2,45 m), para caberem sob as vigas V138 (20 × 90) e V146 (20 × 80), que não podem ser invertidas por causa das portas do pavimento superior.

VIGA SEMI-INVERTIDA — CORTE-TIPO

ESC. 1:25 (EXEMPLO: V147, 20 × 80, SOBE 25 cm)



NOTAS

1. Esta folha vale para todo o projeto estrutural. Medidas em cm e níveis em m, salvo indicação. O nível ±0,00 é o piso acabado do térreo (cota 701,35 do levantamento).
2. Conferir todas as medidas com a arquitetura (revisão 3) e com os projetos de instalações antes de executar. Furos e passagens em vigas e lajes só com autorização do projeto estrutural.
3. Sondagem: só o furo F01 está dentro da obra; antes de executar as estacas, fazer no mínimo 6 furos SPT complementares (NBR 8036 e NBR 6484) na projeção da escola, da quadra e da piscina, e conferir com o projetista os comprimentos das estacas.
4. Controle tecnológico do concreto pela NBR 12655; escoramento e retirada de fôrmas pela NBR 15696 e NBR 14931; cura úmida por 7 dias. Lajes treliçadas: escoramento, contraflecha e capa conforme o fabricante e o detalhamento.
5. Responsável técnica pelo projeto: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D (a ART entra no carimbo depois do registro); a execução exige ART de execução e acompanhamento por engenheiro habilitado.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

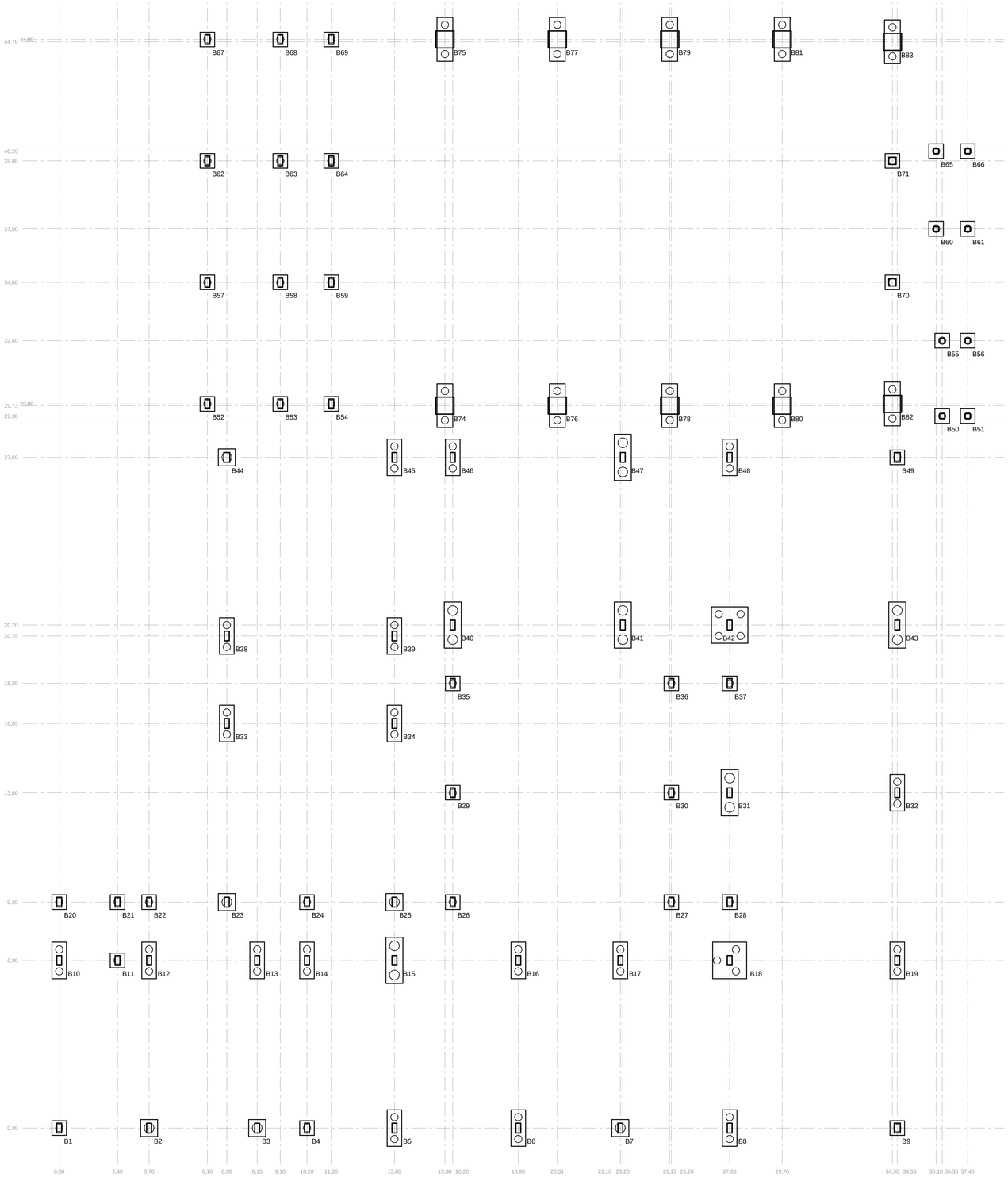
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEUDO: NOTAS GERAIS, CRITÉRIOS DE PROJETO E SONDAGEM	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 02/65



LOCAÇÃO DAS FUNDAÇÕES

ESCALA - 1/100

LEGENDA

Traço e ponto: eixos dos pilares, cotados em m a partir do pilar de canto

Contorno cheio: sapatas, blocos e vigas de fundação

Tracejado: base alargada e elementos abaixo do bloco

Círculos: estacas e fustes de tubulões

Arrasamento das estacas a 1,00 m

ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO

ELEMENTO	PILARES	SOLUÇÃO	CONCR. (m³)	AÇO (kg)
B1	P1	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B2	P2	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0,29	15
B3	P3	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0,29	15
B4	P4	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B5	P5	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	42
B6	P6	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	47
B7	P7	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0,29	15
B8	P8	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	49
B9	P9	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B10	P10	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	41
B11	P11	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B12	P12	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	50
B13	P13	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	41
B14	P14	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	41
B15	P15	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0,86	74
B16	P16	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	49
B17	P17	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	42
B18	P18	3 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 140 × 60 cm	1,26	55
B19	P19	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	54
B20	P20	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B21	P21	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B22	P22	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B23	P23	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0,29	15
B24	P24	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B25	P25	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0,29	15
B26	P26	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B27	P27	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B28	P28	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B29	P29	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B30	P30	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B31	P31	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0,86	74
B32	P32	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	49
B33	P33	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	49
B34	P34	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	49
B35	P35	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B36	P36	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B37	P37	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B38	P38	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	49
B39	P39	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	54
B40	P40	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0,86	83
B41	P41	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0,86	75
B42	P42	4 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 150 × 70 cm	1,57	74
B43	P43	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0,86	74
B44	P44	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0,29	15
B45	P45	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	47
B46	P46	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	41
B47	P47	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0,86	74
B48	P48	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	49
B49	P49	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B50	P50	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B51	P51	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B52	P52	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B53	P53	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B54	P54	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B55	P55	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B56	P56	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B57	P57	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B58	P58	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B59	P59	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B60	P60	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B61	P61	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B62	P62	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B63	P63	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B64	P64	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B65	P65	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B66	P66	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B67	P67	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B68	P68	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B69	P69	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12
B70	P70	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 50 cm	0,18	12
B71	P71	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 50 cm	0,18	12
B74	P74	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima	0,70	37
B75	P75	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima	0,70	37
B76	P76	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima	0,70	37
B77	P77	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima	0,70	37
B78	P78	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima	0,70	37
B79	P79	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima	0,70	37
B80	P80	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima	0,70	37
B81	P81	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima	0,70	37
B82	P82	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima	0,70	37
B83	P83	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima	0,70	37

NOTAS

1. Medidas em cm; eixos cotados em m a partir do pilar de canto. Confira a locação na obra antes da escavação.
2. Fundações dimensionadas pela NBR 6122 com a sondagem SPT informada; confira a cota de assentamento e a tensão do solo na execução.
3. Estaca-tipo, blocos da quadra e do reservatório e notas de execução: prancha EST-06.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira - CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

ÁREA TOTAL:

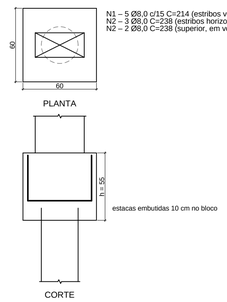
OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

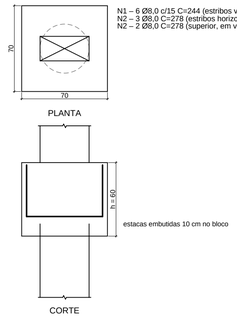
CONTEUDO: LOCAÇÃO DAS FUNDAÇÕES	ESCALA: 1/100	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 03/65

Iguais: B1, B4, B11, B20, B21, B22, B24, B26, B27, B28, B29, B30, B35, B36, B37, B52, B53, B54, B57, B58, B59, B62, B63, B64, B67, B68, B69.

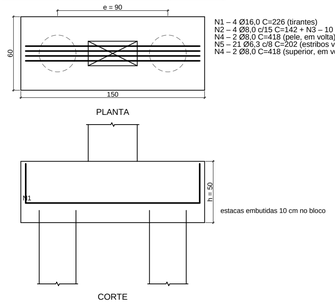
B1 e iguais (27×) – 60 × 60 × 55 (1 estaca) ESC. 1:25



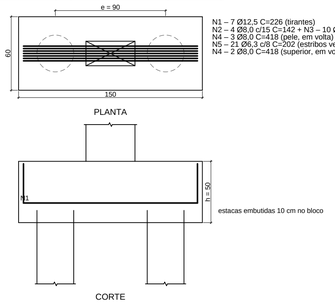
B2 = B3 = B7 = B23 = B25 (5×) – 70 × 70 × 60 (1 estaca) ESC. 1:25



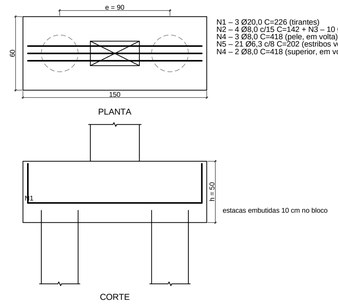
B5 = B17 (2×) – 150 × 60 × 50 (2 estacas) ESC. 1:25



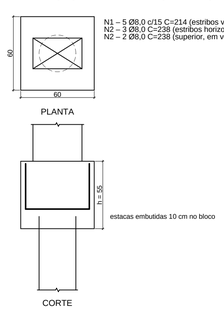
B6 = B45 (2×) – 150 × 60 × 50 (2 estacas) ESC. 1:25



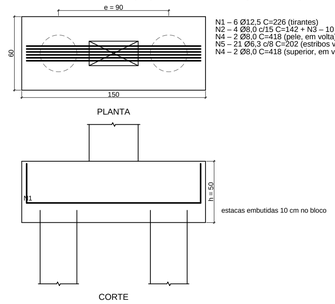
B8 = B16 = B32 = B33 = B34 (5×) – 150 × 60 × 50 (2 estacas) ESC. 1:25



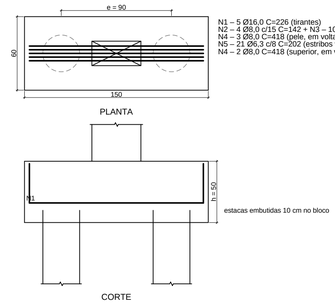
B9 = B49 (2×) – 60 × 60 × 55 (1 estaca) ESC. 1:25



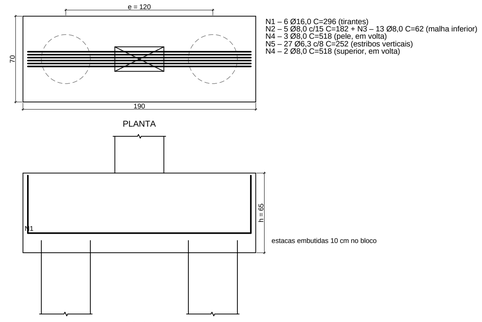
B10 = B13 = B14 = B46 (4×) – 150 × 60 × 50 (2 estacas) ESC. 1:25



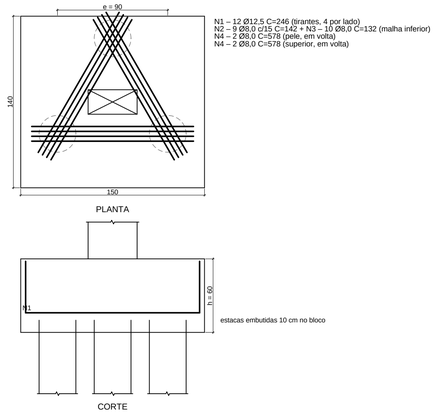
B12 – 150 × 60 × 50 (2 estacas) ESC. 1:25



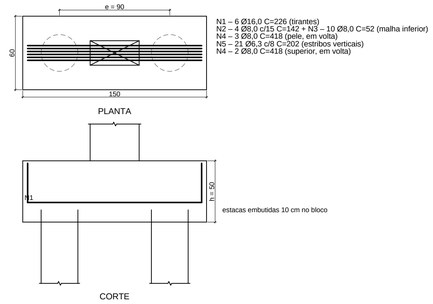
B15 = B31 = B43 = B47 (4×) – 190 × 70 × 65 (2 estacas) ESC. 1:25



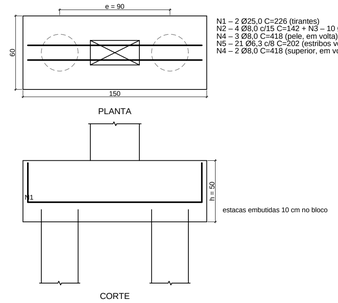
B18 – 150 × 140 × 60 (3 estacas) ESC. 1:25



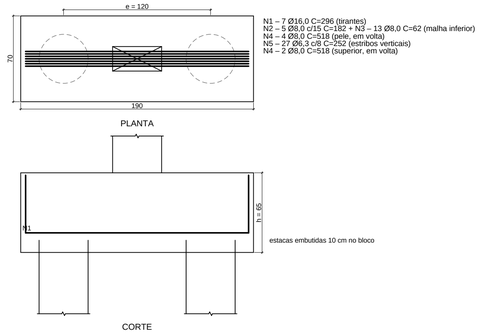
B19 = B39 (2×) – 150 × 60 × 50 (2 estacas) ESC. 1:25



B38 = B48 (2×) – 150 × 60 × 50 (2 estacas) ESC. 1:25



B40 – 190 × 70 × 65 (2 estacas) ESC. 1:25



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
B1 (27×)	N1	8,0	135	214	288,90
	N2	8,0	135	238	321,30
B2 (5×)	N1	8,0	30	244	73,20
	N2	8,0	25	278	69,50
B5 (2×)	N1	16,0	8	226	18,08
	N2	8,0	8	142	11,36
	N3	8,0	20	52	10,40
	N4	8,0	8	418	33,44
	N5	6,3	42	202	84,84
B6 (2×)	N1	12,5	14	226	31,64
	N2	8,0	8	142	11,36
	N3	8,0	20	52	10,40
	N4	8,0	10	418	41,80
	N5	6,3	42	202	84,84
B8 (5×)	N1	20,0	15	226	33,90
	N2	8,0	20	142	28,40
	N3	8,0	50	52	26,00
	N4	8,0	25	418	104,50
	N5	6,3	105	202	212,10
B9 (2×)	N1	8,0	10	214	21,40
	N2	8,0	10	238	23,80
B10 (4×)	N1	12,5	24	226	54,24
	N2	8,0	16	142	22,72
	N3	8,0	40	52	20,80
	N4	8,0	16	418	66,88
	N5	6,3	84	202	169,68
B12	N1	16,0	5	226	11,30
	N2	8,0	4	142	5,68
	N3	8,0	10	52	5,20
	N4	8,0	5	418	20,90
	N5	6,3	21	202	42,42
B15 (4×)	N1	16,0	24	296	71,04
	N2	8,0	20	182	36,40
	N3	8,0	52	62	32,24
	N4	8,0	20	518	103,60
	N5	6,3	108	252	272,16
B18	N1	12,5	12	246	29,52
	N2	8,0	9	142	12,78
	N3	8,0	10	132	13,20
	N4	8,0	4	578	23,12
B19 (2×)	N1	16,0	12	226	27,12
	N2	8,0	8	142	11,36
	N3	8,0	20	52	10,40
	N4	8,0	10	418	41,80
	N5	6,3	42	202	84,84
B38 (2×)	N1	25,0	4	226	9,04
	N2	8,0	8	142	11,36
	N3	8,0	20	52	10,40
	N4	8,0	10	418	41,80
	N5	6,3	42	202	84,84
B40	N1	16,0	7	296	20,72
	N2	8,0	5	182	9,10
	N3	8,0	13	62	8,06
	N4	8,0	6	518	31,08
	N5	6,3	27	252	68,04

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-50	6,3	1.103,8	270,4	297,5
CA-50	8,0	1.614,6	637,8	701,6
CA-50	12,5	115,4	111,1	122,2
CA-50	16,0	148,3	234,0	257,3
CA-50	20,0	33,9	83,6	92,0
CA-50	25,0	9,0	34,8	38,3
CA-50	TOTAL		1.371,7	1.508,9

Concreto C30: 20,89 m³ · fôrmas: 104,9 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento 4,0 cm; lastro de concreto magro com 5 cm. Medidas em cm.
2. Confira na escavação a cota de assentamento e o solo previstos na sondagem (NBR 6122). Esperas dos pilares no detalhamento dos pilares.
3. Blocos dos pilares metálicos da quadra: valem os detalhes da prancha EST-06 (armadura igual em cima e embaixo e estacas armadas em todo o comprimento).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09

BAIRRO: Jardim Real

LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m

QUADRA: 13

CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci
Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

ÁREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEÚDO: DETALHES DAS FUNDAÇÕES (1/2)

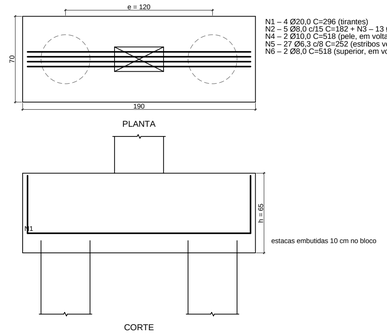
ESCALA: escalas indicadas

DATA: 10/11/2026

REVISÃO: R0

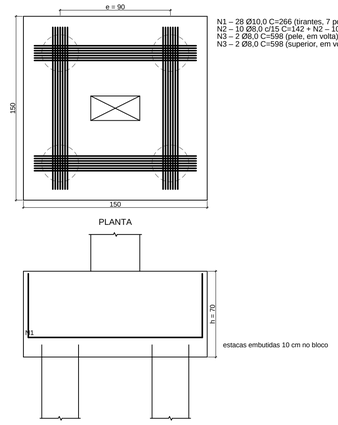
FOLHA: 04/65

B41 – 190 × 70 × 65 (2 estacas) ESC. 1:25



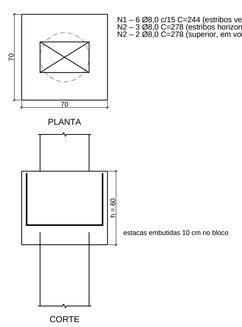
N1 – 4 Ø20,0 C=296 (tirantes)
N2 – 5 Ø8,0 c/15 C=182 + N3 – 13 Ø8,0 C=62 (malha inferior)
N4 – 2 Ø10,0 C=518 (pele, em volta)
N5 – 27 Ø6,3 c/8 C=252 (estribos verticais)
N6 – 2 Ø8,0 C=518 (superior, em volta)

B42 – 150 × 150 × 70 (4 estacas) ESC. 1:25



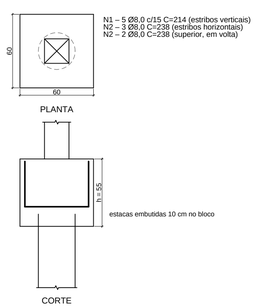
N1 – 28 Ø10,0 C=266 (tirantes, 7 por lado)
N2 – 10 Ø8,0 c/15 C=142 + N2 – 10 Ø8,0 C=142 (malha inferior)
N3 – 2 Ø8,0 C=598 (pele, em volta)
N3 – 2 Ø8,0 C=598 (superior, em volta)

B44 – 70 × 70 × 60 (1 estaca) ESC. 1:25



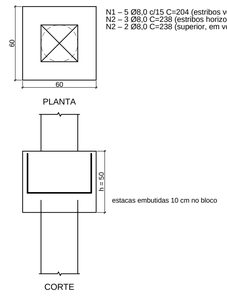
N1 – 6 Ø8,0 c/15 C=244 (estribos verticais)
N2 – 3 Ø8,0 C=278 (estribos horizontais)
N2 – 2 Ø8,0 C=278 (superior, em volta)

B50 = B51 = B55 = B56 = B60 = B61 = B65 = B66 (8×) – 60 × 60 × 55 (1 estaca) ESC. 1:25



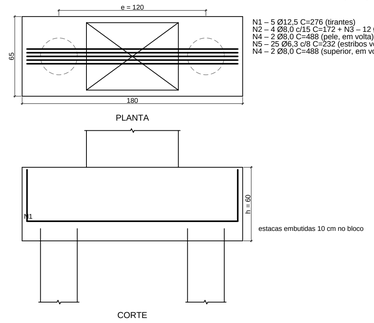
N1 – 5 Ø8,0 c/15 C=214 (estribos verticais)
N2 – 3 Ø8,0 C=238 (estribos horizontais)
N2 – 2 Ø8,0 C=238 (superior, em volta)

B70 = B71 (2×) – 60 × 60 × 50 (1 estaca) ESC. 1:25



N1 – 5 Ø8,0 c/15 C=204 (estribos verticais)
N2 – 3 Ø8,0 C=238 (estribos horizontais)
N2 – 2 Ø8,0 C=238 (superior, em volta)

B74 = B75 = B76 = B77 = B78 = B79 = B80 = B81 = B82 = B83 (10×) – 180 × 65 × 60 (2 estacas) ESC. 1:25



N1 – 5 Ø12,5 C=276 (tirantes)
N2 – 4 Ø8,0 c/15 C=172 + N3 – 12 Ø8,0 C=57 (malha inferior)
N4 – 2 Ø8,0 C=488 (pele, em volta)
N5 – 25 Ø6,3 c/8 C=232 (estribos verticais)
N4 – 2 Ø8,0 C=488 (superior, em volta)

QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
B41	N1	20,0	4	296	11,84
	N2	8,0	5	182	9,10
	N3	8,0	13	62	8,06
	N4	10,0	2	518	10,36
	N5	6,3	27	252	68,04
	N6	8,0	2	518	10,36
B42	N1	10,0	28	266	74,48
	N2	8,0	20	142	28,40
	N3	8,0	4	598	23,92
B44	N1	8,0	6	244	14,64
	N2	8,0	5	278	13,90
B50 (8×)	N1	8,0	40	214	85,60
	N2	8,0	40	238	95,20
B70 (2×)	N1	8,0	10	204	20,40
	N2	8,0	10	238	23,80
B74 (10×)	N1	12,5	50	276	138,00
	N2	8,0	40	172	68,80
	N3	8,0	120	57	68,40
	N4	8,0	40	488	195,20
	N5	6,3	250	232	580,00

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-50	6,3	648,0	158,8	174,6
CA-50	8,0	665,8	263,0	289,3
CA-50	10,0	84,8	52,3	57,6
CA-50	12,5	138,0	132,9	146,2
CA-50	20,0	11,8	29,2	32,1
CA-50	TOTAL		636,2	699,8

Concreto C30: 11,70 m³ · fôrmas: 51,6 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento 4,0 cm; lastro de concreto magro com 5 cm. Medidas em cm.
2. Confira na escavação a cota de assentamento e o solo previstos na sondagem (NBR 6122). Esperas dos pilares no detalhamento dos pilares.
3. Blocos dos pilares metálicos da quadra: valem os detalhes da prancha EST-06 (armadura igual em cima e embaixo e estacas armadas em todo o comprimento).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira - CREA-MG 202.696/D

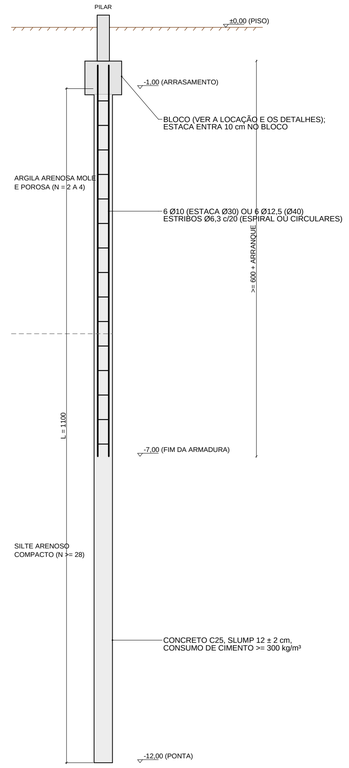
ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: DETALHES DAS FUNDAÇÕES (2/2)		ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
		REVISÃO: R0	FOLHA: 05/65

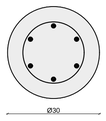
ESTACA ESCAVADA — ELEVAÇÃO-TIPO

ESC. 1:50



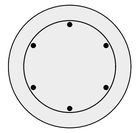
SEÇÕES — ESC. 1:10

ESTACA Ø30



6 Ø10 · ESTR. Ø6,3 c/20 · COBR. 5 cm

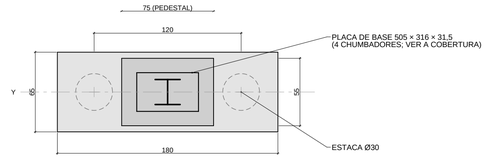
ESTACA Ø40



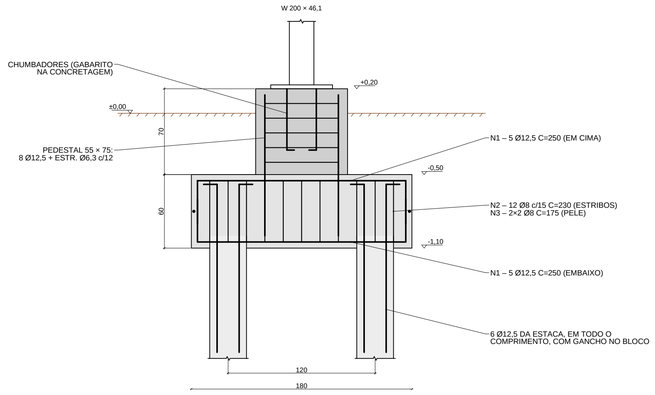
6 Ø12,5 · ESTR. Ø6,3 c/20 · COBR. 5 cm

BLOCO BQ — PILARES METÁLICOS DA QUADRA (10 BLOCOS: B74 A B83)

ESC. 1:25 — DUAS ESTACAS Ø30 ALINHADAS COM O PÓRTICO DA COBERTURA (DIREÇÃO Y)



PLANTA

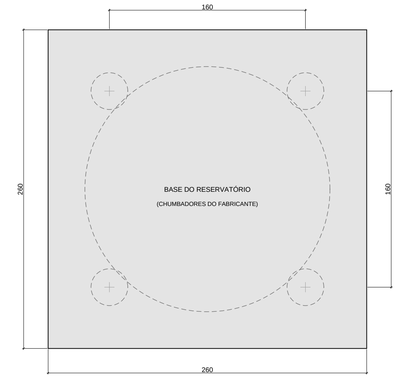


CORTE NO PLANO DO PÓRTICO

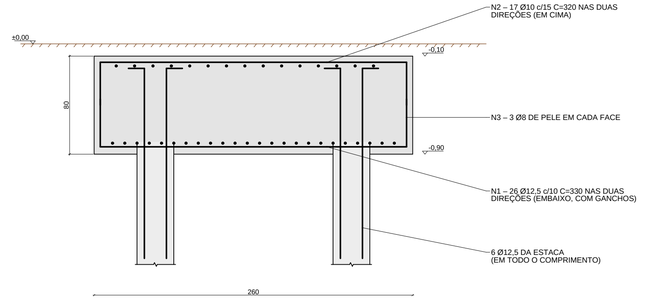
Esforços na base (característicos, do cálculo da cobertura): N = 7,8 kN (G), 8,7 kN (Q), -19,2 kN (sucção); M = 58,3 kN·m; V = 20,7 kN.
Estaca: tração característica de 58 kN (admissível 94 kN) e compressão de 79 kN.
Os pilares P72 e P73 (X = 21,70) nascem sobre os pilares de concreto P54 e P69 do apoio esportivo: placa de base sobre o topo do pilar, com os chumbadores dentro da armadura do pilar.

BLOCO BR — BASE DO RESERVATÓRIO ELEVADO (PREVISÃO)

ESC. 1:25 — CENTRO EM X = 46,30; Y = 46,00 (CONFERIR COM O PROJETO HIDROSSANITÁRIO)



PLANTA



CORTE

Envoltória adotada: 40 m³ de água, 55 kN de peso próprio, 13 m de altura e 2,5 m de diâmetro. Estaca mais carregada 190 kN. Se o reservatório contratado for diferente, conferir o bloco antes de executar.

NOTAS DE EXECUÇÃO DAS ESTACAS

1. Estacas escavadas com trado mecânico, sem fluido estabilizante (NBR 6122, Anexo): furo limpo e seco, concretagem no mesmo dia da perfuração, com funil e sem queda livre contra as paredes; armadura centrada com espaçadores; arrasamento na cota de projeto com corte do concreto contaminado.
2. Comprimento de projeto: 11,00 m em todas as estacas (ponta a 12,00 m de profundidade em relação ao piso). Se o trado não avançar antes disso em camada com N >= 40 e a estaca tiver pelo menos 10,00 m, parar e avisar o projetista; se a camada resistente estiver mais funda do que mostra o furo F01, prolongar.
3. Total acima de 100 estacas: a NBR 6122 exige prova de carga estática (NBR 16903) em 1 % das estacas — prever 2 provas, levadas a 2 vezes a carga admissível, em estacas indicadas pelo projetista. Registrar o boletim de cada estaca (profundidade, solo retirado e volume de concreto).
4. Tolerâncias: desaprumo de 1 % e excentricidade de até 10 % do diâmetro; acima disso, o bloco e as vigas baldrame devem ser conferidos. Os blocos de uma estaca são travados nas duas direções pelas vigas baldrame.
5. Não deixar água empoçada junto das fundações: calçada de 1,20 m com caimento para fora em todo o contorno, tubulações estanques e descidas de águas pluviais ligadas à rede.

QUADRO DAS ESTACAS

ESTACA	QUANT.	L (m)	TOTAL (m)	CARGA ADM. (kN)	ARMADURA
Ø30 (blocos)	102	11,00	1122	294	6 Ø10 nos 6 m de cima
Ø40 (blocos)	18	11,00	198	393	6 Ø12,5 nos 6 m de cima
Ø30 (quadra: 2 por…	incl.	11,00	—	tração 58	6 Ø12,5 em todo o comprimento
Ø30 (reservatório)	4	11,00	44	294	6 Ø12,5 em todo o comprimento
TOTAL	124		1364		fora as estacas dos muros (ver contenções)

NOTAS

1. Medidas em cm e níveis em m. Os blocos correntes estão na locação e nos detalhes das fundações; esta folha traz a estaca-tipo e os blocos especiais.
2. Sondagem complementar e provas de carga: ver as notas de execução das estacas nesta folha e a folha de notas gerais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09

BAIRRO: Jardim Real

LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m

QUADRA: 13

CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira - CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

ÁREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

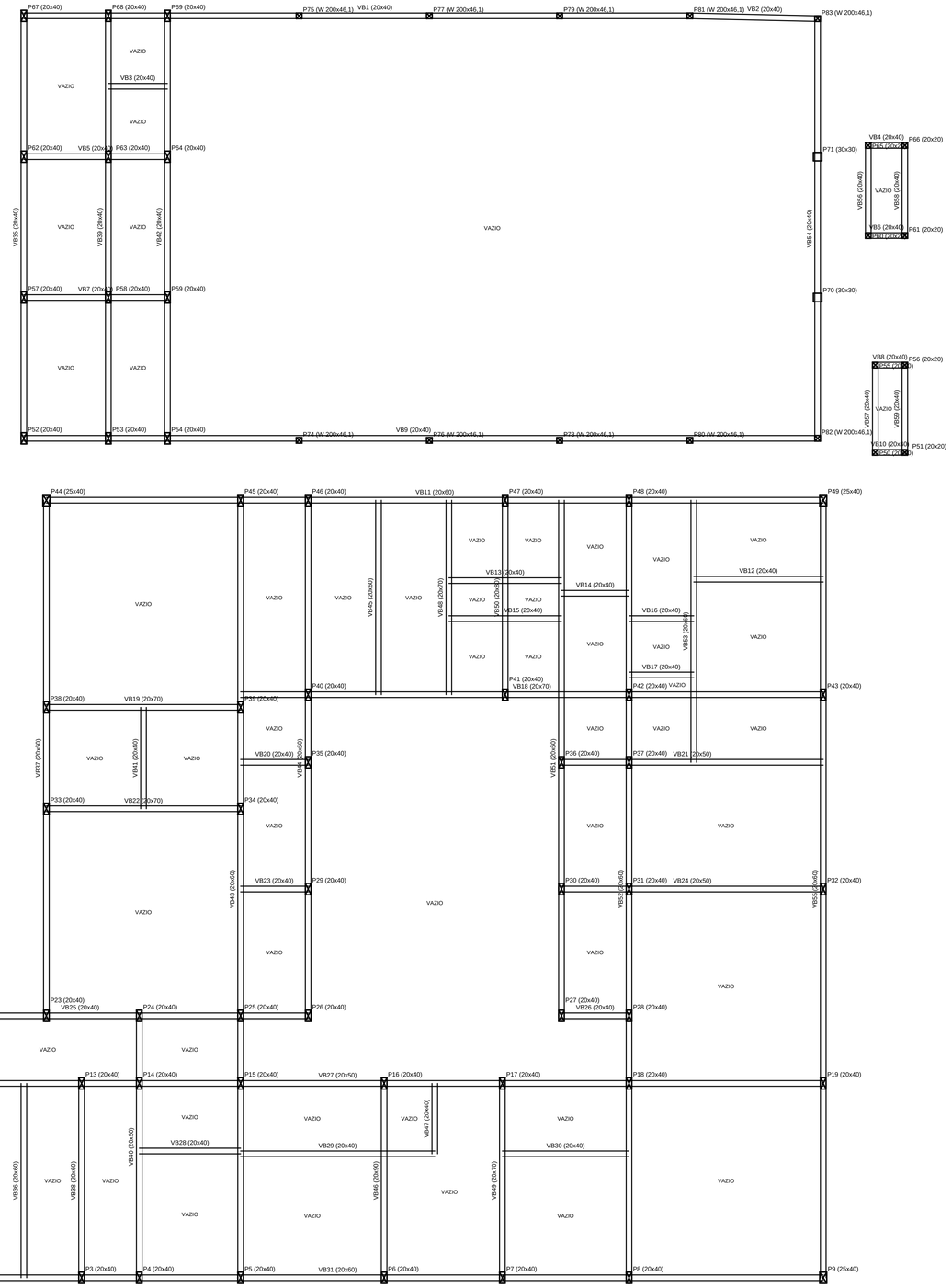
CONTEUDO: ESTACAS, BLOCOS DA QUADRA E BASE DO RESERVATÓRIO

ESCALA: escalas indicadas

DATA: 10/11/2026

REVISÃO: R0

FOLHA: 06/65



FÔRMAS — BALDRAME (COTA 0,00 M)

ESCALA - 1/100

LEGENDA

Pilar com X: continua no pavimento de cima

Viga: nome (largura x altura, cm)

Laje: nome, espessura ou tipo e seta na direção das vigotas

Medidas em cm; cotas de nível em m

CARGAS NA FUNDAÇÃO (CARACTERÍSTICAS)

PILAR	SEÇÃO	NG (kN)	NQ (kN)	NK (kN)
P1	20x40	148,3	20,9	169,2
P2	20x40	280,1	48,7	328,8
P3	20x40	314,2	57,7	372,0
P4	20x40	167,8	35,3	203,2
P5	20x40	332,1	91,5	423,6
P6	20x40	328,8	121,0	449,8
P7	20x40	257,6	103,8	361,4
P8	20x40	412,5	86,5	499,1
P9	25x40	226,3	40,0	266,3
P10	20x40	302,5	82,8	385,2
P11	20x40	15,3	52,7	68,0
P12	20x40	417,0	120,6	537,6
P13	20x40	311,6	77,6	389,2
P14	20x40	302,1	83,9	386,0
P15	20x40	422,4	172,2	594,6
P16	20x40	349,5	155,3	504,8
P17	20x40	270,9	134,5	405,4
P18	20x40	607,0	195,8	802,8
P19	20x40	442,9	103,7	546,6
P20	20x40	3,6	34,8	38,4
P21	20x40	89,4	54,5	143,9
P22	20x40	33,9	16,5	50,5
P23	20x40	247,9	52,7	300,7
P24	20x40	96,6	50,6	147,2
P25	20x40	235,8	120,9	356,7
P26	20x40	168,6	70,6	239,2
P27	20x40	173,6	66,7	240,3
P28	20x40	38,6	73,7	112,3
P29	20x40	136,7	42,8	179,4
P30	20x40	69,8	41,2	111,0
P31	20x40	449,1	142,4	591,5
P32	20x40	378,9	96,6	475,5
P33	20x40	390,8	97,7	488,5
P34	20x40	348,1	128,2	476,3
P35	20x40	82,1	80,5	162,7
P36	20x40	100,8	80,5	181,3
P37	20x40	72,3	74,4	146,7
P38	20x40	396,1	134,1	530,3
P39	20x40	371,2	178,6	549,8
P40	20x40	556,7	163,0	719,7
P41	20x40	530,3	147,9	678,2
P42	20x40	745,1	200,1	945,3
P43	20x40	489,8	104,6	594,4
P44	25x40	242,1	60,7	302,8
P45	20x40	318,3	116,3	434,6
P46	20x40	316,2	77,2	393,3
P47	20x40	456,8	100,0	556,8
P48	20x40	422,3	88,1	510,4
P49	25x40	244,5	43,9	288,4
P50	20x20	28,4	0,8	29,2
P51	20x20	28,4	0,8	29,2
P52	20x40	57,0	3,4	60,4
P53	20x40	70,6	5,7	76,4
P54	20x40	60,4	11,0	71,5
P55	20x20	28,4	0,8	29,2
P56	20x20	28,4	0,8	29,2
P57	20x40	113,4	9,0	122,4
P58	20x40	97,1	15,3	112,4
P59	20x40	93,9	6,3	100,2
P60	20x20	30,9	1,0	32,0
P61	20x20	30,9	1,0	32,0
P62	20x40	113,4	9,0	122,4
P63	20x40	125,6	15,3	140,9
P64	20x40	100,9	6,3	107,2
P65	20x20	30,9	1,0	32,0
P66	20x20	30,9	1,0	32,0
P67	20x40	57,6	3,4	61,0
P68	20x40	80,1	5,7	85,8
P69	20x40	83,4	11,0	94,4
P70	30x30	32,6	0,0	32,6
P71	30x30	32,0	0,0	32,0
P74	W 200x46,1	20,5	8,7	29,1
P75	W 200x46,1	54,4	8,7	63,0
P76	W 200x46,1	20,1	8,7	28,8
P77	W 200x46,1	50,1	8,7	58,8
P78	W 200x46,1	19,9	8,7	28,5
P79	W 200x46,1	57,7	8,7	66,4
P80	W 200x46,1	21,3	8,7	29,9
P81	W 200x46,1	31,7	8,7	40,3
P82	W 200x46,1	26,2	8,7	34,9
P83	W 200x46,1	27,0	8,7	35,6

NOTAS

1. Medidas em cm e cotas de nível em m. Confira as medidas na obra e compatibilize com a arquitetura e as instalações.
2. Concreto e aço conforme o memorial de cálculo; cobrimentos pela classe de agressividade (NBR 6118, Tabela 7.2).
3. Face de cima das vigas baldrame 5 cm abaixo do piso acabado (a cota 0,00 desta planta é o nível de referência do modelo); nas portas externas e nos desníveis, seguir a arquitetura. O térreo é piso de concreto sobre o solo (ver a prancha EST-38).
4. As vigas do contorno da caixa do elevador são as paredes do poço (ver o detalhe). Vigas VE1 e VE2 do patamar da escada 1, a +1,70 m: ver a prancha da escada 1 (EST-35).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

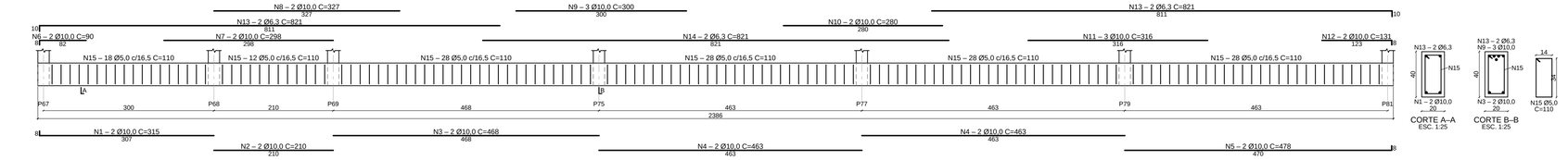
PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira - CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

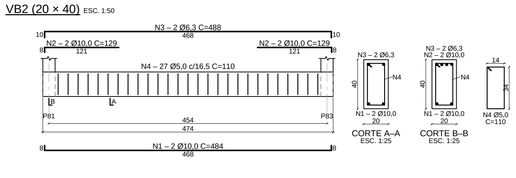
AREA CONSTRUIDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
AREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
AREA TOTAL:	

CONTEÚDO: PLANTA DE FÔRMAS — BALDRAME	ESCALA: 1/100	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 07/65	

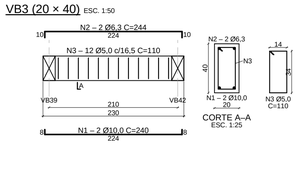
VB1 (20 × 40) ESC. 1:50



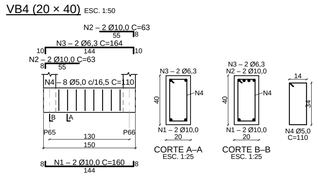
VB2 (20 × 40) ESC. 1:50



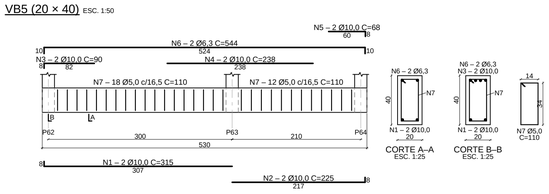
VB3 (20 × 40) ESC. 1:50



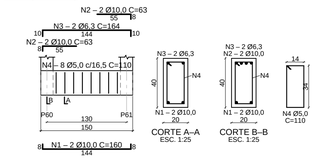
VB4 (20 × 40) ESC. 1:50



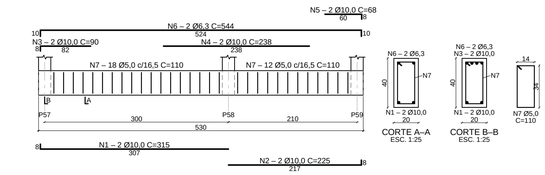
VB5 (20 × 40) ESC. 1:50



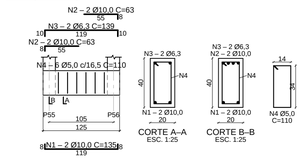
VB6 (20 × 40) ESC. 1:50



VB7 (20 × 40) ESC. 1:50



VB8 (20 × 40) ESC. 1:50



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
VB1	N1	10,0	2	315	6,30
	N2	10,0	2	210	4,20
	N3	10,0	2	468	9,36
	N4	10,0	4	463	18,52
	N5	10,0	2	478	9,56
	N6	10,0	2	90	1,80
	N7	10,0	2	298	5,96
	N8	10,0	2	327	6,54
	N9	10,0	3	300	9,00
	N10	10,0	2	280	5,60
	N11	10,0	3	316	9,48
	N12	10,0	2	131	2,62
	N13	6,3	4	821	32,84
	N14	6,3	2	821	16,42
	N15	5,0	142	110	156,20
VB2	N1	10,0	2	484	9,68
	N2	10,0	4	129	5,16
	N3	6,3	2	488	9,76
	N4	5,0	27	110	29,70
VB3	N1	10,0	2	240	4,80
	N2	6,3	2	244	4,88
	N3	5,0	12	110	13,20
VB4	N1	10,0	2	160	3,20
	N2	10,0	4	63	2,52
	N3	6,3	2	164	3,28
	N4	5,0	8	110	8,80
VB5	N1	10,0	2	315	6,30
	N2	10,0	2	225	4,50
	N3	10,0	2	90	1,80
	N4	10,0	2	238	4,76
	N5	10,0	2	68	1,36
	N6	6,3	2	544	10,88
	N7	5,0	30	110	33,00
VB6	N1	10,0	2	160	3,20
	N2	10,0	4	63	2,52
	N3	6,3	2	164	3,28
	N4	5,0	8	110	8,80
VB7	N1	10,0	2	315	6,30
	N2	10,0	2	225	4,50
	N3	10,0	2	90	1,80
	N4	10,0	2	238	4,76
	N5	10,0	2	68	1,36
	N6	6,3	2	544	10,88
	N7	5,0	30	110	33,00
VB8	N1	10,0	2	135	2,70
	N2	10,0	4	63	2,52
	N3	6,3	2	139	2,78
	N4	5,0	6	110	6,60

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	289,3	44,6	49,0
CA-50	6,3	95,0	23,3	25,6
CA-50	10,0	162,7	100,4	110,4
CA-50	TOTAL		123,6	136,0
CA-60	TOTAL		44,6	49,0
GERAL			168,2	185,0

Concreto C30: 3,53 m³ · fôrmas: 44,2 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).
4. Vigas baldrame concretadas sobre lastro de 5 cm, com as faces laterais impermeabilizadas (pintura asfáltica) antes do reaterro.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

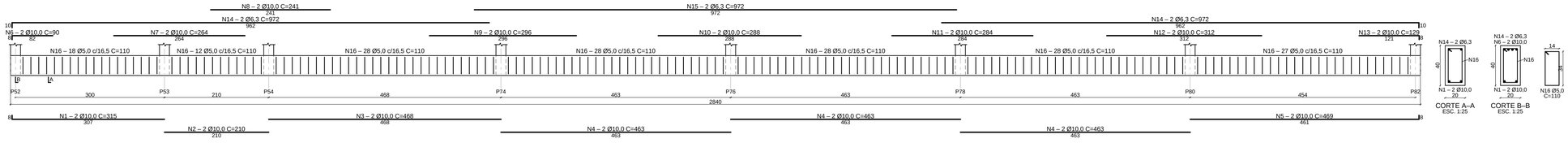
PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira - CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

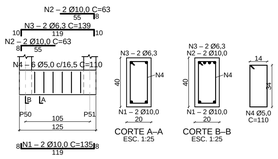
ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — BALDRAME (1/7)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 08/65

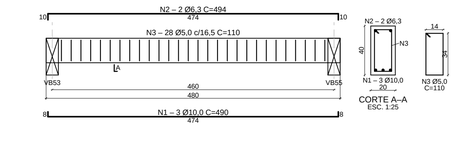
VB9 (20 × 40) ESC. 1:50



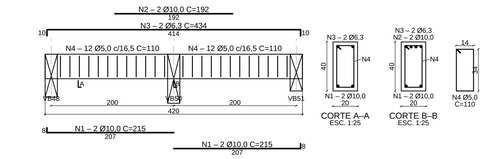
VB10 (20 × 40) ESC. 1:50



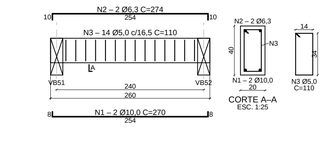
VB12 (20 × 40) ESC. 1:50



VB13 (20 × 40) ESC. 1:50



VB14 (20 × 40) ESC. 1:50



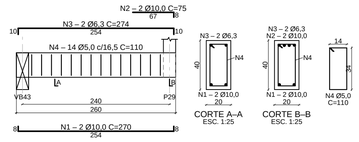
VB15 (20 × 40) ESC. 1:50

VB16 (20 × 40) ESC. 1:50

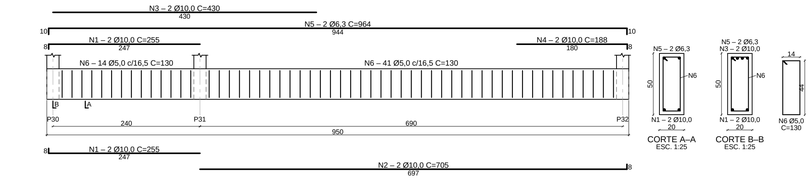
VB17 (20 × 40) ESC. 1:50

VB20 (20 × 40) ESC. 1:50

VB23 (20 × 40) ESC. 1:50



VB24 (20 × 50) ESC. 1:50



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
VB9	N1	10,0	2	315	6,30
	N2	10,0	2	210	4,20
	N3	10,0	2	468	9,36
	N4	10,0	6	463	27,78
	N5	10,0	2	469	9,38
	N6	10,0	2	90	1,80
	N7	10,0	2	264	5,28
	N8	10,0	2	241	4,82
	N9	10,0	2	296	5,92
	N10	10,0	2	288	5,76
	N11	10,0	2	284	5,68
	N12	10,0	2	312	6,24
	N13	10,0	2	129	2,58
	N14	6,3	4	972	38,88
	N15	6,3	2	972	19,44
	N16	5,0	169	110	185,90
VB10	N1	10,0	2	135	2,70
	N2	10,0	4	63	2,52
	N3	6,3	2	139	2,78
	N4	5,0	6	110	6,60
VB12	N1	10,0	3	490	14,70
	N2	6,3	2	494	9,88
	N3	5,0	28	110	30,80
VB13	N1	10,0	4	215	8,60
	N2	10,0	2	192	3,84
	N3	6,3	2	434	8,68
	N4	5,0	24	110	26,40
VB14	N1	10,0	2	270	5,40
	N2	6,3	2	274	5,48
	N3	5,0	14	110	15,40
VB15	N1	10,0	4	215	8,60
	N2	10,0	2	192	3,84
	N3	6,3	2	434	8,68
	N4	5,0	24	110	26,40
VB16	N1	10,0	2	260	5,20
	N2	6,3	2	264	5,28
	N3	5,0	14	110	15,40
VB17	N1	10,0	2	260	5,20
	N2	6,3	2	264	5,28
	N3	5,0	14	110	15,40
VB20	N1	10,0	2	270	5,40
	N2	10,0	2	75	1,50
	N3	6,3	2	274	5,48
	N4	5,0	14	110	15,40
VB23	N1	10,0	2	270	5,40
	N2	10,0	2	75	1,50
	N3	6,3	2	274	5,48
	N4	5,0	14	110	15,40
VB24	N1	10,0	4	255	10,20
	N2	10,0	2	705	14,10
	N3	10,0	2	430	8,60
	N4	10,0	2	188	3,76
	N5	6,3	2	964	19,28
	N6	5,0	55	130	71,50

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	424,6	65,4	71,9
CA-50	6,3	134,6	33,0	36,3
CA-50	10,0	206,2	127,2	139,9
CA-50	TOTAL		160,2	176,2
CA-60	TOTAL		65,4	71,9
GERAL			225,6	248,1

Concreto C30: 5,22 m³ · fôrmas: 64,8 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).
4. Vigas baldrame concretadas sobre lastro de 5 cm, com as faces laterais impermeabilizadas (pintura asfáltica) antes do reaterro.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

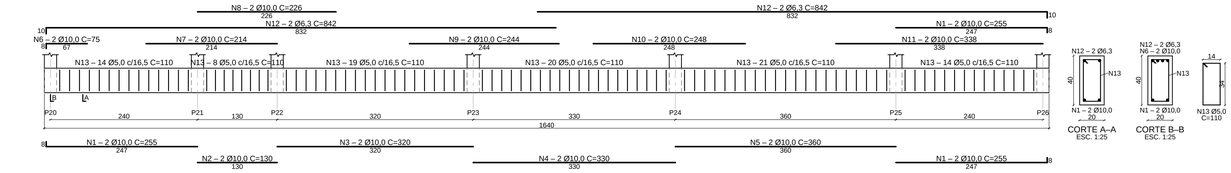
ÁREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

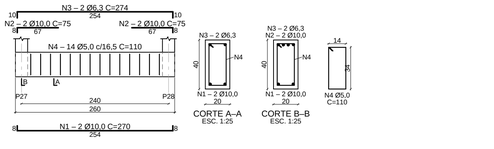
DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEUDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — BALDRAME (2/7)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 09/65

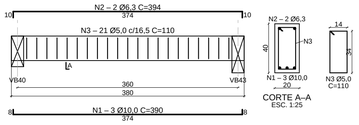
VB25 (20 × 40) ESC. 1:50



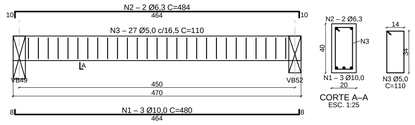
VB26 (20 × 40) ESC. 1:50



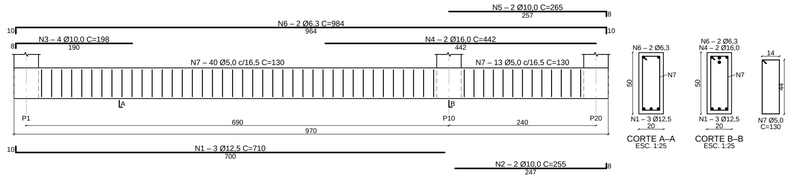
VB28 (20 × 40) ESC. 1:50



VB30 (20 × 40) ESC. 1:50



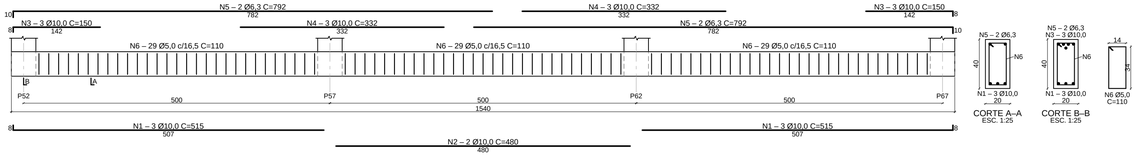
VB32 (20 × 50) ESC. 1:50



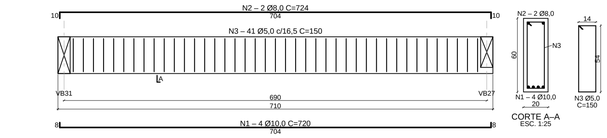
VB33 (20 × 40) ESC. 1:50

VB34 (20 × 50) ESC. 1:50

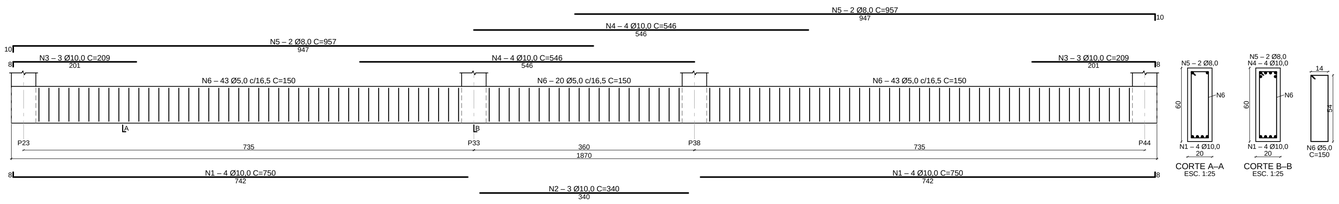
VB35 (20 × 40) ESC. 1:50



VB36 (20 × 60) ESC. 1:50



VB37 (20 × 60) ESC. 1:50



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
VB25	N1	10,0	6	255	15,30
	N2	10,0	2	130	2,60
	N3	10,0	2	320	6,40
	N4	10,0	2	330	6,60
	N5	10,0	2	360	7,20
	N6	10,0	2	75	1,50
	N7	10,0	2	214	4,28
	N8	10,0	2	226	4,52
	N9	10,0	2	244	4,88
	N10	10,0	2	248	4,96
	N11	10,0	2	338	6,76
	N12	6,3	4	842	33,68
	N13	5,0	96	110	105,60
VB26	N1	10,0	2	270	5,40
	N2	10,0	4	75	3,00
	N3	6,3	2	274	5,48
	N4	5,0	14	110	15,40
VB28	N1	10,0	3	390	11,70
	N2	6,3	2	394	7,88
	N3	5,0	21	110	23,10
VB30	N1	10,0	3	480	14,40
	N2	6,3	2	484	9,68
	N3	5,0	27	110	29,70
VB32	N1	12,5	3	710	21,30
	N2	10,0	2	255	5,10
	N3	10,0	4	198	7,92
	N4	16,0	2	442	8,84
	N5	10,0	2	265	5,30
	N6	6,3	2	984	19,68
	N7	5,0	53	130	68,90
VB33	N1	10,0	2	290	5,80
	N2	10,0	4	85	3,40
	N3	6,3	2	294	5,88
	N4	5,0	13	110	14,30
VB34	N1	10,0	3	705	21,15
	N2	10,0	2	255	5,10
	N3	10,0	3	198	5,94
	N4	10,0	4	426	17,04
	N5	10,0	2	265	5,30
	N6	6,3	2	984	19,68
	N7	5,0	53	130	68,90
VB35	N1	10,0	6	515	30,90
	N2	10,0	2	480	9,60
	N3	10,0	6	150	9,00
	N4	10,0	6	332	19,92
	N5	6,3	4	792	31,68
	N6	5,0	87	110	95,70
VB36	N1	10,0	4	720	28,80
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	5,0	41	150	61,50
VB37	N1	10,0	8	750	60,00
	N2	10,0	3	340	10,20
	N3	10,0	6	209	12,54
	N4	10,0	8	546	43,68
	N5	8,0	4	957	38,28
	N6	5,0	106	150	159,00

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	642,1	98,9	108,8
CA-50	6,3	133,6	32,7	36,0
CA-50	8,0	52,8	20,8	22,9
CA-50	10,0	406,2	250,6	275,7
CA-50	12,5	21,3	20,5	22,6
CA-50	16,0	8,8	13,9	15,3
CA-50	TOTAL		338,7	372,5
CA-60	TOTAL		98,9	108,8
GERAL			437,5	481,3

Concreto C30: 8,41 m³ · fôrmas: 101,7 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).
4. Vigas baldrame concretadas sobre lastro de 5 cm, com as faces laterais impermeabilizadas (pintura asfáltica) antes do reaterro.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

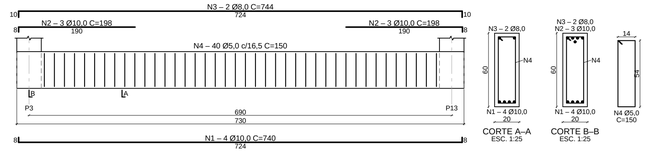
PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

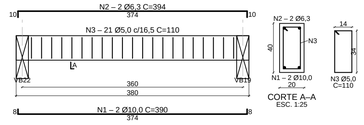
ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — BALDRAME (3/7)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 10/65	

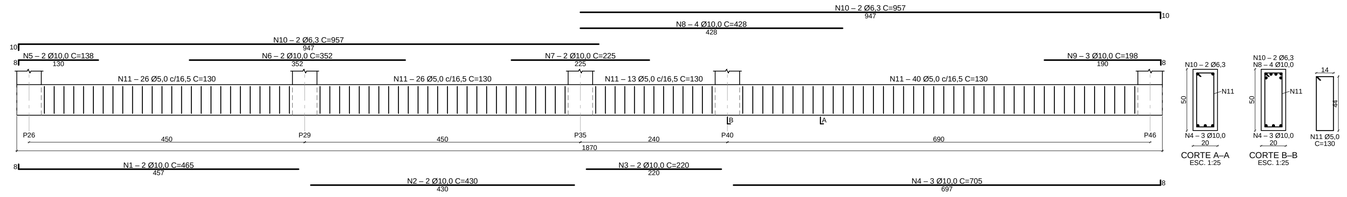
VB38 (20 × 60) ESC. 1:50



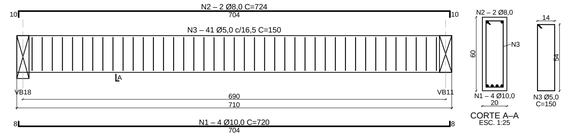
VB41 (20 × 40) ESC. 1:50



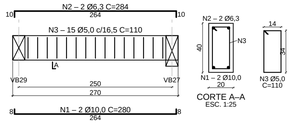
VB44 (20 × 50) ESC. 1:50



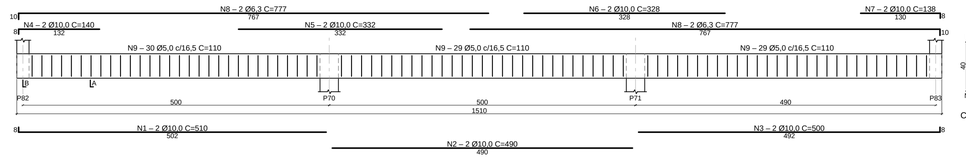
VB45 (20 × 60) ESC. 1:50



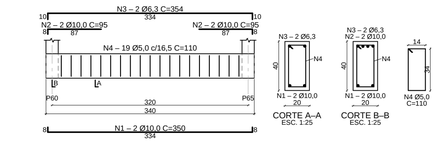
VB47 (20 × 40) ESC. 1:50



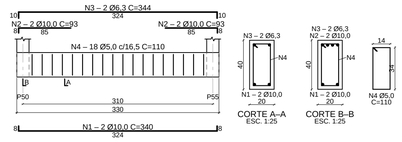
VB54 (20 × 40) ESC. 1:50



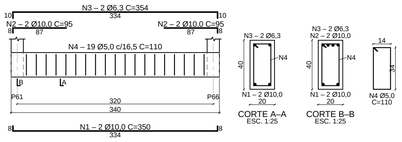
VB56 (20 × 60) ESC. 1:50



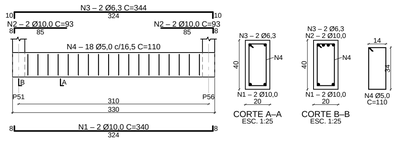
VB57 (20 × 40) ESC. 1:50



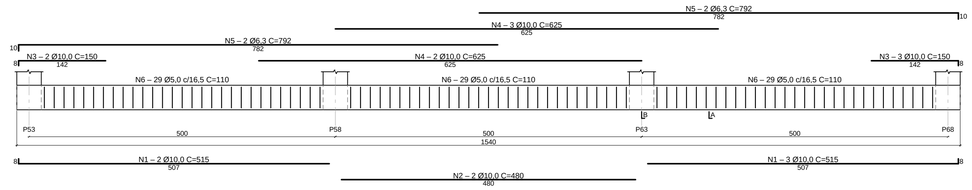
VB58 (20 × 40) ESC. 1:50



VB59 (20 × 40) ESC. 1:50



VB39 (20 × 40) ESC. 1:50



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
VB38	N1	10,0	4	740	29,60
	N2	10,0	6	198	11,88
	N3	8,0	2	744	14,88
	N4	5,0	40	150	60,00
VB41	N1	10,0	2	390	7,80
	N2	6,3	2	394	7,88
	N3	5,0	21	110	23,10
VB44	N1	10,0	2	465	9,30
	N2	10,0	2	430	8,60
	N3	10,0	2	220	4,40
	N4	10,0	3	705	21,15
	N5	10,0	2	138	2,76
	N6	10,0	2	352	7,04
	N7	10,0	2	225	4,50
	N8	10,0	4	428	17,12
	N9	10,0	3	198	5,94
	N10	6,3	4	957	38,28
	N11	5,0	105	130	136,50
VB45	N1	10,0	4	720	28,80
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	5,0	41	150	61,50
VB47	N1	10,0	2	280	5,60
	N2	6,3	2	284	5,68
	N3	5,0	15	110	16,50
VB54	N1	10,0	2	510	10,20
	N2	10,0	2	490	9,80
	N3	10,0	2	500	10,00
	N4	10,0	2	140	2,80
	N5	10,0	2	332	6,64
	N6	10,0	2	328	6,56
	N7	10,0	2	138	2,76
	N8	6,3	4	777	31,08
	N9	5,0	88	110	96,80
VB56	N1	10,0	2	350	7,00
	N2	10,0	4	95	3,80
	N3	6,3	2	354	7,08
	N4	5,0	19	110	20,90
VB57	N1	10,0	2	340	6,80
	N2	10,0	4	93	3,72
	N3	6,3	2	344	6,88
	N4	5,0	18	110	19,80
VB58	N1	10,0	2	350	7,00
	N2	10,0	4	95	3,80
	N3	6,3	2	354	7,08
	N4	5,0	19	110	20,90
VB59	N1	10,0	2	340	6,80
	N2	10,0	4	93	3,72
	N3	6,3	2	344	6,88
	N4	5,0	18	110	19,80
VB39	N1	10,0	5	515	25,75
	N2	10,0	2	480	9,60
	N3	10,0	5	150	7,50
	N4	10,0	5	625	31,25
	N5	6,3	4	792	31,68
	N6	5,0	87	110	95,70

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	571,5	88,0	96,8
CA-50	6,3	142,5	34,9	38,4
CA-50	8,0	29,4	11,6	12,8
CA-50	10,0	330,0	203,6	224,0
CA-50	TOTAL		250,1	275,1
CA-60	TOTAL		88,0	96,8
GERAL			338,1	371,9

Concreto C30: 7,37 m³ · fôrmas: 89,9 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).
4. Vigas baldrame concretadas sobre lastro de 5 cm, com as faces laterais impermeabilizadas (pintura asfáltica) antes do reaterro.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

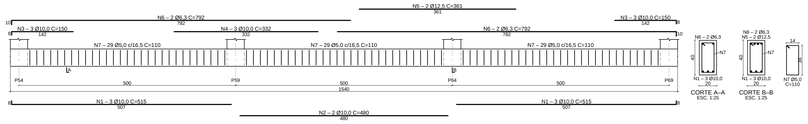
PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

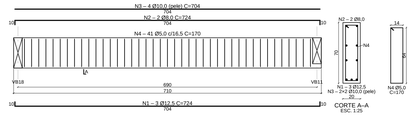
ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — BALDRAME (4/7)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 11/65

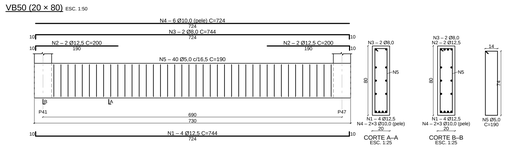
VB42 (20 × 40) ESC. 1:50



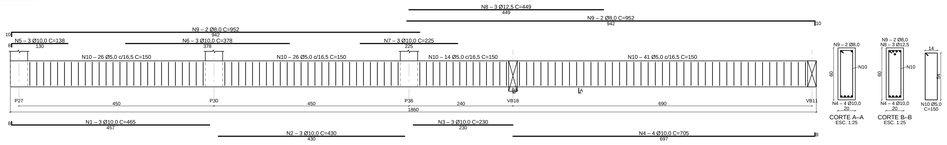
VB48 (20 × 70) ESC. 1:50



VB50 (20 × 80) ESC. 1:50



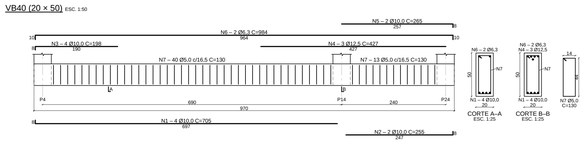
VB51 (20 × 60) ESC. 1:50



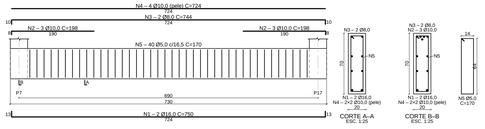
VB53 (20 × 60) ESC. 1:50



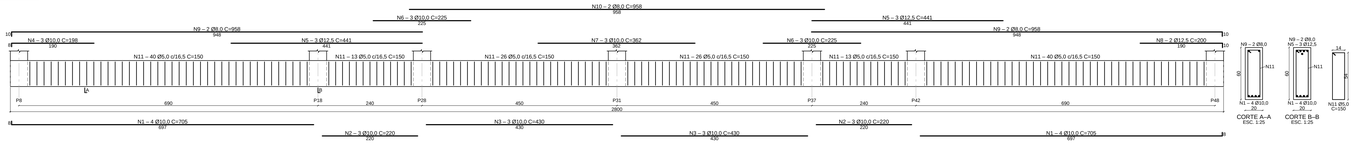
VB40 (20 × 50) ESC. 1:50



VB49 (20 × 70) ESC. 1:50



VB52 (20 × 60) ESC. 1:50



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
VB42	N1	10,0	6	515	30,90
	N2	10,0	2	480	9,60
	N3	10,0	6	150	9,00
	N4	10,0	3	332	9,96
	N5	12,5	2	361	7,22
	N6	6,3	4	792	31,68
	N7	5,0	87	110	95,70
VB48	N1	12,5	3	724	21,72
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	10,0	4	704	28,16
	N4	5,0	41	170	69,70
VB50	N1	12,5	4	744	29,76
	N2	12,5	4	200	8,00
	N3	8,0	2	744	14,88
	N4	10,0	6	724	43,44
	N5	5,0	40	190	76,00
VB51	N1	10,0	3	465	13,95
	N2	10,0	3	430	12,90
	N3	10,0	3	230	6,90
	N4	10,0	4	705	28,20
	N5	10,0	3	138	4,14
	N6	10,0	3	378	11,34
	N7	10,0	3	225	6,75
	N8	12,5	3	449	13,47
	N9	8,0	4	952	38,08
	N10	5,0	107	150	160,50
VB53	N1	10,0	3	255	7,65
	N2	16,0	2	716	14,32
	N3	16,0	2	448	8,96
	N4	8,0	2	964	19,28
	N5	5,0	55	150	82,50
VB40	N1	10,0	4	705	28,20
	N2	10,0	2	255	5,10
	N3	10,0	4	198	7,92
	N4	12,5	3	427	12,81
	N5	10,0	2	265	5,30
	N6	6,3	2	984	19,68
	N7	5,0	53	130	68,90
VB49	N1	16,0	2	750	15,00
	N2	10,0	6	198	11,88
	N3	8,0	2	744	14,88
	N4	10,0	4	724	28,96
	N5	5,0	40	170	68,00
VB52	N1	10,0	8	705	56,40
	N2	10,0	6	220	13,20
	N3	10,0	6	430	25,80
	N4	10,0	3	198	5,94
	N5	12,5	6	441	26,46
	N6	10,0	6	225	13,50
	N7	10,0	3	362	10,86
	N8	12,5	2	200	4,00
	N9	8,0	4	958	38,32
	N10	8,0	2	958	19,16
	N11	5,0	158	150	237,00

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	858,3	132,2	145,4
CA-50	6,3	51,4	12,6	13,8
CA-50	8,0	159,1	62,8	69,1
CA-50	10,0	435,9	269,0	295,9
CA-50	12,5	123,4	118,9	130,8
CA-50	16,0	38,3	60,4	66,4
CA-50	TOTAL		523,7	576,0
CA-60	TOTAL		132,2	145,4
GERAL			655,9	721,4

Concreto C30: 11,79 m³ · fôrmas: 137,9 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).
4. Vigas baldrame concretadas sobre lastro de 5 cm, com as faces laterais impermeabilizadas (pintura asfáltica) antes do reaterro.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09	BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13
	CIDADE: Perdigão - MG

ADMINISTRATIVO

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Maranho Vieco, Engenheira · CREA-MG 202.699/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

ÁREA TOTAL:

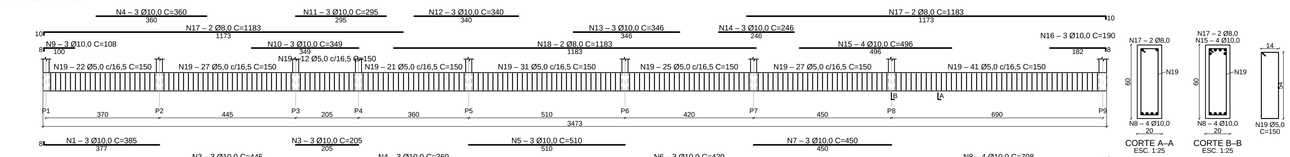
OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

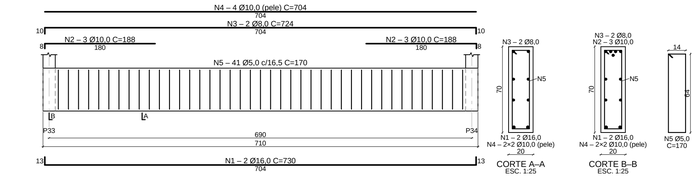
CONTEÚDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — BALDRAME (5/7)

ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
REVISÃO: R0	FOLHA: 12/65

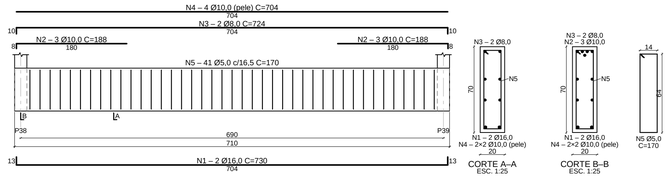
VB31 (20 × 60) ESC. 1:100



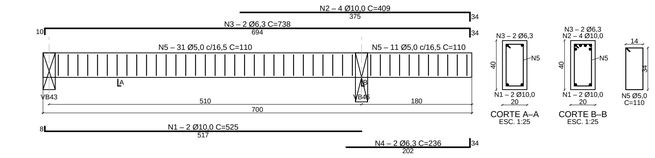
VB22 (20 × 70) ESC. 1:50



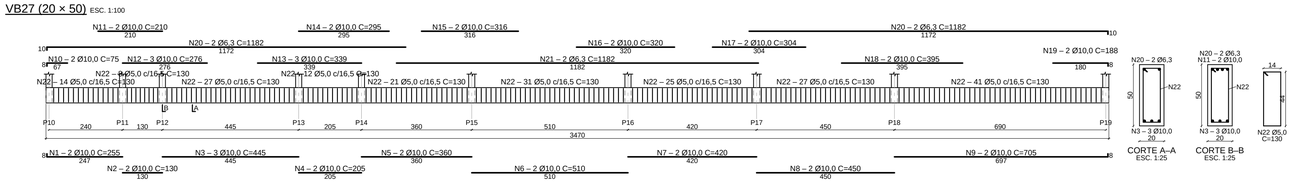
VB19 (20 × 70) ESC. 1:50



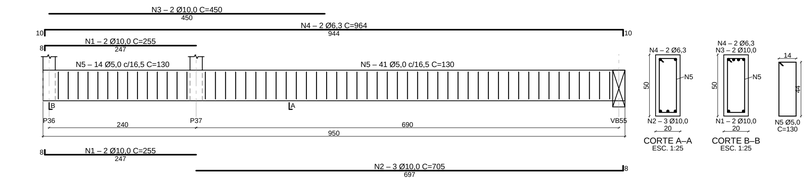
VB29 (20 × 40) ESC. 1:50



VB27 (20 × 50) ESC. 1:100



VB21 (20 × 50) ESC. 1:50



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
VB31	N1	10,0	3	385	11,55
	N2	10,0	3	445	13,35
	N3	10,0	3	205	6,15
	N4	10,0	6	360	21,60
	N5	10,0	3	510	15,30
	N6	10,0	3	420	12,60
	N7	10,0	3	450	13,50
	N8	10,0	4	708	28,32
	N9	10,0	3	108	3,24
	N10	10,0	3	349	10,47
	N11	10,0	3	295	8,85
	N12	10,0	3	340	10,20
	N13	10,0	3	346	10,38
	N14	10,0	3	246	7,38
	N15	10,0	4	496	19,84
	N16	10,0	3	190	5,70
	N17	8,0	4	1183	47,32
	N18	8,0	2	1183	23,66
	N19	5,0	206	150	309,00
VB22	N1	16,0	2	730	14,60
	N2	10,0	6	188	11,28
	N3	8,0	2	724	14,48
	N4	10,0	4	704	28,16
	N5	5,0	41	170	69,70
VB19	N1	16,0	2	730	14,60
	N2	10,0	6	188	11,28
	N3	8,0	2	724	14,48
	N4	10,0	4	704	28,16
	N5	5,0	41	170	69,70
VB29	N1	16,0	2	525	10,50
	N2	10,0	4	409	16,36
	N3	6,3	2	738	14,76
	N4	6,3	2	236	4,72
	N5	5,0	42	110	46,20
VB27	N1	10,0	2	255	5,10
	N2	10,0	2	130	2,60
	N3	10,0	3	445	13,35
	N4	10,0	2	205	4,10
	N5	10,0	2	360	7,20
	N6	10,0	2	510	10,20
	N7	10,0	2	420	8,40
	N8	10,0	2	450	9,00
	N9	10,0	2	705	14,10
	N10	10,0	2	75	1,50
	N11	10,0	2	210	4,20
	N12	10,0	3	276	8,28
	N13	10,0	3	339	10,17
	N14	10,0	2	295	5,90
	N15	10,0	2	316	6,32
	N16	10,0	2	320	6,40
	N17	10,0	2	304	6,08
	N18	10,0	2	395	7,90
	N19	10,0	2	188	3,76
	N20	6,3	4	1182	47,28
	N21	6,3	2	1182	23,64
	N22	5,0	206	130	267,80
VB21	N1	10,0	4	255	10,20
	N2	10,0	3	705	21,15
	N3	10,0	2	450	9,00
	N4	6,3	2	964	19,28
	N5	5,0	55	130	71,50

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	833,9	128,4	141,3
CA-50	6,3	109,7	26,9	29,6
CA-50	8,0	99,9	39,5	43,4
CA-50	10,0	479,1	295,6	325,2
CA-50	16,0	29,2	46,1	50,7
CA-50	TOTAL		408,0	448,8
CA-60	TOTAL		128,4	141,3
GERAL			536,4	590,1

Concreto C30: 11,00 m³ · fôrmas: 129,8 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).
4. Vigas baldrame concretadas sobre lastro de 5 cm, com as faces laterais impermeabilizadas (pintura asfáltica) antes do reaterro.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

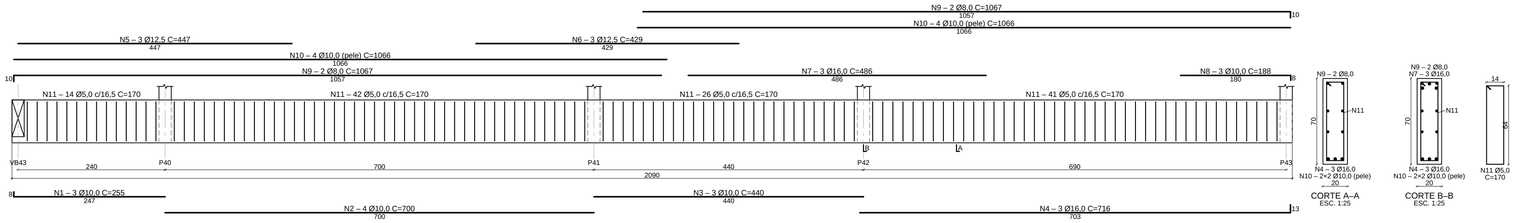
PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

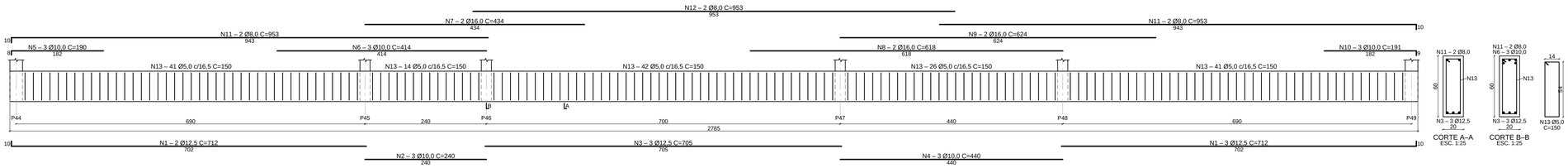
ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEUDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — BALDRAME (6/7)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 13/65	

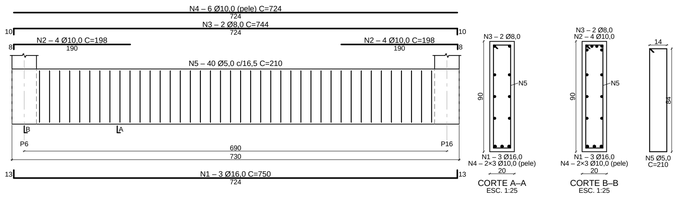
VB18 (20 × 70) ESC. 1:50



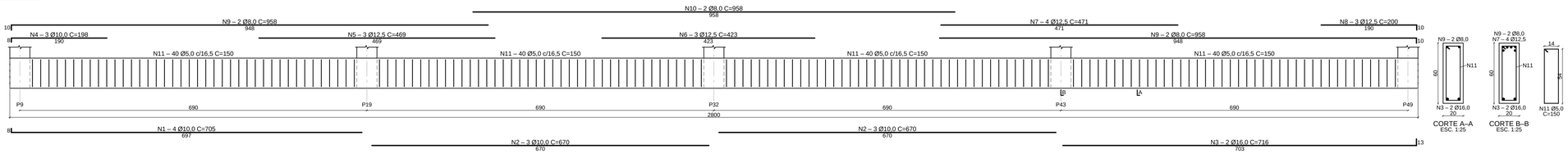
VB11 (20 × 60) ESC. 1:50



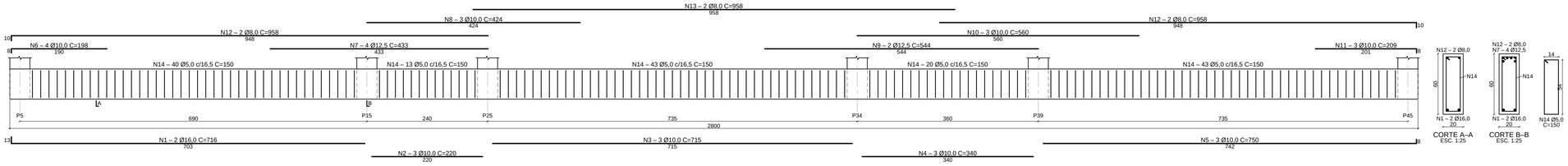
VB46 (20 × 90) ESC. 1:50



VB55 (20 × 60) ESC. 1:50



VB43 (20 × 60) ESC. 1:50



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
VB18	N1	10,0	3	255	7,65
	N2	10,0	4	700	28,00
	N3	10,0	3	440	13,20
	N4	16,0	3	716	21,48
	N5	12,5	3	447	13,41
	N6	12,5	3	429	12,87
	N7	16,0	3	486	14,58
	N8	10,0	3	188	5,64
	N9	8,0	4	1067	42,68
	N10	10,0	8	1066	85,28
	N11	5,0	123	170	209,10
VB11	N1	12,5	5	712	35,60
	N2	10,0	3	240	7,20
	N3	12,5	3	705	21,15
	N4	10,0	3	440	13,20
	N5	10,0	3	190	5,70
	N6	10,0	3	414	12,42
	N7	16,0	2	434	8,68
	N8	16,0	2	618	12,36
	N9	16,0	2	624	12,48
	N10	10,0	3	191	5,73
	N11	8,0	4	953	38,12
	N12	8,0	2	953	19,06
	N13	5,0	164	150	246,00
VB46	N1	16,0	3	750	22,50
	N2	10,0	8	198	15,84
	N3	8,0	2	744	14,88
	N4	10,0	6	724	43,44
	N5	5,0	40	210	84,00
VB55	N1	10,0	4	705	28,20
	N2	10,0	6	670	40,20
	N3	16,0	2	716	14,32
	N4	10,0	3	198	5,94
	N5	12,5	3	469	14,07
	N6	12,5	3	423	12,69
	N7	12,5	4	471	18,84
	N8	12,5	3	200	6,00
	N9	8,0	4	958	38,32
	N10	8,0	2	958	19,16
	N11	5,0	160	150	240,00
VB43	N1	16,0	2	716	14,32
	N2	10,0	3	220	6,60
	N3	10,0	3	715	21,45
	N4	10,0	3	340	10,20
	N5	10,0	3	750	22,50
	N6	10,0	4	198	7,92
	N7	12,5	4	433	17,32
	N8	10,0	3	424	12,72
	N9	12,5	2	544	10,88
	N10	10,0	3	560	16,80
	N11	10,0	3	209	6,27
	N12	8,0	4	958	38,32
	N13	8,0	2	958	19,16
	N14	5,0	159	150	238,50

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	1.017,6	156,7	172,4
CA-50	8,0	229,7	90,7	99,8
CA-50	10,0	422,1	260,4	286,5
CA-50	12,5	162,8	156,8	172,5
CA-50	16,0	120,7	190,5	209,5
CA-50	TOTAL		698,5	768,3
CA-60	TOTAL		156,7	172,4
GERAL			855,2	940,7

Concreto C30: 14,08 m³ · fôrmas: 162,8 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).
4. Vigas baldrame concretadas sobre lastro de 5 cm, com as faces laterais impermeabilizadas (pintura asfáltica) antes do reaterro.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

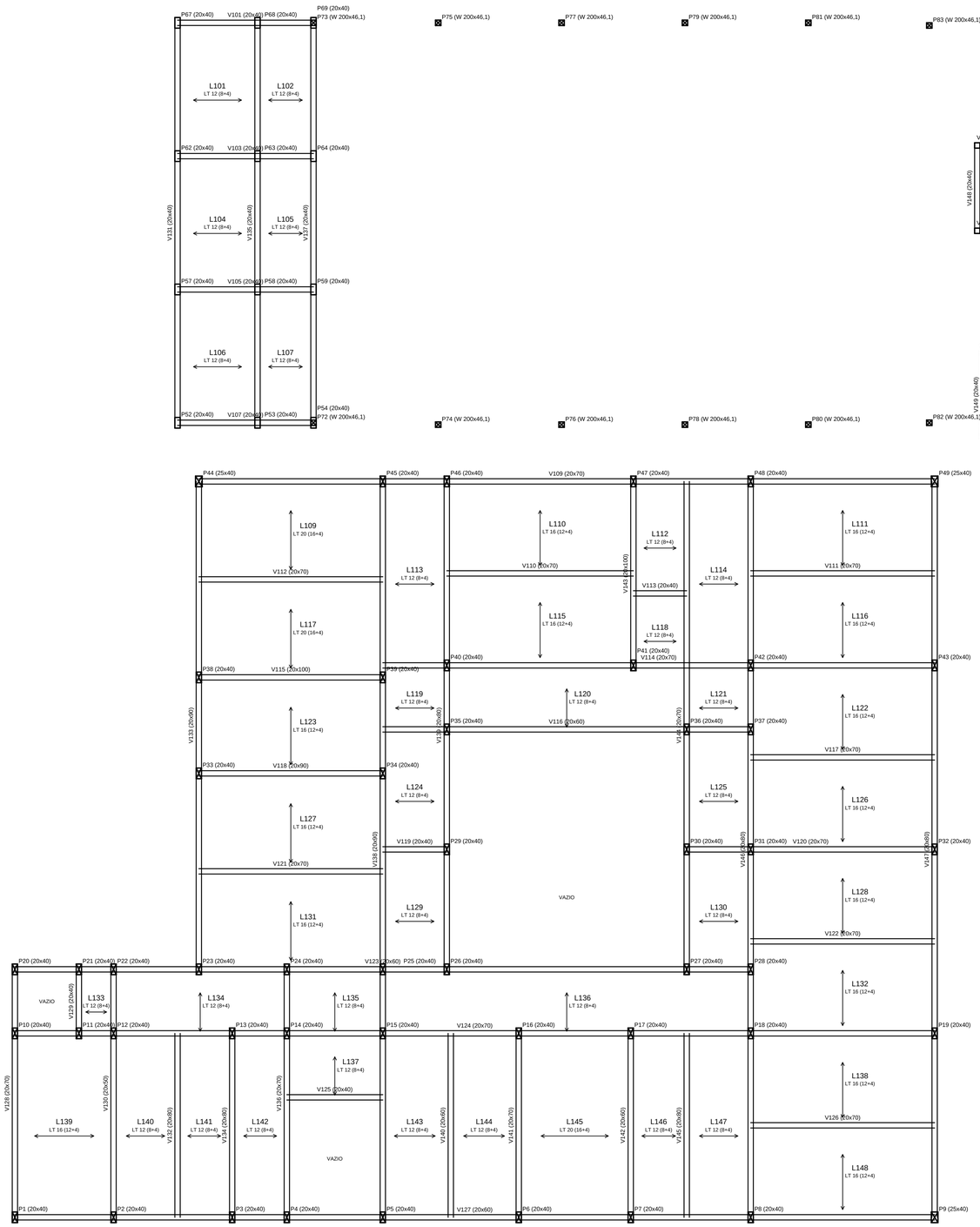
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEUDO:	ESCALA:	DATA:
ARMAÇÃO DAS VIGAS — BALDRAME (7/7)	escalas indicadas	10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 14/65



FÔRMAS — PAVIMENTO SUPERIOR (COTA +3,40 M)

ESCALA - 1/100

LEGENDA

Pilar com X: continua no pavimento de cima

Viga: nome (largura x altura, cm)

Laje: nome, espessura ou tipo e seta na direção das vigotas

Medidas em cm; cotas de nível em m

NOTAS

1. Medidas em cm e cotas de nível em m. Confira as medidas na obra e compatibilize com a arquitetura e as instalações.
2. Concreto e aço conforme o memorial de cálculo; cobrimentos pela classe de agressividade (NBR 6118, Tabela 7.2).
3. Vigas semi-invertidas (V127, V128, V133 e V147): sobem acima da laje a medida indicada na prancha de notas gerais (EST-02). Vazios: pátio coberto, caixa do elevador e caixa da escada 1. A chegada da escada 2 (metálica) apoia na viga V116: ver a prancha da escada 2 (EST-36).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira - CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

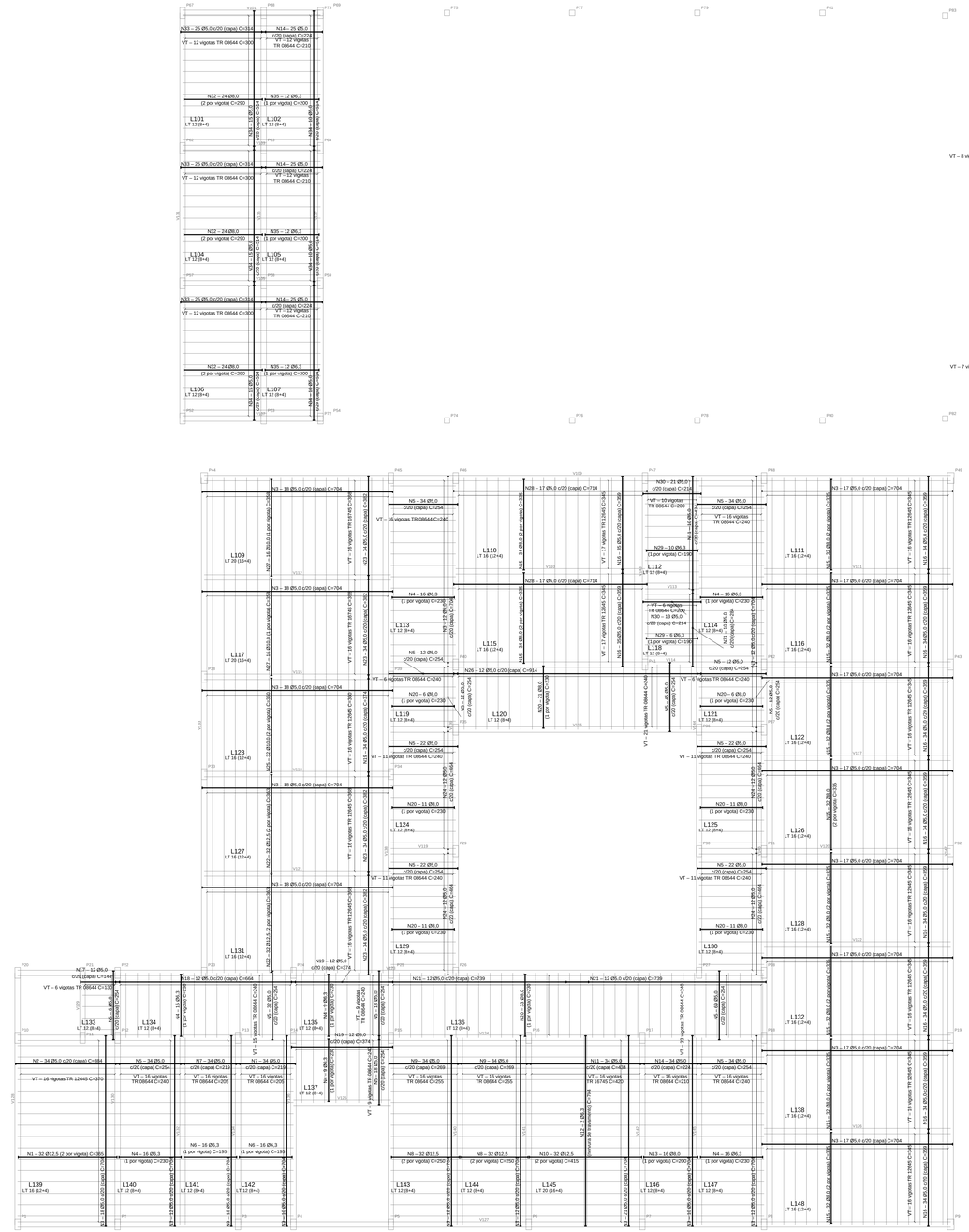
ÁREA A CONSTRUIR:

ÁREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEÚDO: PLANTA DE FÔRMAS — PAVIMENTO SUPERIOR	ESCALA: 1/100	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 15/65	



ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES — PAVIMENTO SUPERIOR

ESCALA - 1/75

QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
Lajes	N1	12,5	32	365	116,80
	N2	5,0	34	384	130,56
	N3	5,0	367	704	2.583,68
	N4	6,3	97	230	223,10
	N5	5,0	460	254	1.168,40
	N6	6,3	32	195	62,40
	N7	5,0	68	219	148,92
	N8	12,5	64	250	160,00
	N9	5,0	68	269	182,92
	N10	12,5	32	415	132,80
	N11	5,0	44	434	190,96
	N12	6,3	2	704	14,08
	N13	8,0	16	200	32,00
	N14	5,0	109	224	244,16
	N15	8,0	324	335	1.085,40
	N16	5,0	342	359	1.227,78
	N17	5,0	28	144	40,32
	N18	5,0	12	664	79,68
	N19	5,0	58	374	216,92
	N20	8,0	110	230	253,00
	N21	5,0	24	739	177,36
	N22	12,5	64	363	232,32
	N23	5,0	136	382	519,52
	N24	5,0	48	464	222,72
	N25	10,0	32	350	112,00
	N26	5,0	12	914	109,68
	N27	10,0	32	358	114,56
	N28	5,0	34	714	242,76
	N29	6,3	16	190	30,40
	N30	5,0	34	214	72,76
	N31	5,0	10	284	28,40
	N32	8,0	72	290	208,80
	N33	5,0	75	314	235,50
	N34	5,0	75	514	385,50
	N35	6,3	36	200	72,00
	N36	5,0	15	119	17,85
	N37	5,0	5	324	16,20
	N38	5,0	6	334	20,04

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	8.382,6	1.272,4	1.399,7
CA-50	6,3	402,0	98,5	108,3
CA-50	8,0	1.579,2	623,8	686,2
CA-50	10,0	226,6	139,8	153,8
CA-50	12,5	641,9	618,2	680,0
CA-50	TOTAL		1.480,2	1.628,2
CA-60	TOTAL		1.272,4	1.399,7
GERAL			2.752,7	3.027,9

Concreto C30: 48,37 m³

VIGOTAS TRELIÇADAS

LAJE	VIGOTA	QUANT.	C. (cm)
L139	TR 12645	16	370
L140	TR 08644	16	240
L141	TR 08644	16	205
L142	TR 08644	16	205
L143	TR 08644	16	255
L144	TR 08644	16	255
L145	TR 16745	16	420
L146	TR 08644	16	210
L147	TR 08644	16	240
L148	TR 12645	16	345
L133	TR 08644	6	130
L134	TR 08644	15	240
L135	TR 08644	9	240
L137	TR 08644	9	240
L136	TR 08644	33	240
L132	TR 12645	16	345
L138	TR 12645	16	345
L131	TR 12645	16	368
L129	TR 08644	11	240
L130	TR 08644	11	240
L124	TR 08644	11	240
L125	TR 08644	11	240
L126	TR 12645	16	345
L128	TR 12645	16	345
L123	TR 12645	16	360
L127	TR 12645	16	368
L119	TR 08644	6	240
L121	TR 08644	6	240
L117	TR 16745	16	368
L113	TR 08644	16	240
L115	TR 12645	17	345
L118	TR 08644	6	200
L114	TR 08644	16	240
L116	TR 12645	16	345
L122	TR 12645	16	345
L109	TR 16745	16	368
L110	TR 12645	17	345
L112	TR 08644	10	200
L111	TR 12645	16	345
L106	TR 08644	12	300
L107	TR 08644	12	210
L104	TR 08644	12	300
L105	TR 08644	12	210
L101	TR 08644	12	300
L102	TR 08644	12	210
L108	TR 08644	7	105
L103	TR 08644	8	130

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5.0: CA-60); cobrimento das lajes 2,5 cm. Medidas em cm.
2. Positivas sobre espaçadores; negativas sobre caranguejos (cerca de um por m²), com as dobras até a fôrma. Não pisar nas negativas durante a concretagem.
3. Comprimentos das barras de face externa a face externa das vigas, menos o cobrimento. Treliçadas: escoramento e contraflecha conforme o fabricante.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09	BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13
	CIDADE: Perdigão - MG

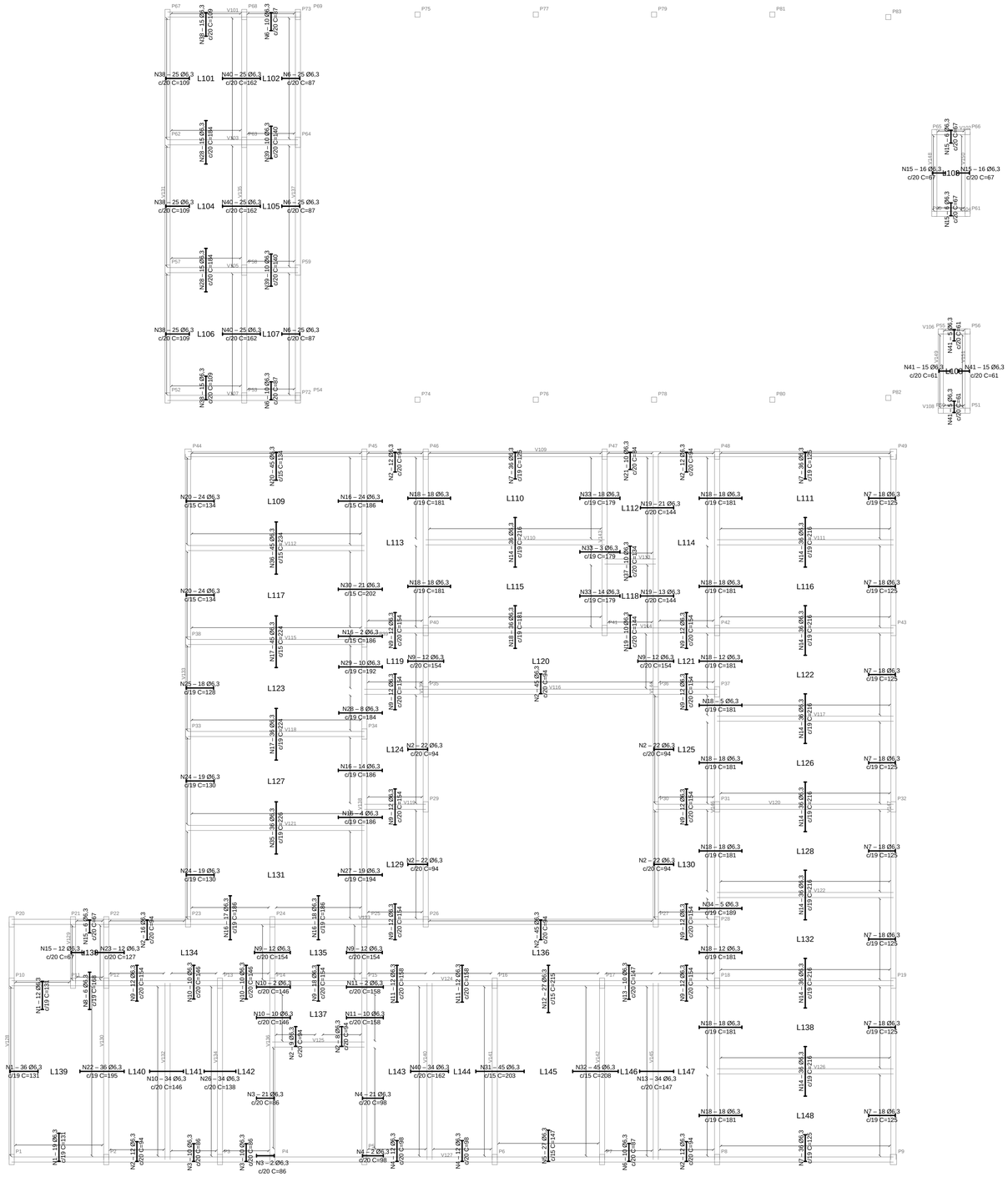
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira - CREA-MG 202.695/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	
ÁREA TOTAL:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEÚDO: LAJES — ARMAÇÃO POSITIVA — PAVIMENTO SUPERIOR	ESCALA: 1/75	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 16/65	



ARMAÇÃO NEGATIVA DAS LAJES — PAVIMENTO SUPERIOR

ESCALA - 1/100

QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
Lajes	N1	6,3	67	131	87,77
	N2	6,3	259	94	243,46
	N3	6,3	43	86	36,98
	N4	6,3	47	98	46,06
	N5	6,3	27	147	39,69
	N6	6,3	105	87	91,35
	N7	6,3	252	125	315,00
	N8	6,3	6	168	10,08
	N9	6,3	186	154	286,44
	N10	6,3	66	146	96,36
	N11	6,3	36	158	56,88
	N12	6,3	27	215	58,05
	N13	6,3	44	147	64,68
	N14	6,3	288	216	622,08
	N15	6,3	62	67	41,54
	N16	6,3	79	186	146,94
	N17	6,3	81	224	181,44
	N18	6,3	209	181	378,29
	N19	6,3	44	144	63,36
	N20	6,3	93	134	124,62
	N21	6,3	10	84	8,40
	N22	6,3	36	195	70,20
	N23	6,3	12	127	15,24
	N24	6,3	38	130	49,40
	N25	6,3	18	128	23,04
	N26	6,3	34	138	46,92
	N27	6,3	19	194	36,86
	N28	6,3	38	184	69,92
	N29	6,3	10	192	19,20
	N30	6,3	21	202	42,42
	N31	6,3	45	203	91,35
	N32	6,3	45	208	93,60
	N33	6,3	35	179	62,65
	N34	6,3	5	189	9,45
	N35	6,3	36	226	81,36
	N36	6,3	45	234	105,30
	N37	6,3	10	134	13,40
	N38	6,3	105	109	114,45
	N39	6,3	20	140	28,00
	N40	6,3	109	162	176,58
	N41	6,3	40	61	24,40

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-50	6,3	4.173,2	1.022,4	1.124,7
CA-50	TOTAL		1.022,4	1.124,7

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das lajes 2,5 cm. Medidas em cm.
2. Positivas sobre espaçadores; negativas sobre caranguejos (cerca de um por m²), com as dobras até a fôrma. Não pisar nas negativas durante a concretagem.
3. Comprimentos das barras de face externa a face externa das vigas, menos o cobrimento. Treliçadas: escoramento e contraflecha conforme o fabricante.
4. Negativas sobre as vigas internas (construtivas, de continuidade: as lajes treliçadas são calculadas como biapoiadas) e sobre as vigas de borda. Em cada barra: posição, quantidade e bitola de um lado; espaçamento e comprimento do outro.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

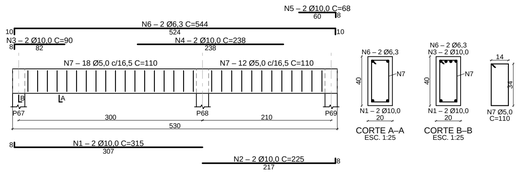
PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira - CREA-MG 202.69/D

ÁREAS

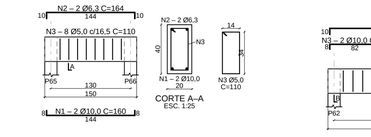
ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEUDO: LAJES — ARMAÇÃO NEGATIVA — PAVIMENTO SUPERIOR	ESCALA: 1/100	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 17/65

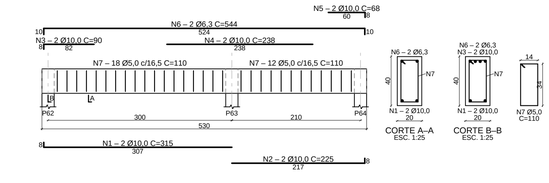
V101 (20 × 40) ESC. 1:50



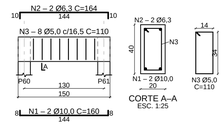
V102 (20 × 40) ESC. 1:50



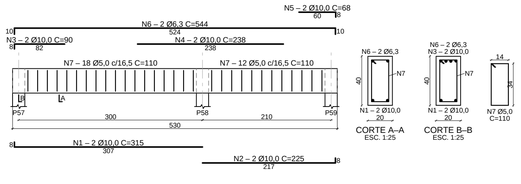
V103 (20 × 40) ESC. 1:50



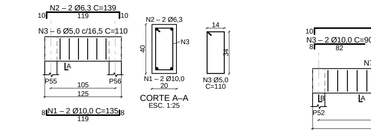
V104 (20 × 40) ESC. 1:50



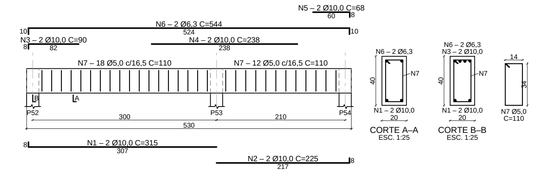
V105 (20 × 40) ESC. 1:50



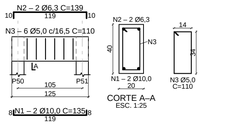
V106 (20 × 40) ESC. 1:50



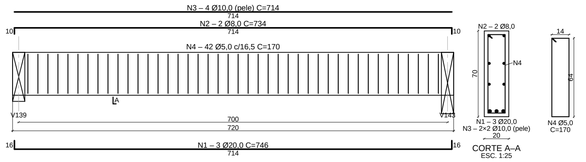
V107 (20 × 40) ESC. 1:50



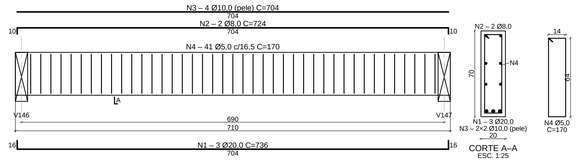
V108 (20 × 40) ESC. 1:50



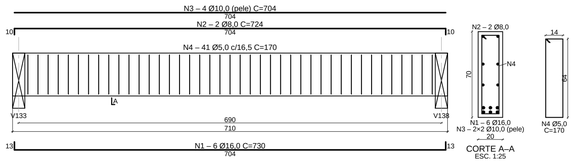
V110 (20 × 70) ESC. 1:50



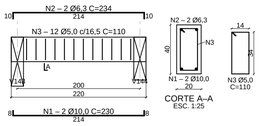
V111 (20 × 70) ESC. 1:50



V112 (20 × 70) ESC. 1:50



V113 (20 × 40) ESC. 1:50



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
V101	N1	10,0	2	315	6,30
	N2	10,0	2	225	4,50
	N3	10,0	2	90	1,80
	N4	10,0	2	238	4,76
	N5	10,0	2	68	1,36
	N6	6,3	2	544	10,88
	N7	5,0	30	110	33,00
V102	N1	10,0	2	160	3,20
	N2	6,3	2	164	3,28
	N3	5,0	8	110	8,80
V103	N1	10,0	2	315	6,30
	N2	10,0	2	225	4,50
	N3	10,0	2	90	1,80
	N4	10,0	2	238	4,76
	N5	10,0	2	68	1,36
	N6	6,3	2	544	10,88
	N7	5,0	30	110	33,00
V104	N1	10,0	2	160	3,20
	N2	6,3	2	164	3,28
	N3	5,0	8	110	8,80
V105	N1	10,0	2	315	6,30
	N2	10,0	2	225	4,50
	N3	10,0	2	90	1,80
	N4	10,0	2	238	4,76
	N5	10,0	2	68	1,36
	N6	6,3	2	544	10,88
	N7	5,0	30	110	33,00
V106	N1	10,0	2	135	2,70
	N2	6,3	2	139	2,78
	N3	5,0	6	110	6,60
V107	N1	10,0	2	315	6,30
	N2	10,0	2	225	4,50
	N3	10,0	2	90	1,80
	N4	10,0	2	238	4,76
	N5	10,0	2	68	1,36
	N6	6,3	2	544	10,88
	N7	5,0	30	110	33,00
V108	N1	10,0	2	135	2,70
	N2	6,3	2	139	2,78
	N3	5,0	6	110	6,60
V110	N1	20,0	3	746	22,38
	N2	8,0	2	734	14,68
	N3	10,0	4	714	28,56
	N4	5,0	42	170	71,40
V111	N1	20,0	3	736	22,08
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	10,0	4	704	28,16
	N4	5,0	41	170	69,70
V112	N1	16,0	6	730	43,80
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	10,0	4	704	28,16
	N4	5,0	41	170	69,70
V113	N1	10,0	2	230	4,60
	N2	6,3	2	234	4,68
	N3	5,0	12	110	13,20

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	386,8	59,6	65,5
CA-50	6,3	60,3	14,8	16,3
CA-50	8,0	43,6	17,2	19,0
CA-50	10,0	176,2	108,7	119,6
CA-50	16,0	43,8	69,1	76,0
CA-50	20,0	44,5	109,6	120,6
CA-50	TOTAL		319,5	351,4
CA-60	TOTAL		59,6	65,5
GERAL			379,0	416,9

Concreto C30: 5,08 m³ · fôrmas: 60,4 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09

BAIRRO: Jardim Real

LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m

QUADRA: 13

CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci — Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

ÁREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — PAVIMENTO SUPERIOR (1/6)

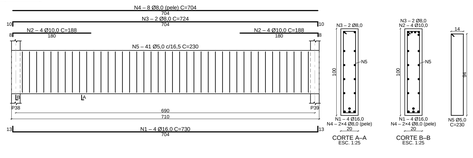
ESCALA: escalas indicadas

DATA: 10/11/2026

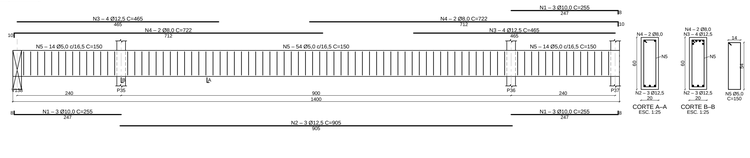
REVISÃO: R0

FOLHA: 18/65

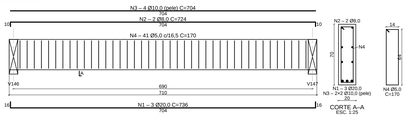
V115 (20 × 100) ESC. 1:50



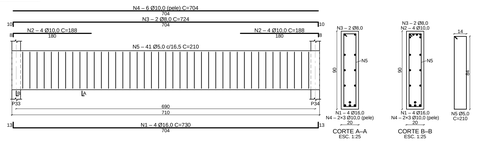
V116 (20 × 60) ESC. 1:50



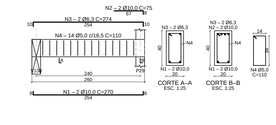
V117 (20 × 70) ESC. 1:50



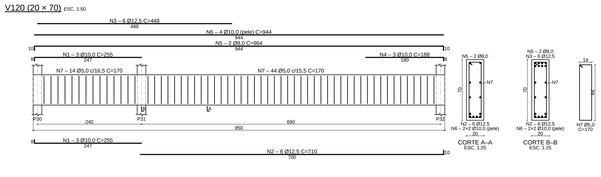
V118 (20 × 90) ESC. 1:50



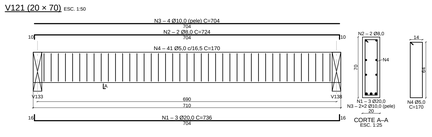
V119 (20 × 40) ESC. 1:50



V120 (20 × 70) ESC. 1:50



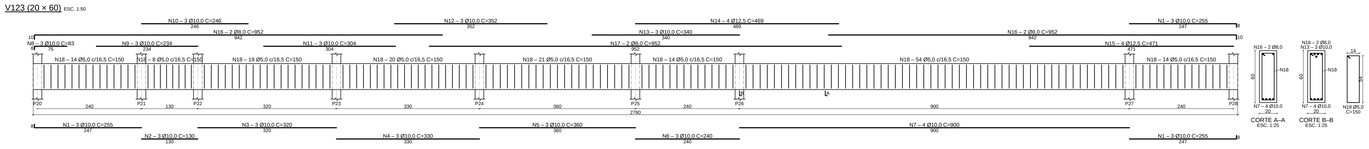
V121 (20 × 70) ESC. 1:50



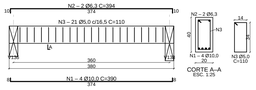
V122 (20 × 70) ESC. 1:50



V123 (20 × 60) ESC. 1:50



V125 (20 × 40) ESC. 1:50



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
V115	N1	16,0	4	730	29,20
	N2	10,0	8	188	15,04
	N3	8,0	2	724	14,48
	N4	8,0	8	704	56,32
	N5	5,0	41	230	94,30
V116	N1	10,0	9	255	22,95
	N2	12,5	3	905	27,15
	N3	12,5	8	465	37,20
	N4	8,0	4	722	28,88
	N5	5,0	82	150	123,00
V117	N1	20,0	3	736	22,08
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	10,0	4	704	28,16
	N4	5,0	41	170	69,70
V118	N1	16,0	4	730	29,20
	N2	10,0	8	188	15,04
	N3	8,0	2	724	14,48
	N4	10,0	6	704	42,24
	N5	5,0	41	210	86,10
V119	N1	10,0	2	270	5,40
	N2	10,0	2	75	1,50
	N3	6,3	2	274	5,48
	N4	5,0	14	110	15,40
V120	N1	10,0	6	255	15,30
	N2	12,5	6	710	42,60
	N3	12,5	6	448	26,88
	N4	10,0	3	188	5,64
	N5	8,0	2	964	19,28
	N6	10,0	4	944	37,76
	N7	5,0	58	170	98,60
V121	N1	20,0	3	736	22,08
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	10,0	4	704	28,16
	N4	5,0	41	170	69,70
V122	N1	20,0	3	736	22,08
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	10,0	4	704	28,16
	N4	5,0	41	170	69,70
V123	N1	10,0	9	255	22,95
	N2	10,0	3	130	3,90
	N3	10,0	3	320	9,60
	N4	10,0	3	330	9,90
	N5	10,0	3	360	10,80
	N6	10,0	3	240	7,20
	N7	10,0	4	900	36,00
	N8	10,0	3	83	2,49
	N9	10,0	3	234	7,02
	N10	10,0	3	246	7,38
	N11	10,0	3	304	9,12
	N12	10,0	3	352	10,56
	N13	10,0	3	340	10,20
	N14	12,5	4	469	18,76
	N15	12,5	4	471	18,84
	N16	8,0	4	952	38,08
	N17	8,0	2	952	19,04
	N18	5,0	164	150	246,00
V125	N1	10,0	4	390	15,60
	N2	6,3	2	394	7,88
	N3	5,0	21	110	23,10

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	895,6	137,9	151,7
CA-50	6,3	13,4	3,3	3,6
CA-50	8,0	234,0	92,4	101,7
CA-50	10,0	408,1	251,8	277,0
CA-50	12,5	171,4	165,1	181,6
CA-50	16,0	58,4	92,2	101,4
CA-50	20,0	66,2	163,3	179,7
CA-50	TOTAL		768,1	844,9
CA-60	TOTAL		137,9	151,7
GERAL			906,0	996,6

Concreto C30: 12,27 m³ · fôrmas: 140,9 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

IDENTIFICAÇÃO

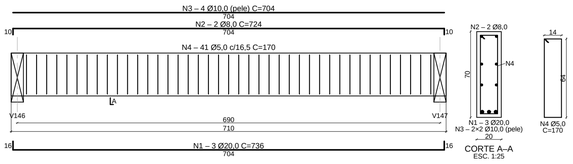
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Maronho Vinco Engenheira · CREA-MG 202.695/D

ÁREAS

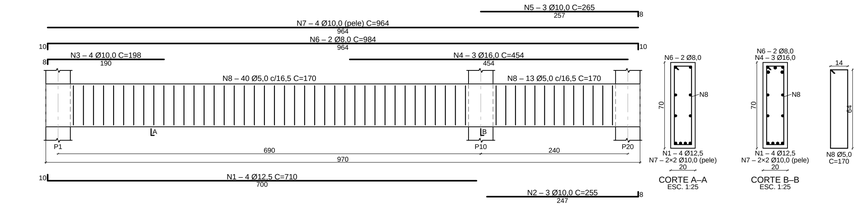
ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	
ÁREA TOTAL:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — PAVIMENTO SUPERIOR (2/6)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 19/65	

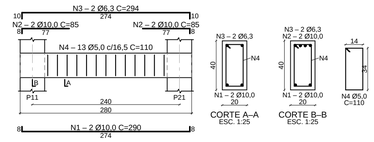
V126 (20 × 70) ESC. 1:50



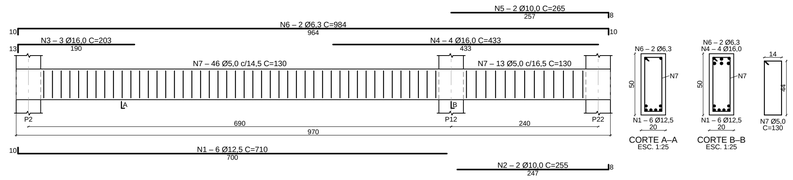
V128 (20 × 70) ESC. 1:50



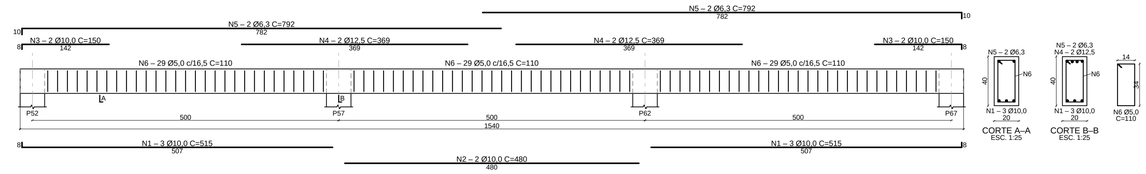
V129 (20 × 40) ESC. 1:50



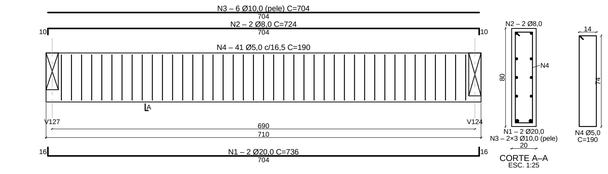
V130 (20 × 50) ESC. 1:50



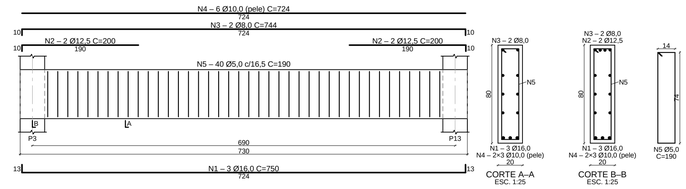
V131 (20 × 40) ESC. 1:50



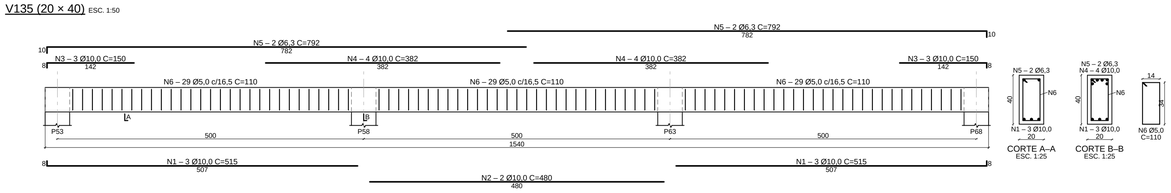
V132 (20 × 80) ESC. 1:50



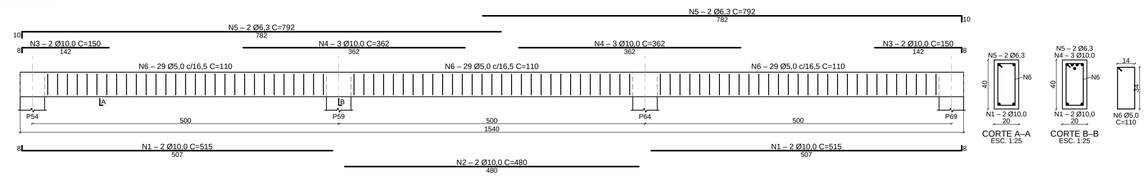
V134 (20 × 80) ESC. 1:50



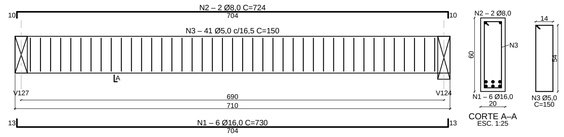
V135 (20 × 40) ESC. 1:50



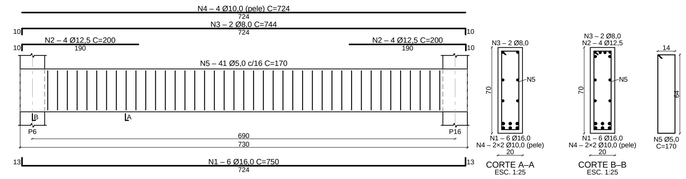
V137 (20 × 40) ESC. 1:50



V140 (20 × 60) ESC. 1:50



V141 (20 × 70) ESC. 1:50



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
V126	N1	20,0	3	736	22,08
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	10,0	4	704	28,16
	N4	5,0	41	170	69,70
V128	N1	12,5	4	710	28,40
	N2	10,0	3	255	7,65
	N3	10,0	4	198	7,92
	N4	16,0	3	454	13,62
	N5	10,0	3	265	7,95
	N6	8,0	2	984	19,68
	N7	10,0	4	964	38,56
	N8	5,0	53	170	90,10
V129	N1	10,0	2	290	5,80
	N2	10,0	4	85	3,40
	N3	6,3	2	294	5,88
	N4	5,0	13	110	14,30
V130	N1	12,5	6	710	42,60
	N2	10,0	2	255	5,10
	N3	16,0	3	203	6,09
	N4	16,0	4	433	17,32
	N5	10,0	2	265	5,30
	N6	6,3	2	984	19,68
	N7	5,0	59	130	76,70
V131	N1	10,0	6	515	30,90
	N2	10,0	2	480	9,60
	N3	10,0	4	150	6,00
	N4	12,5	4	369	14,76
	N5	6,3	4	792	31,68
	N6	5,0	87	110	95,70
V132	N1	20,0	2	736	14,72
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	10,0	6	704	42,24
	N4	5,0	41	190	77,90
V134	N1	16,0	3	750	22,50
	N2	12,5	4	200	8,00
	N3	8,0	2	744	14,88
	N4	10,0	6	724	43,44
	N5	5,0	40	190	76,00
V135	N1	10,0	6	515	30,90
	N2	10,0	2	480	9,60
	N3	10,0	6	150	9,00
	N4	10,0	8	382	30,56
	N5	6,3	4	792	31,68
	N6	5,0	87	110	95,70
V137	N1	10,0	4	515	20,60
	N2	10,0	2	480	9,60
	N3	10,0	4	150	6,00
	N4	10,0	6	362	21,72
	N5	6,3	4	792	31,68
	N6	5,0	87	110	95,70
V140	N1	16,0	6	730	43,80
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	5,0	41	150	61,50
V141	N1	16,0	6	750	45,00
	N2	12,5	8	200	16,00
	N3	8,0	2	744	14,88
	N4	10,0	4	724	28,96
	N5	5,0	41	170	69,70

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	823,0	126,7	139,4
CA-50	6,3	120,6	29,5	32,5
CA-50	8,0	92,9	36,7	40,4
CA-50	10,0	409,0	252,3	277,6
CA-50	12,5	109,8	105,7	116,3
CA-50	16,0	148,3	234,1	257,5
CA-50	20,0	36,8	90,7	99,8
CA-50	TOTAL		749,1	824,0
CA-60	TOTAL		126,7	139,4
GERAL			875,8	963,4

Concreto C30: 10,99 m³ · fôrmas: 130,0 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

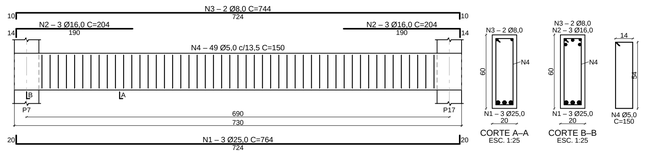
ÁREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

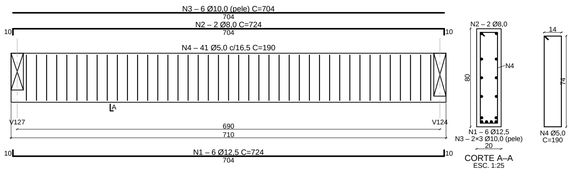
DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — PAVIMENTO SUPERIOR (3/6)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 20/65

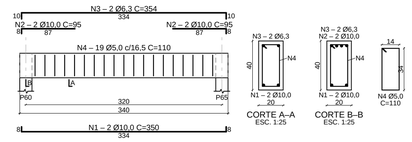
V142 (20 × 60) ESC. 1:50



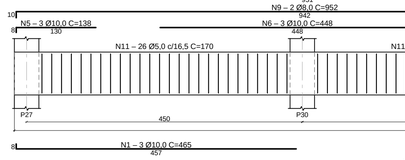
V145 (20 × 80) ESC. 1:50



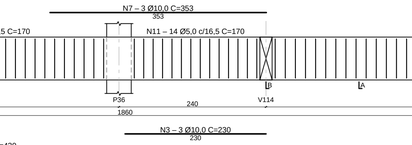
V148 (20 × 40) ESC. 1:50



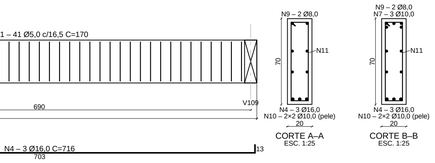
V149 (20 × 40) ESC. 1:50



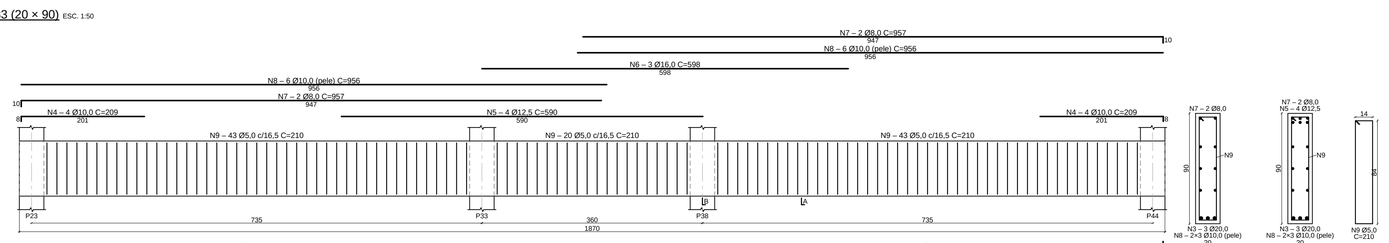
V150 (20 × 40) ESC. 1:50



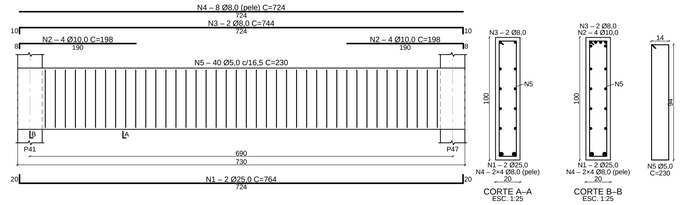
V151 (20 × 40) ESC. 1:50



V139 (20 × 80) ESC. 1:50



V143 (20 × 100) ESC. 1:50



V144 (20 × 70) ESC. 1:50

V133 (20 × 90) ESC. 1:50

QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
V142	N1	25,0	3	764	22,92
	N2	16,0	6	204	12,24
	N3	8,0	2	744	14,88
	N4	5,0	49	150	73,50
V145	N1	12,5	6	724	43,44
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	10,0	6	704	42,24
	N4	5,0	41	190	77,90
V148	N1	10,0	2	350	7,00
	N2	10,0	4	95	3,80
	N3	6,3	2	354	7,08
	N4	5,0	19	110	20,90
V149	N1	10,0	2	340	6,80
	N2	10,0	4	93	3,72
	N3	6,3	2	344	6,88
	N4	5,0	18	110	19,80
V150	N1	10,0	2	350	7,00
	N2	10,0	4	95	3,80
	N3	6,3	2	354	7,08
	N4	5,0	19	110	20,90
V151	N1	10,0	2	340	6,80
	N2	10,0	4	93	3,72
	N3	6,3	2	344	6,88
	N4	5,0	18	110	19,80
V139	N1	12,5	2	470	9,40
	N2	12,5	2	435	8,70
	N3	12,5	2	225	4,50
	N4	16,0	4	716	28,64
	N5	12,5	2	140	2,80
	N6	12,5	2	477	9,54
	N7	16,0	4	477	19,08
	N8	10,0	4	198	7,92
	N9	8,0	4	957	38,28
	N10	10,0	12	956	114,72
	N11	5,0	105	190	199,50
V143	N1	25,0	2	764	15,28
	N2	10,0	8	198	15,84
	N3	8,0	2	744	14,88
	N4	8,0	8	724	57,92
	N5	5,0	40	230	92,00
V144	N1	10,0	3	465	13,95
	N2	10,0	3	430	12,90
	N3	10,0	3	230	6,90
	N4	16,0	3	716	21,48
	N5	10,0	3	138	4,14
	N6	10,0	3	448	13,44
	N7	10,0	3	353	10,59
	N8	16,0	3	456	13,68
	N9	8,0	4	952	38,08
	N10	10,0	8	951	76,08
	N11	5,0	107	170	181,90
V133	N1	12,5	6	755	45,30
	N2	10,0	4	340	13,60
	N3	20,0	3	768	23,04
	N4	10,0	8	209	16,72
	N5	12,5	4	590	23,60
	N6	16,0	3	598	17,94
	N7	8,0	4	957	38,28
	N8	10,0	12	956	114,72
	N9	5,0	106	210	222,60

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	928,8	143,0	157,3
CA-50	6,3	27,9	6,8	7,5
CA-50	8,0	216,8	85,6	94,2
CA-50	10,0	506,4	312,4	343,7
CA-50	12,5	147,3	141,8	156,0
CA-50	16,0	113,1	178,4	196,2
CA-50	20,0	23,0	56,8	62,5
CA-50	25,0	38,2	147,2	161,9
CA-50	TOTAL		929,2	1.022,1
CA-60	TOTAL		143,0	157,3
GERAL			1.072,2	1.179,4

Concreto C30: 13,10 m³ · fôrmas: 148,7 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09

BAIRRO: Jardim Real

LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m

QUADRA: 13

CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

ÁREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEUDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — PAVIMENTO SUPERIOR (4/6)

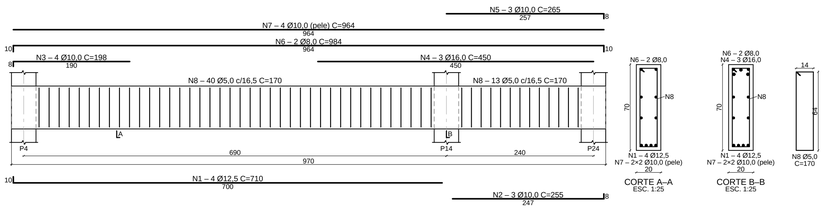
ESCALA: escalas indicadas

DATA: 10/11/2026

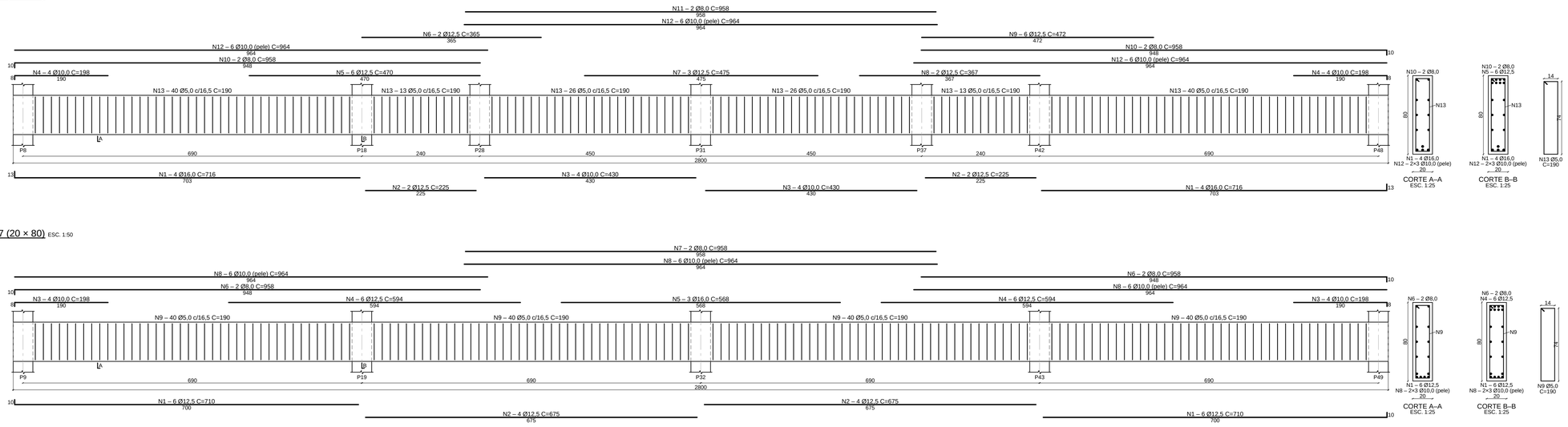
REVISÃO: R0

FOLHA: 21/65

V136 (20 × 70) ESC. 1:50

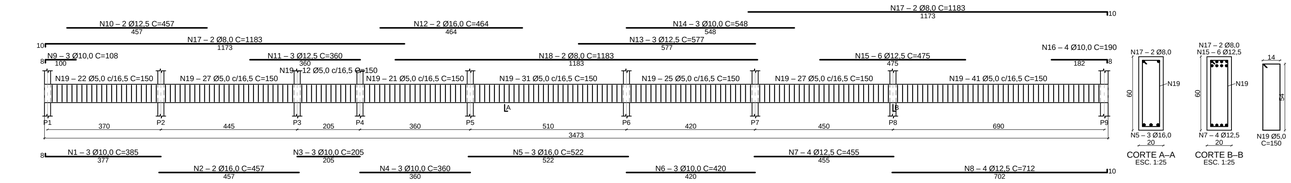


V146 (20 × 80) ESC. 1:50



V147 (20 × 80) ESC. 1:50

V127 (20 × 60) ESC. 1:100



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
V136	N1	12,5	4	710	28,40
	N2	10,0	3	255	7,65
	N3	10,0	4	198	7,92
	N4	16,0	3	450	13,50
	N5	10,0	3	265	7,95
	N6	8,0	2	984	19,68
	N7	10,0	4	964	38,56
	N8	5,0	53	170	90,10
V146	N1	16,0	8	716	57,28
	N2	12,5	4	225	9,00
	N3	10,0	8	430	34,40
	N4	10,0	8	198	15,84
	N5	12,5	6	470	28,20
	N6	12,5	2	365	7,30
	N7	12,5	3	475	14,25
	N8	12,5	2	367	7,34
	N9	12,5	6	472	28,32
	N10	8,0	4	958	38,32
	N11	8,0	2	958	19,16
	N12	10,0	18	964	173,52
	N13	5,0	158	190	300,20
V147	N1	12,5	12	710	85,20
	N2	12,5	8	675	54,00
	N3	10,0	8	198	15,84
	N4	12,5	12	594	71,28
	N5	16,0	3	568	17,04
	N6	8,0	4	958	38,32
	N7	8,0	2	958	19,16
	N8	10,0	18	964	173,52
	N9	5,0	160	190	304,00
V127	N1	10,0	3	385	11,55
	N2	16,0	2	457	9,14
	N3	10,0	3	205	6,15
	N4	10,0	3	360	10,80
	N5	16,0	3	522	15,66
	N6	10,0	3	420	12,60
	N7	12,5	4	455	18,20
	N8	12,5	4	712	28,48
	N9	10,0	3	108	3,24
	N10	12,5	2	457	9,14
	N11	12,5	3	360	10,80
	N12	16,0	2	464	9,28
	N13	12,5	3	577	17,31
	N14	10,0	3	548	16,44
	N15	12,5	6	475	28,50
	N16	10,0	4	190	7,60
	N17	8,0	4	1183	47,32
	N18	8,0	2	1183	23,66
	N19	5,0	206	150	309,00

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	1.003,3	154,5	170,0
CA-50	8,0	205,6	81,2	89,3
CA-50	10,0	543,6	335,4	368,9
CA-50	12,5	445,7	429,2	472,2
CA-50	16,0	121,9	192,4	211,6
CA-50	TOTAL		1.038,2	1.142,0
CA-60	TOTAL		154,5	170,0
GERAL			1.192,7	1.312,0

Concreto C30: 14,27 m³ · fôrmas: 162,5 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

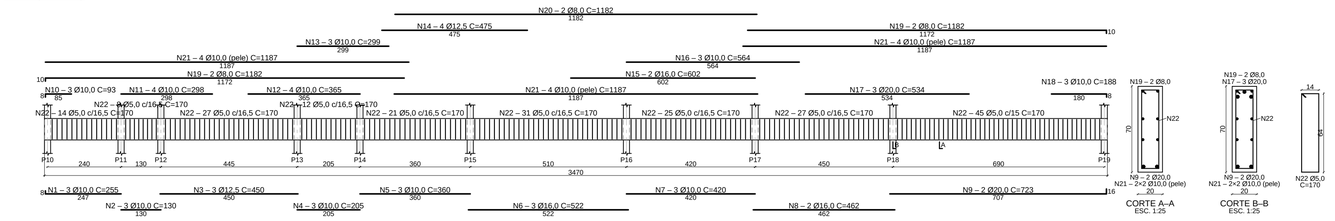
PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — PAVIMENTO SUPERIOR (5/6)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 22/65

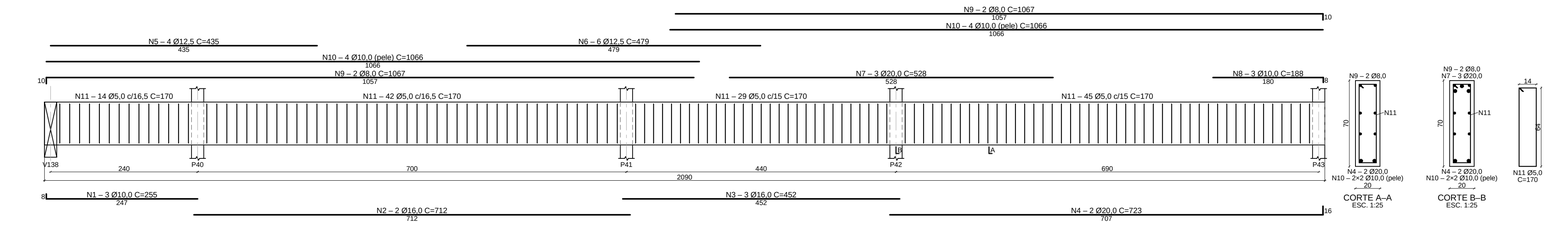
V124 (20 × 70) ESC. 1:100



CORTE A–A
ESC. 1:25

CORTE B–B
ESC. 1:25

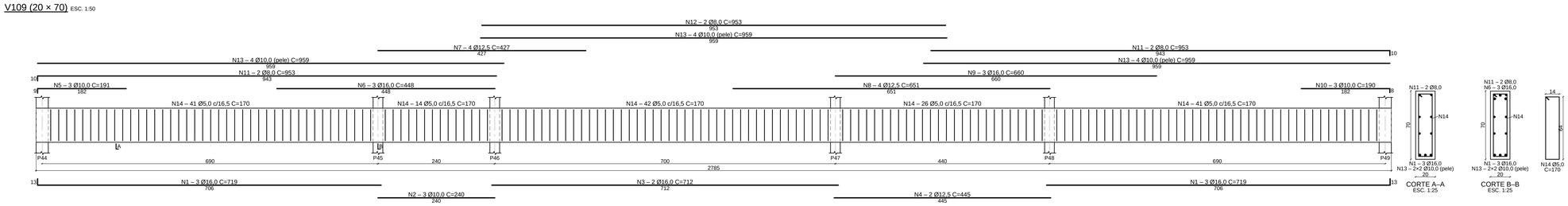
V114 (20 × 70) ESC. 1:50



CORTE A–A
ESC. 1:25

CORTE B–B
ESC. 1:25

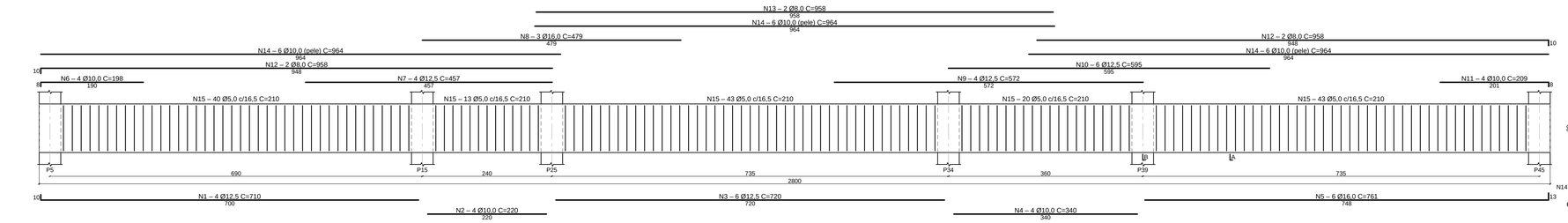
V109 (20 × 70) ESC. 1:50

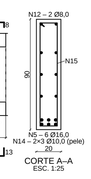


CORTE A–A
ESC. 1:25

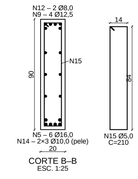
CORTE B–B
ESC. 1:25

V138 (20 × 90) ESC. 1:50





CORTE A–A
ESC. 1:25



CORTE B–B
ESC. 1:25

QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
V124	N1	10,0	3	255	7,65
	N2	10,0	3	130	3,90
	N3	12,5	3	450	13,50
	N4	10,0	3	205	6,15
	N5	10,0	3	360	10,80
	N6	16,0	3	522	15,66
	N7	10,0	3	420	12,60
	N8	16,0	2	462	9,24
	N9	20,0	2	723	14,46
	N10	10,0	3	93	2,79
	N11	10,0	4	298	11,92
	N12	10,0	4	365	14,60
	N13	10,0	3	299	8,97
	N14	12,5	4	475	19,00
	N15	16,0	2	602	12,04
	N16	10,0	3	564	16,92
	N17	20,0	3	534	16,02
	N18	10,0	3	188	5,64
	N19	8,0	4	1182	47,28
	N20	8,0	2	1182	23,64
	N21	10,0	12	1187	142,44
	N22	5,0	210	170	357,00
V114	N1	10,0	3	255	7,65
	N2	16,0	2	712	14,24
	N3	16,0	3	452	13,56
	N4	20,0	2	723	14,46
	N5	12,5	4	435	17,40
	N6	12,5	6	479	28,74
	N7	20,0	3	528	15,84
	N8	10,0	3	188	5,64
	N9	8,0	4	1067	42,68
	N10	10,0	8	1066	85,28
	N11	5,0	130	170	221,00
V109	N1	16,0	6	719	43,14
	N2	10,0	3	240	7,20
	N3	16,0	2	712	14,24
	N4	12,5	2	445	8,90
	N5	10,0	3	191	5,73
	N6	16,0	3	448	13,44
	N7	12,5	4	427	17,08
	N8	12,5	4	651	26,04
	N9	16,0	3	660	19,80
	N10	10,0	3	190	5,70
	N11	8,0	4	953	38,12
	N12	8,0	2	953	19,06
	N13	10,0	12	959	115,08
	N14	5,0	164	170	278,80
V138	N1	12,5	4	710	28,40
	N2	10,0	4	220	8,80
	N3	12,5	6	720	43,20
	N4	10,0	4	340	13,60
	N5	16,0	6	761	45,66
	N6	10,0	4	198	7,92
	N7	12,5	4	457	18,28
	N8	16,0	3	479	14,37
	N9	12,5	4	572	22,88
	N10	12,5	6	595	35,70
	N11	10,0	4	209	8,36
	N12	8,0	4	958	38,32
	N13	8,0	2	958	19,16
	N14	10,0	18	964	173,52
	N15	5,0	159	210	333,90

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	1.190,7	183,4	201,7
CA-50	8,0	228,3	90,2	99,2
CA-50	10,0	688,9	425,0	467,5
CA-50	12,5	279,1	268,8	295,7
CA-50	16,0	215,4	339,9	373,9
CA-50	20,0	60,8	149,9	164,9
CA-50	TOTAL		1.273,8	1.401,1
CA-60	TOTAL		183,4	201,7
GERAL			1.457,1	1.602,8

Concreto C30: 16,56 m³ · fôrmas: 187,7 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

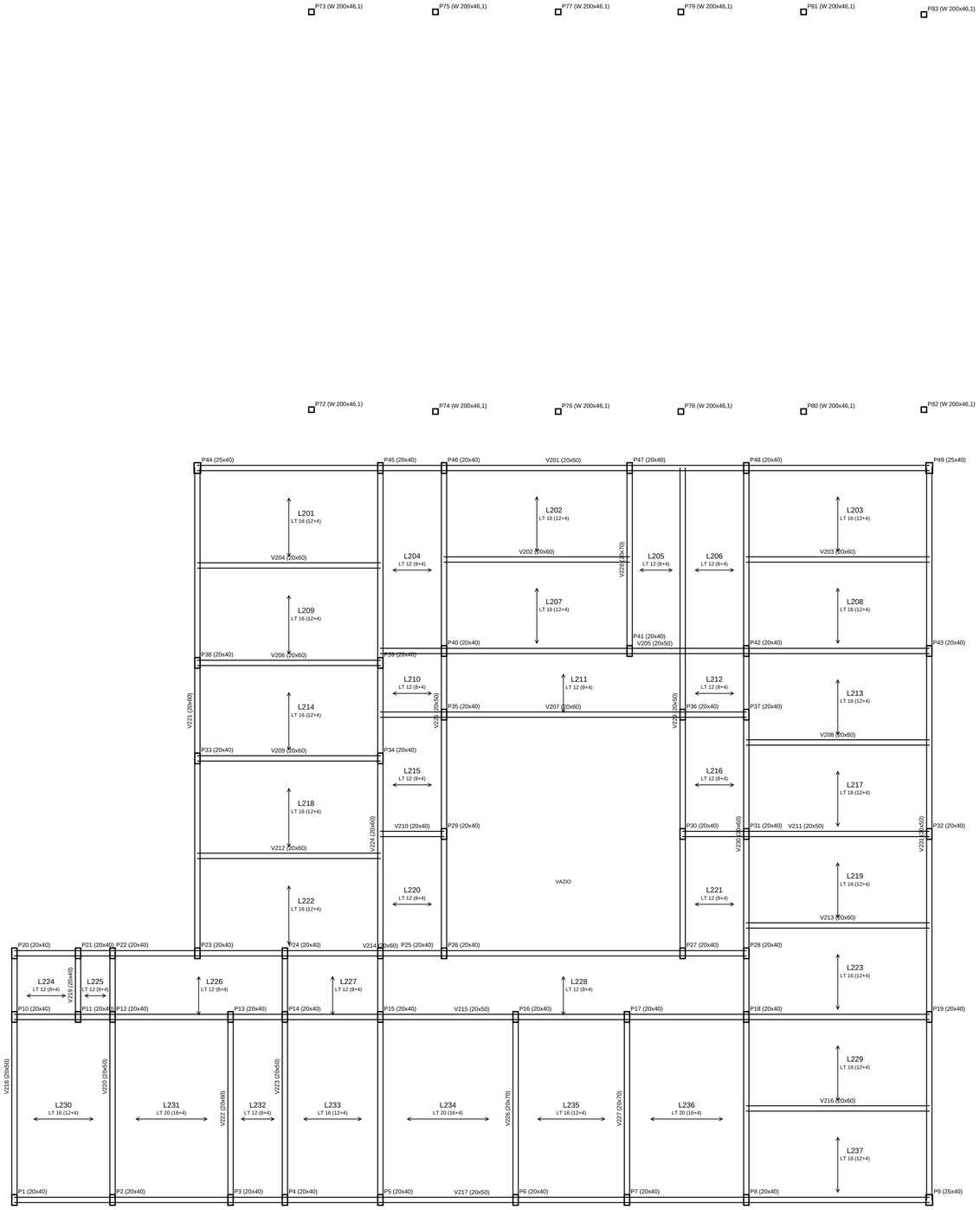
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEUDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — PAVIMENTO SUPERIOR (6/6)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 23/65



FÔRMAS — COBERTURA (COTA +6,80 M)

ESCALA - 1/100

LEGENDA

Pilar com X: continua no pavimento de cima

Viga: nome (largura x altura, cm)

Laje: nome, espessura ou tipo e seta na direção das vigotas

Medidas em cm; cotas de nível em m

NOTAS

1. Medidas em cm e cotas de nível em m. Confira as medidas na obra e compatibilize com a arquitetura e as instalações.
2. Concreto e aço conforme o memorial de cálculo; cobrimentos pela classe de agressividade (NBR 6118, Tabela 7.2).
3. Viga V221 semi-invertida (sobe 5 cm): ver a prancha de notas gerais (EST-02). Pontaletes metálicos do lanternim sobre os pilares P26, P27, P29, P30, P35 e P36 e gancho do elevador: ver as pranchas EST-41 e EST-38.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

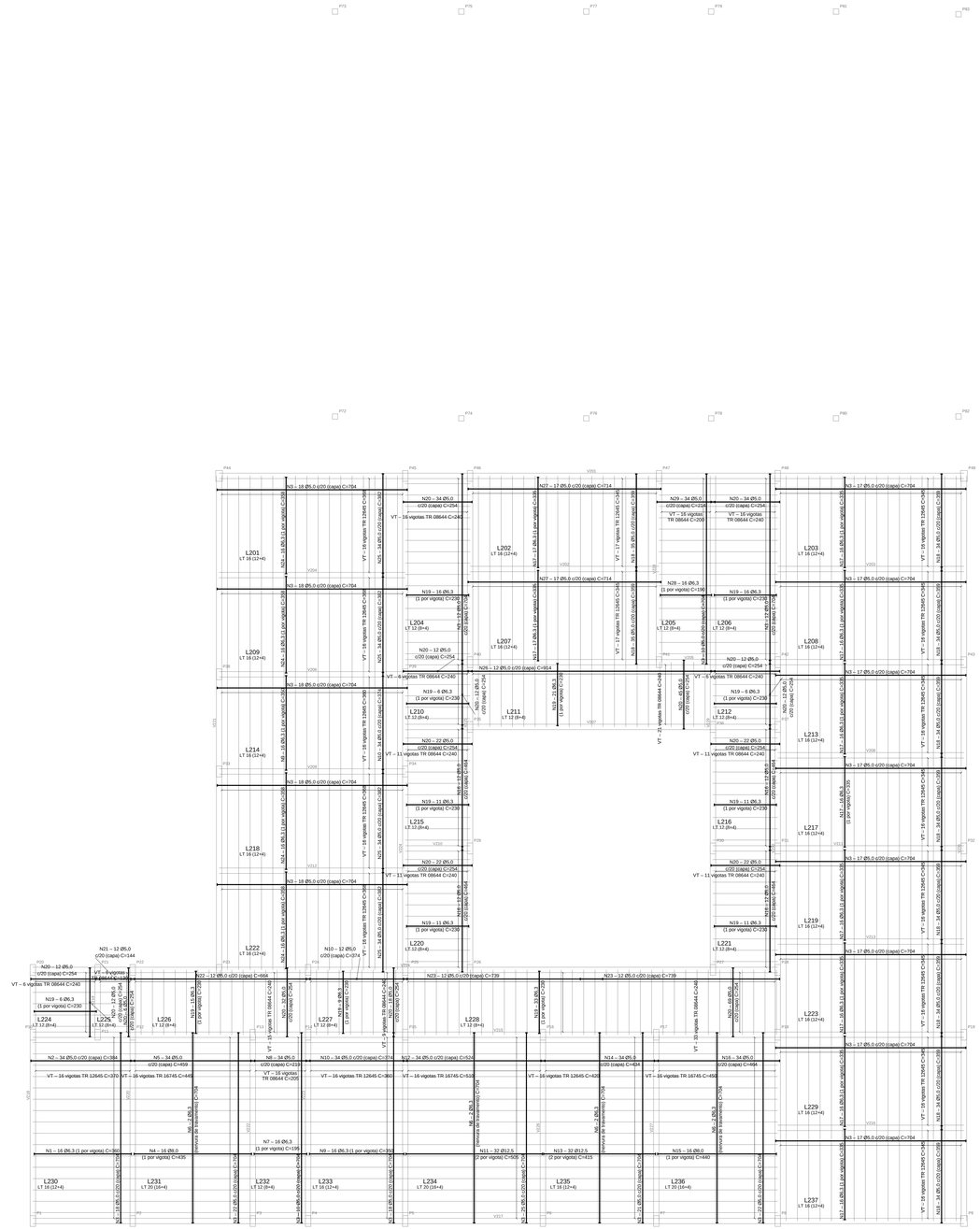
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira - CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEUDO: PLANTA DE FÔRMAS — COBERTURA	ESCALA: 1/100	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 24/65	



ARMAÇÃO POSITIVA DAS LAJES — COBERTURA

ESCALA - 1/75

QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
Lajes	N1	6,3	16	360	57,60
	N2	5,0	34	384	130,56
	N3	5,0	396	704	2.787,84
	N4	8,0	16	435	69,60
	N5	5,0	34	459	156,06
	N6	6,3	8	704	56,32
	N7	6,3	16	195	31,20
	N8	5,0	34	219	74,46
	N9	6,3	32	350	112,00
	N10	5,0	80	374	299,20
	N11	12,5	32	505	161,60
	N12	5,0	34	524	178,16
	N13	12,5	32	415	132,80
	N14	5,0	34	434	147,56
	N15	8,0	16	440	70,40
	N16	5,0	82	464	380,48
	N17	6,3	162	335	542,70
	N18	5,0	342	359	1.227,78
	N19	6,3	172	230	395,60
	N20	5,0	398	254	1.010,92
	N21	5,0	12	144	17,28
	N22	5,0	12	664	79,68
	N23	5,0	24	739	177,36
	N24	6,3	64	358	229,12
	N25	5,0	136	382	519,52
	N26	5,0	12	914	109,68
	N27	5,0	34	714	242,76
	N28	6,3	16	190	30,40
	N29	5,0	34	214	72,76

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	7.612,1	1.172,3	1.289,5
CA-50	6,3	1.454,9	356,5	392,1
CA-50	8,0	140,0	55,3	60,8
CA-50	12,5	294,4	283,5	311,9
CA-50	TOTAL		695,3	764,8
CA-60	TOTAL		1.172,3	1.289,5
GERAL			1.867,5	2.054,3

Concreto C30: 46,01 m³

VIGOTAS TRELIÇADAS

LAJE	VIGOTA	QUANT.	C. (cm)
L230	TR 12645	16	370
L231	TR 16745	16	445
L232	TR 08644	16	205
L233	TR 12645	16	360
L234	TR 16745	16	510
L235	TR 12645	16	420
L236	TR 16745	16	450
L237	TR 12645	16	345
L224	TR 08644	6	240
L225	TR 08644	6	130
L226	TR 08644	15	240
L227	TR 08644	9	240
L228	TR 08644	33	240
L223	TR 12645	16	345
L229	TR 12645	16	345
L222	TR 12645	16	368
L220	TR 08644	11	240
L221	TR 08644	11	240
L215	TR 08644	11	240
L216	TR 08644	11	240
L217	TR 12645	16	345
L219	TR 12645	16	345
L214	TR 12645	16	360
L218	TR 12645	16	368
L210	TR 08644	6	240
L212	TR 08644	6	240
L211	TR 08644	21	240
L209	TR 12645	16	368
L204	TR 08644	16	240
L207	TR 12645	17	345
L205	TR 08644	16	200
L206	TR 08644	16	240
L208	TR 12645	16	345
L213	TR 12645	16	345
L201	TR 12645	16	368
L202	TR 12645	17	345
L203	TR 12645	16	345

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das lajes 2,5 cm. Medidas em cm.
2. Positivas sobre espaçadores; negativas sobre caranguejos (cerca de um por m²), com as dobras até a fôrma. Não pisar nas negativas durante a concretagem.
3. Comprimentos das barras de face externa a face externa das vigas, menos o cobrimento. Treliçadas: escoramento e contraflecha conforme o fabricante.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

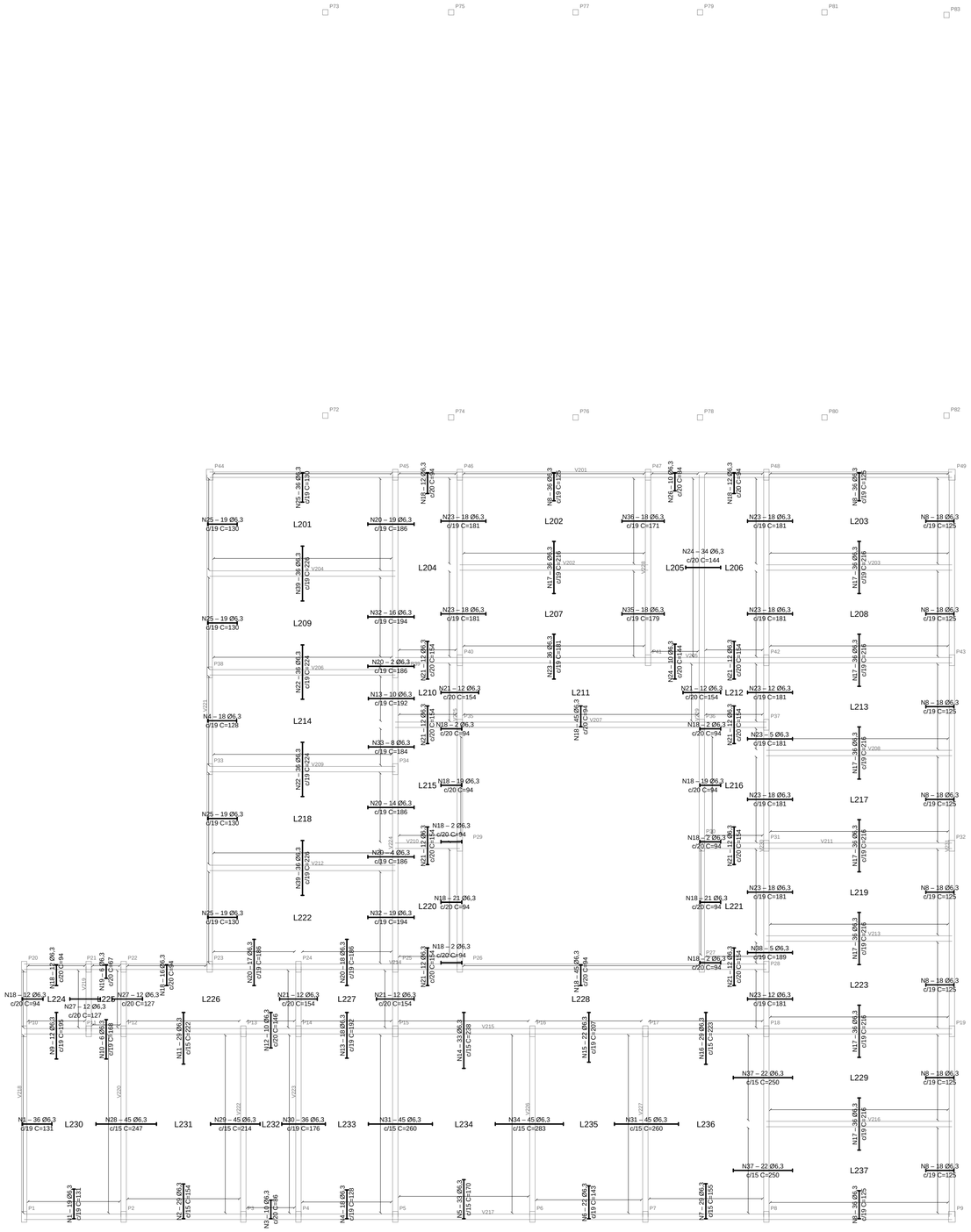
ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira · CREA-MG 202.696/D

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

ÁREAS — ÁREA CONSTRUÍDA: — ÁREA A CONSTRUIR: — ÁREA TOTAL: — OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA) — DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEÚDO: LAJES — ARMAÇÃO POSITIVA — COBERTURA		ESCALA: 1/75	DATA: 10/11/2026
		REVISÃO: R0	FOLHA: 25/65



ARMAÇÃO NEGATIVA DAS LAJES — COBERTURA

ESCALA - 1/100

QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
Lajes	N1	6,3	55	131	72,05
	N2	6,3	29	154	44,66
	N3	6,3	10	86	8,60
	N4	6,3	36	128	46,08
	N5	6,3	33	170	56,10
	N6	6,3	22	143	31,46
	N7	6,3	29	155	44,95
	N8	6,3	252	125	315,00
	N9	6,3	12	195	23,40
	N10	6,3	6	168	10,08
	N11	6,3	29	222	64,38
	N12	6,3	10	146	14,60
	N13	6,3	28	192	53,76
	N14	6,3	33	238	78,54
	N15	6,3	22	207	45,54
	N16	6,3	29	223	64,67
	N17	6,3	288	216	622,08
	N18	6,3	246	94	231,24
	N19	6,3	6	67	4,02
	N20	6,3	74	186	137,64
	N21	6,3	144	154	221,76
	N22	6,3	72	224	161,28
	N23	6,3	173	181	313,13
	N24	6,3	44	144	63,36
	N25	6,3	112	130	145,60
	N26	6,3	10	84	8,40
	N27	6,3	24	127	30,48
	N28	6,3	45	247	111,15
	N29	6,3	45	214	96,30
	N30	6,3	36	176	63,36
	N31	6,3	90	260	234,00
	N32	6,3	35	194	67,90
	N33	6,3	8	184	14,72
	N34	6,3	45	283	127,35
	N35	6,3	18	179	32,22
	N36	6,3	18	171	30,78
	N37	6,3	44	250	110,00
	N38	6,3	5	189	9,45
	N39	6,3	72	226	162,72

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-50	6,3	3.972,8	973,3	1.070,7
CA-50	TOTAL		973,3	1.070,7

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das lajes 2,5 cm. Medidas em cm.
2. Positivas sobre espaçadores; negativas sobre caranguejos (cerca de um por m²), com as dobras até a fôrma. Não pisar nas negativas durante a concretagem.
3. Comprimentos das barras de face externa a face externa das vigas, menos o cobrimento. Treliçadas: escoramento e contraflecha conforme o fabricante.
4. Negativas sobre as vigas internas (construtivas, de continuidade: as lajes treliçadas são calculadas como biapoiadas) e sobre as vigas de borda. Em cada barra: posição, quantidade e bitola de um lado; espaçamento e comprimento do outro.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira - CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

ÁREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

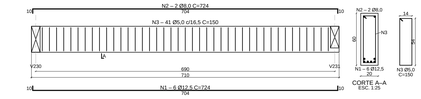
DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEUDO: LAJES — ARMAÇÃO NEGATIVA — COBERTURA		ESCALA: 1/100	DATA: 10/11/2026
		REVISÃO: R0	FOLHA: 26/65

V202 (20 × 60) ESC. 1:50



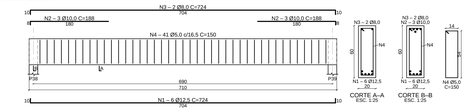
V203 (20 × 60) ESC. 1:50



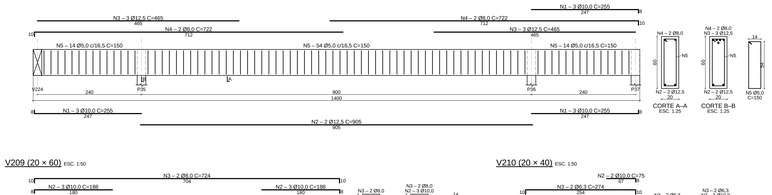
V204 (20 × 60) ESC. 1:50



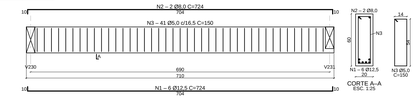
V206 (20 × 60) ESC. 1:50



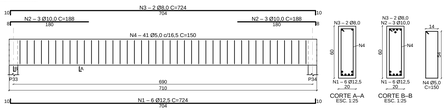
V207 (20 × 60) ESC. 1:50



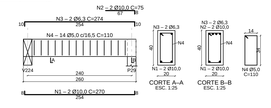
V208 (20 × 60) ESC. 1:50



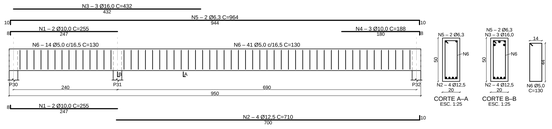
V209 (20 × 60) ESC. 1:50



V210 (20 × 40) ESC. 1:50



V211 (20 × 50) ESC. 1:50



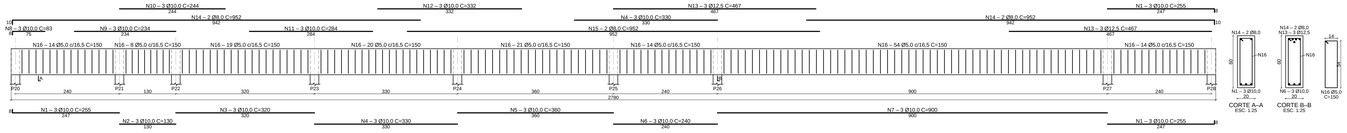
V212 (20 × 60) ESC. 1:50



V213 (20 × 60) ESC. 1:50



V214 (20 × 60) ESC. 1:50



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
V202	N1	12,5	6	734	44,04
	N2	8,0	2	734	14,68
	N3	5,0	42	150	63,00
V203	N1	12,5	6	724	43,44
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	5,0	41	150	61,50
V204	N1	12,5	6	724	43,44
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	5,0	41	150	61,50
V206	N1	12,5	6	724	43,44
	N2	10,0	6	188	11,28
	N3	8,0	2	724	14,48
	N4	5,0	41	150	61,50
V207	N1	10,0	9	255	22,95
	N2	12,5	2	905	18,10
	N3	12,5	6	465	27,90
	N4	8,0	4	722	28,88
	N5	5,0	82	150	123,00
V208	N1	12,5	6	724	43,44
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	5,0	41	150	61,50
V209	N1	12,5	6	724	43,44
	N2	10,0	6	188	11,28
	N3	8,0	2	724	14,48
	N4	5,0	41	150	61,50
V210	N1	10,0	2	270	5,40
	N2	10,0	2	75	1,50
	N3	6,3	2	274	5,48
	N4	5,0	14	110	15,40
V211	N1	10,0	4	255	10,20
	N2	12,5	4	710	28,40
	N3	16,0	3	432	12,96
	N4	10,0	3	188	5,64
	N5	6,3	2	964	19,28
	N6	5,0	55	130	71,50
V212	N1	12,5	6	724	43,44
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	5,0	41	150	61,50
V213	N1	12,5	6	724	43,44
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	5,0	41	150	61,50
V214	N1	10,0	9	255	22,95
	N2	10,0	3	130	3,90
	N3	10,0	3	320	9,60
	N4	10,0	6	330	19,80
	N5	10,0	3	360	10,80
	N6	10,0	3	240	7,20
	N7	10,0	3	900	27,00
	N8	10,0	3	83	2,49
	N9	10,0	3	234	7,02
	N10	10,0	3	244	7,32
	N11	10,0	3	284	8,52
	N12	10,0	3	332	9,96
	N13	12,5	6	467	28,02
	N14	8,0	4	952	38,08
	N15	8,0	2	952	19,04
	N16	5,0	164	150	246,00

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	949,4	146,2	160,8
CA-50	6,3	24,8	6,1	6,7
CA-50	8,0	202,0	79,8	87,8
CA-50	10,0	204,8	126,4	139,0
CA-50	12,5	450,5	433,9	477,3
CA-50	16,0	13,0	20,5	22,5
CA-50	TOTAL		666,6	733,2
CA-60	TOTAL		146,2	160,8
GERAL			812,8	894,0

Concreto C30: 12,73 m³ · fôrmas: 148,9 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

IDENTIFICAÇÃO

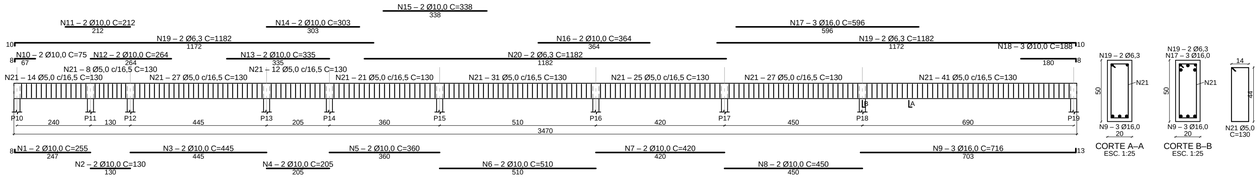
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira - CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — COBERTURA (1/4)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 27/65	

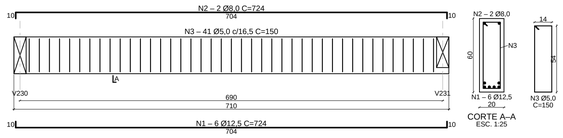
V215 (20 × 50) ESC. 1:100



CORTE A–A
ESC. 1:25

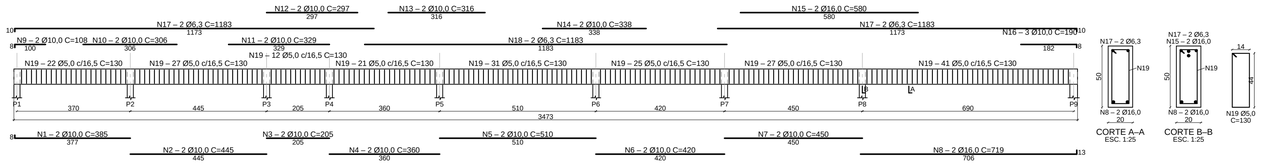
CORTE B–B
ESC. 1:25

V216 (20 × 60) ESC. 1:50



CORTE A–A
ESC. 1:25

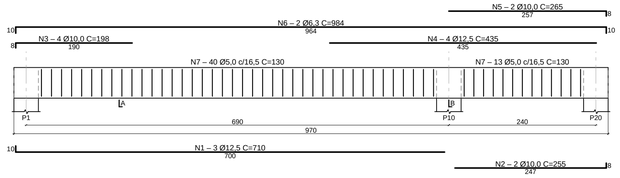
V217 (20 × 50) ESC. 1:100

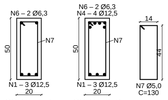


CORTE A–A
ESC. 1:25

CORTE B–B
ESC. 1:25

V218 (20 × 50) ESC. 1:50

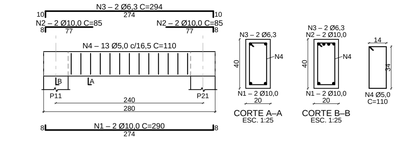




CORTE A–A
ESC. 1:25

CORTE B–B
ESC. 1:25

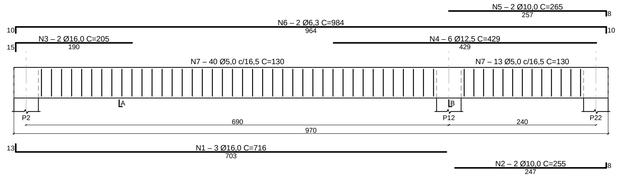
V219 (20 × 40) ESC. 1:50

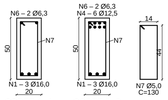


CORTE A–A
ESC. 1:25

CORTE B–B
ESC. 1:25

V220 (20 × 50) ESC. 1:50





CORTE A–A
ESC. 1:25

CORTE B–B
ESC. 1:25

QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
V215	N1	10,0	2	255	5,10
	N2	10,0	2	130	2,60
	N3	10,0	2	445	8,90
	N4	10,0	2	205	4,10
	N5	10,0	2	360	7,20
	N6	10,0	2	510	10,20
	N7	10,0	2	420	8,40
	N8	10,0	2	450	9,00
	N9	16,0	3	716	21,48
	N10	10,0	2	75	1,50
	N11	10,0	2	212	4,24
	N12	10,0	2	264	5,28
	N13	10,0	2	335	6,70
	N14	10,0	2	303	6,06
	N15	10,0	2	338	6,76
	N16	10,0	2	364	7,28
	N17	16,0	3	596	17,88
	N18	10,0	3	188	5,64
	N19	6,3	4	1182	47,28
	N20	6,3	2	1182	23,64
	N21	5,0	206	130	267,80
V216	N1	12,5	6	724	43,44
	N2	8,0	2	724	14,48
	N3	5,0	41	150	61,50
V217	N1	10,0	2	385	7,70
	N2	10,0	2	445	8,90
	N3	10,0	2	205	4,10
	N4	10,0	2	360	7,20
	N5	10,0	2	510	10,20
	N6	10,0	2	420	8,40
	N7	10,0	2	450	9,00
	N8	16,0	2	719	14,38
	N9	10,0	2	108	2,16
	N10	10,0	2	306	6,12
	N11	10,0	2	329	6,58
	N12	10,0	2	297	5,94
	N13	10,0	2	316	6,32
	N14	10,0	2	338	6,76
	N15	16,0	2	580	11,60
	N16	10,0	3	190	5,70
	N17	6,3	4	1183	47,32
	N18	6,3	2	1183	23,66
	N19	5,0	206	130	267,80
V218	N1	12,5	3	710	21,30
	N2	10,0	2	255	5,10
	N3	10,0	4	198	7,92
	N4	12,5	4	435	17,40
	N5	10,0	2	265	5,30
	N6	6,3	2	984	19,68
	N7	5,0	53	130	68,90
V219	N1	10,0	2	290	5,80
	N2	10,0	4	85	3,40
	N3	6,3	2	294	5,88
	N4	5,0	13	110	14,30
V220	N1	16,0	3	716	21,48
	N2	10,0	2	255	5,10
	N3	16,0	2	205	4,10
	N4	12,5	6	429	25,74
	N5	10,0	2	265	5,30
	N6	6,3	2	984	19,68
	N7	5,0	53	130	68,90

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	749,2	115,4	126,9
CA-50	6,3	187,1	45,8	50,4
CA-50	8,0	14,5	5,7	6,3
CA-50	10,0	232,0	143,1	157,4
CA-50	12,5	107,9	103,9	114,3
CA-50	16,0	90,9	143,5	157,8
CA-50	TOTAL		442,0	486,3
CA-60	TOTAL		115,4	126,9
GERAL			557,4	613,2

Concreto C30: 9,78 m³ · fôrmas: 117,2 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUIDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

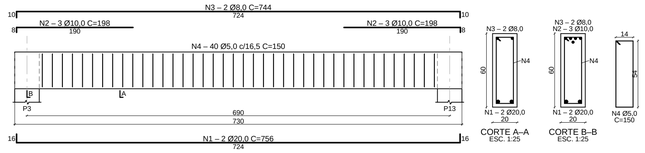
ÁREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

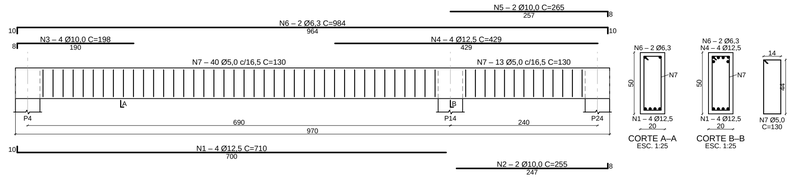
DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEUDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — COBERTURA (2/4)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 28/65

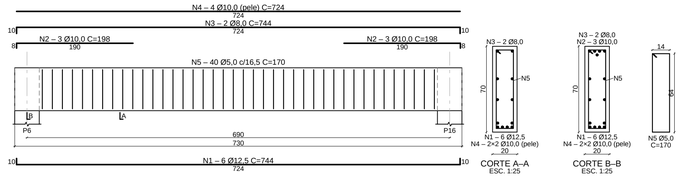
V222 (20 × 60) ESC. 1:50



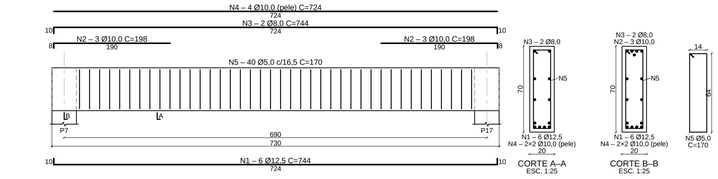
V223 (20 × 50) ESC. 1:50



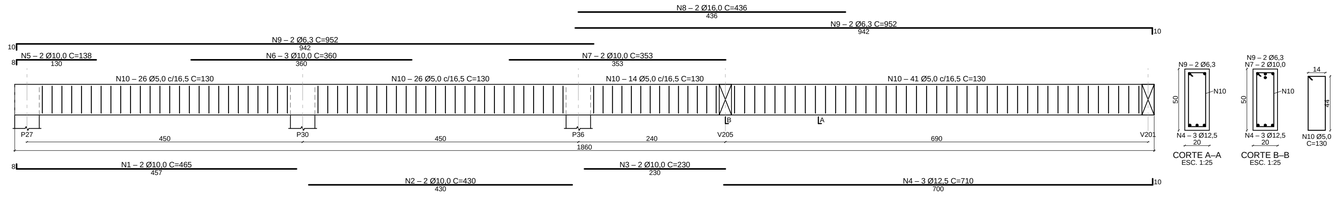
V226 (20 × 70) ESC. 1:50



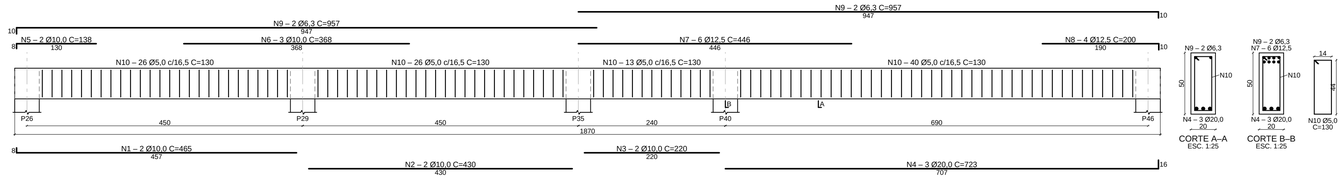
V227 (20 × 70) ESC. 1:50



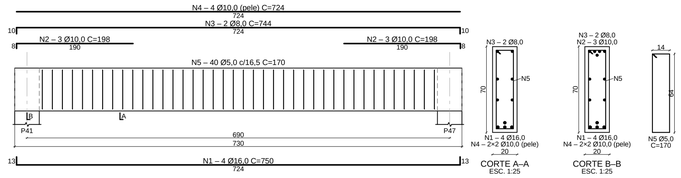
V229 (20 × 50) ESC. 1:50



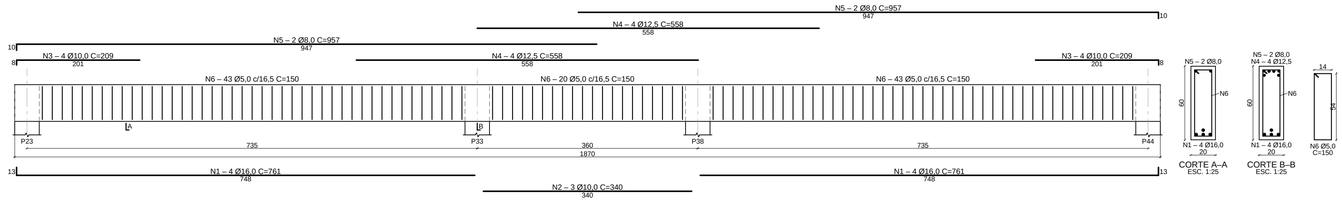
V225 (20 × 50) ESC. 1:50



V228 (20 × 70) ESC. 1:50



V221 (20 × 60) ESC. 1:50



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
V222	N1	20,0	2	756	15,12
	N2	10,0	6	198	11,88
	N3	8,0	2	744	14,88
	N4	5,0	40	150	60,00
V223	N1	12,5	4	710	28,40
	N2	10,0	2	255	5,10
	N3	10,0	4	198	7,92
	N4	12,5	4	429	17,16
	N5	10,0	2	265	5,30
	N6	6,3	2	984	19,68
	N7	5,0	53	130	68,90
V226	N1	12,5	6	744	44,64
	N2	10,0	6	198	11,88
	N3	8,0	2	744	14,88
	N4	10,0	4	724	28,96
	N5	5,0	40	170	68,00
V227	N1	12,5	6	744	44,64
	N2	10,0	6	198	11,88
	N3	8,0	2	744	14,88
	N4	10,0	4	724	28,96
	N5	5,0	40	170	68,00
V229	N1	10,0	2	465	9,30
	N2	10,0	2	430	8,60
	N3	10,0	2	230	4,60
	N4	12,5	3	710	21,30
	N5	10,0	2	138	2,76
	N6	10,0	3	360	10,80
	N7	10,0	2	353	7,06
	N8	16,0	2	436	8,72
	N9	6,3	4	952	38,08
	N10	5,0	107	130	139,10
V225	N1	10,0	2	465	9,30
	N2	10,0	2	430	8,60
	N3	10,0	2	220	4,40
	N4	20,0	3	723	21,69
	N5	10,0	2	138	2,76
	N6	10,0	3	368	11,04
	N7	12,5	6	446	26,76
	N8	12,5	4	200	8,00
	N9	6,3	4	957	38,28
	N10	5,0	105	130	136,50
V228	N1	16,0	4	750	30,00
	N2	10,0	6	198	11,88
	N3	8,0	2	744	14,88
	N4	10,0	4	724	28,96
	N5	5,0	40	170	68,00
V221	N1	16,0	8	761	60,88
	N2	10,0	3	340	10,20
	N3	10,0	8	209	16,72
	N4	12,5	8	558	44,64
	N5	8,0	4	957	38,28
	N6	5,0	106	150	159,00

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	767,5	118,2	130,0
CA-50	6,3	96,0	23,5	25,9
CA-50	8,0	97,8	38,6	42,5
CA-50	10,0	258,9	159,7	175,7
CA-50	12,5	235,5	226,8	249,5
CA-50	16,0	99,6	157,2	172,9
CA-50	20,0	36,8	90,8	99,9
CA-50	TOTAL		696,6	766,3
CA-60	TOTAL		118,2	130,0
GERAL			814,8	896,3

Concreto C30: 10,51 m³ · fôrmas: 123,5 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø, estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

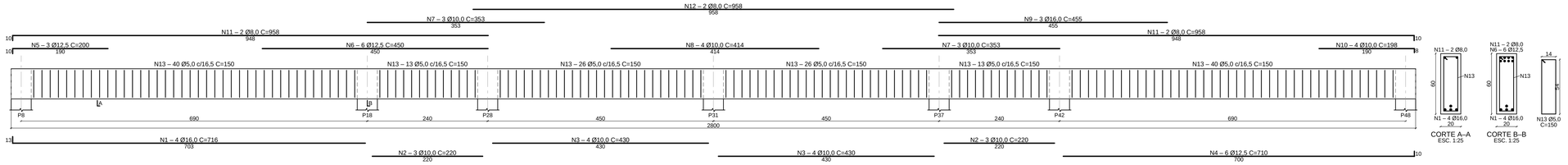
ÁREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

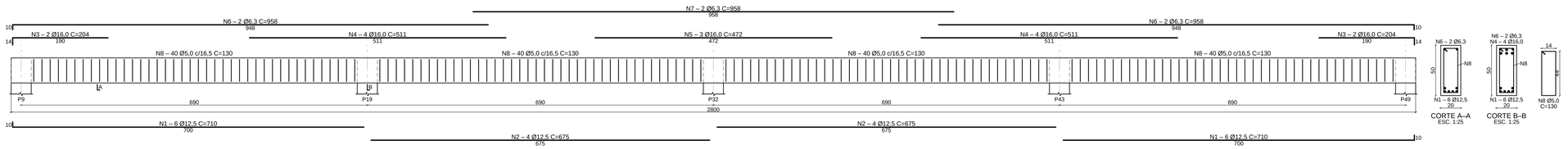
DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEUDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — COBERTURA (3/4)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 29/65

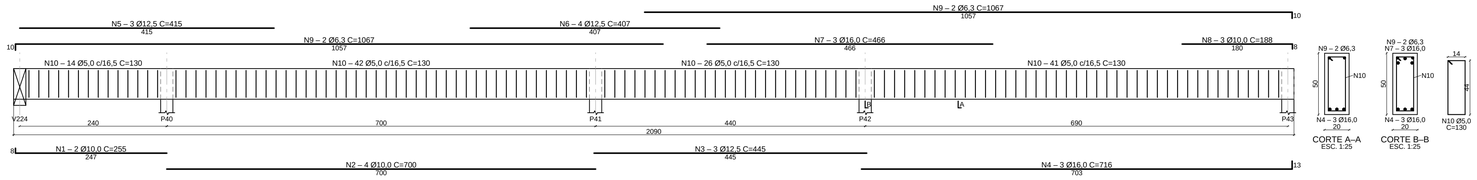
V230 (20 × 60) ESC. 1:50



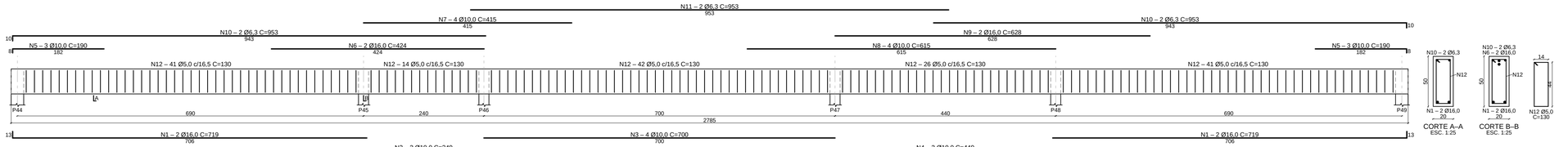
V231 (20 × 50) ESC. 1:50



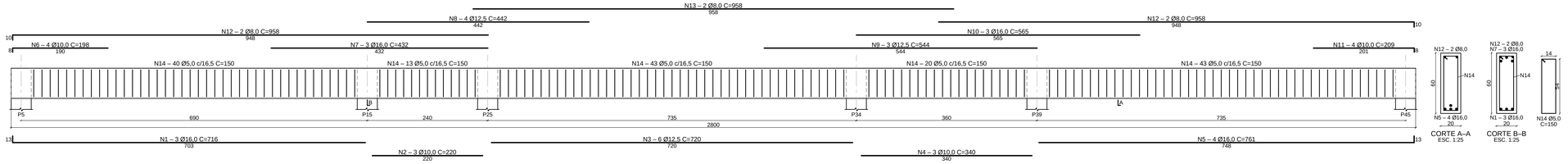
V205 (20 × 50) ESC. 1:50



V201 (20 × 50) ESC. 1:50



V224 (20 × 60) ESC. 1:50



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
V230	N1	16,0	4	716	28,64
	N2	10,0	6	220	13,20
	N3	10,0	8	430	34,40
	N4	12,5	6	710	42,60
	N5	12,5	3	200	6,00
	N6	12,5	6	450	27,00
	N7	10,0	6	353	21,18
	N8	10,0	4	414	16,56
	N9	16,0	3	455	13,65
	N10	10,0	4	198	7,92
	N11	8,0	4	958	38,32
	N12	8,0	2	958	19,16
	N13	5,0	158	150	237,00
V231	N1	12,5	12	710	85,20
	N2	12,5	8	675	54,00
	N3	16,0	4	204	8,16
	N4	16,0	8	511	40,88
	N5	16,0	3	472	14,16
	N6	6,3	4	958	38,32
	N7	6,3	2	958	19,16
	N8	5,0	160	130	208,00
V205	N1	10,0	2	255	5,10
	N2	10,0	4	700	28,00
	N3	12,5	3	445	13,35
	N4	16,0	3	716	21,48
	N5	12,5	3	415	12,45
	N6	12,5	4	407	16,28
	N7	16,0	3	466	13,98
	N8	10,0	3	188	5,64
	N9	6,3	4	1067	42,68
	N10	5,0	123	130	159,90
V201	N1	16,0	4	719	28,76
	N2	10,0	2	240	4,80
	N3	10,0	4	700	28,00
	N4	10,0	2	440	8,80
	N5	10,0	6	190	11,40
	N6	16,0	2	424	8,48
	N7	10,0	4	415	16,60
	N8	10,0	4	615	24,60
	N9	16,0	2	628	12,56
	N10	6,3	4	953	38,12
	N11	6,3	2	953	19,06
	N12	5,0	164	130	213,20
V224	N1	16,0	3	716	21,48
	N2	10,0	3	220	6,60
	N3	12,5	6	720	43,20
	N4	10,0	3	340	10,20
	N5	16,0	4	761	30,44
	N6	10,0	4	198	7,92
	N7	16,0	3	432	12,96
	N8	12,5	4	442	17,68
	N9	12,5	3	544	16,32
	N10	16,0	3	565	16,95
	N11	10,0	4	209	8,36
	N12	8,0	4	958	38,32
	N13	8,0	2	958	19,16
	N14	5,0	159	150	238,50

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	1.056,6	162,7	179,0
CA-50	6,3	157,3	38,5	42,4
CA-50	8,0	115,0	45,4	50,0
CA-50	10,0	259,3	160,0	176,0
CA-50	12,5	334,1	321,7	353,9
CA-50	16,0	272,6	430,1	473,1
CA-50	TOTAL		995,8	1.095,4
CA-60	TOTAL		162,7	179,0
GERAL			1.158,5	1.274,3

Concreto C30: 14,21 m³ · fôrmas: 168,4 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento das vigas 3,0 cm (NBR 6118, Tabela 7.2). Medidas em cm.
2. Ganchos a 90° com ponta reta de 8Ø; estribos fechados com ganchos a 135° (ponta de 5Ø, mínimo 5 cm). Barras de até 12 m; emendas só onde indicado.
3. Ancoragens e emendas pela NBR 6118 (9.4 e 9.5). Viga apoiada em viga: armadura de suspensão conforme 18.3.6 (ver memorial).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira - CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

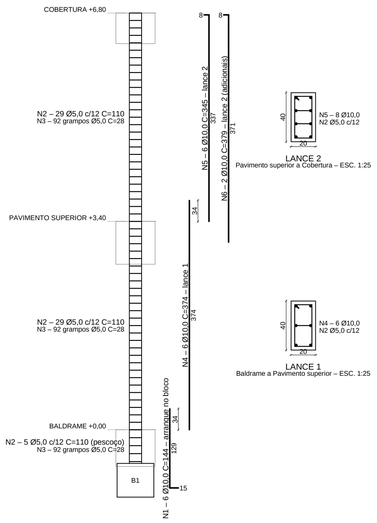
ÁREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

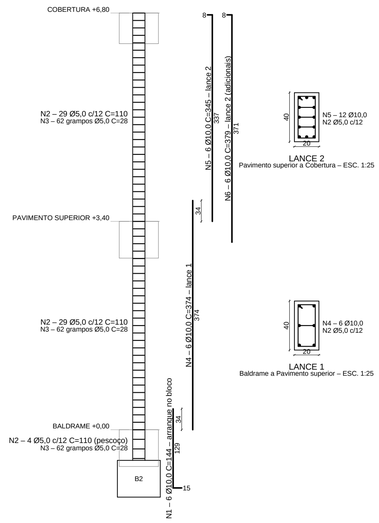
DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEUDO: ARMAÇÃO DAS VIGAS — COBERTURA (4/4)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 30/65

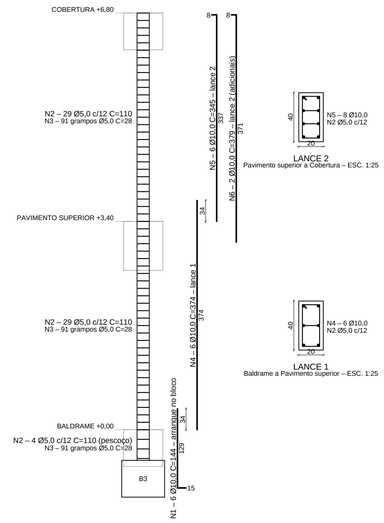
P1 = P4 (2×) (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



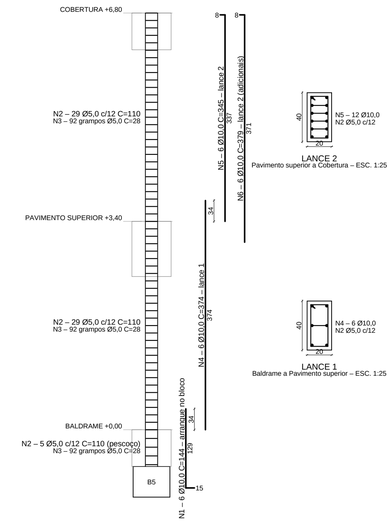
P2 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



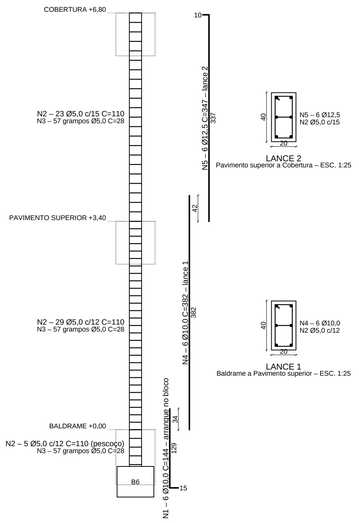
P3 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



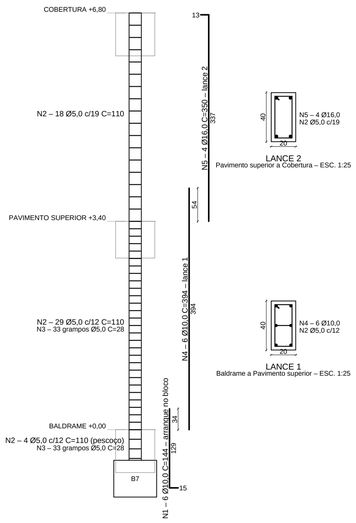
P5 = P34 (2×) (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



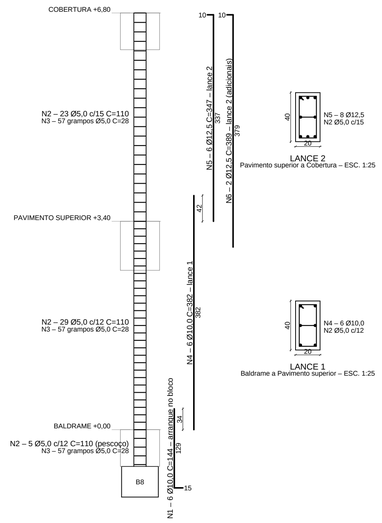
P6 = P16 = P17 (3×) (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



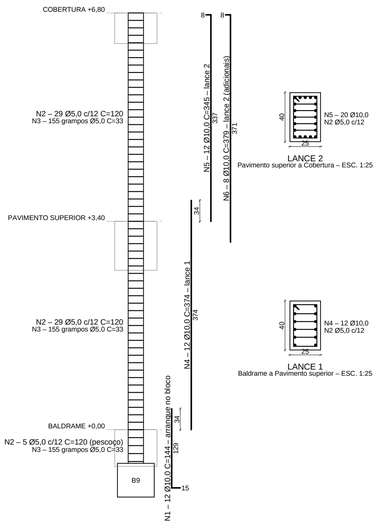
P7 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



P8 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



P9 = P49 (2×) (25 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
P1 (2×)	N1	10,0	12	144	17,28
	N2	5,0	126	110	138,60
	N3	5,0	184	28	51,52
	N4	10,0	12	374	44,88
	N5	10,0	12	345	41,40
	N6	10,0	4	379	15,16
P2	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	62	110	68,20
	N3	5,0	62	28	17,36
	N4	10,0	6	374	22,44
	N5	10,0	6	345	20,70
	N6	10,0	6	379	22,74
P3	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	62	110	68,20
	N3	5,0	91	28	25,48
	N4	10,0	6	374	22,44
	N5	10,0	6	345	20,70
	N6	10,0	2	379	7,58
P5 (2×)	N1	10,0	12	144	17,28
	N2	5,0	126	110	138,60
	N3	5,0	184	28	51,52
	N4	10,0	12	374	44,88
	N5	10,0	12	345	41,40
	N6	10,0	12	379	45,48
P6 (3×)	N1	10,0	18	144	25,92
	N2	5,0	171	110	188,10
	N3	5,0	171	28	47,88
	N4	10,0	18	382	68,76
	N5	12,5	18	347	62,46
P7	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	51	110	56,10
	N3	5,0	33	28	9,24
	N4	10,0	6	394	23,64
	N5	16,0	4	350	14,00
P8	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	57	110	62,70
	N3	5,0	57	28	15,96
	N4	10,0	6	382	22,92
	N5	12,5	6	347	20,82
	N6	12,5	2	389	7,78
P9 (2×)	N1	10,0	24	144	34,56
	N2	5,0	126	120	151,20
	N3	5,0	310	33	102,30
	N4	10,0	24	374	89,76
	N5	10,0	24	345	82,80
	N6	10,0	16	379	60,64

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	1.193,0	183,7	202,1
CA-50	10,0	827,9	510,8	561,9
CA-50	12,5	91,1	87,7	96,5
CA-50	16,0	14,0	22,1	24,3
CA-50	TOTAL		620,6	682,7
CA-60	TOTAL		183,7	202,1
GERAL			804,3	884,8

Concreto C30: 6,76 m³ · fôrmas: 98,9 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento dos pilares 3,0 cm. Medidas em cm.
2. Emendas por traspasse logo acima de cada piso (barras comprimidas, NBR 6118 9.5.2.3); havendo tração nas barras (ver memorial), use a emenda de tração.
3. Estribos em toda a altura do pilar, inclusive no cruzamento com vigas e lajes (18.4.3). Arranques com pé apoiado sobre a armadura da fundação.
4. Armadura final dos pilares, já verificada para as combinações com vento (memorial de cálculo). Arranques ancorados nos blocos (ver os detalhes das fundações).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

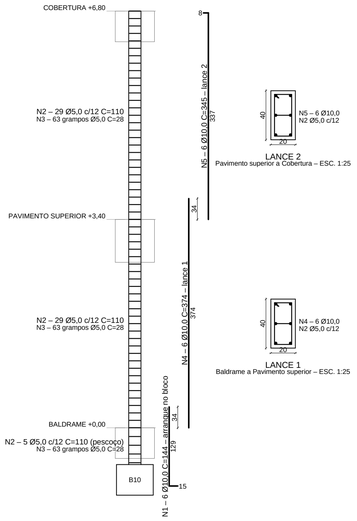
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira - CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

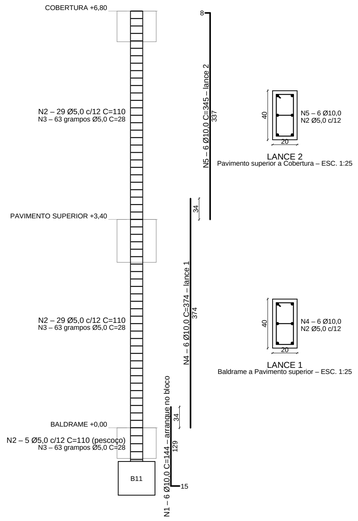
ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEUDO: ARMAÇÃO DOS PILARES (1/4)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 31/65

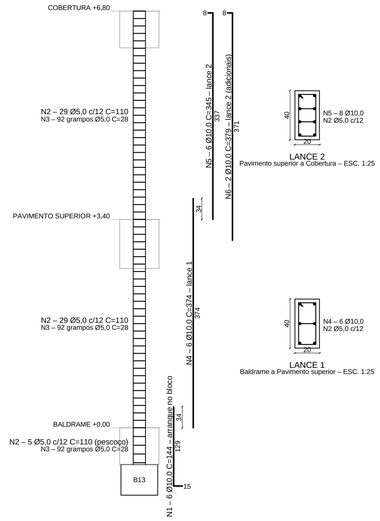
P10 = P12 = P14 (3×) (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



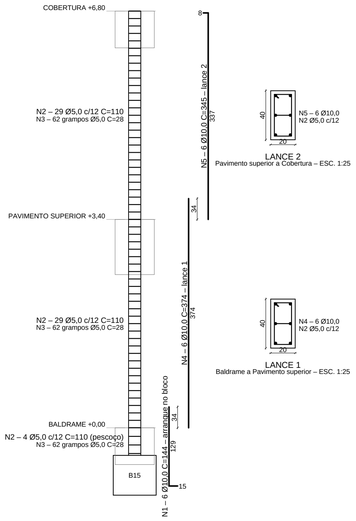
P11 = P30 (2×) (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



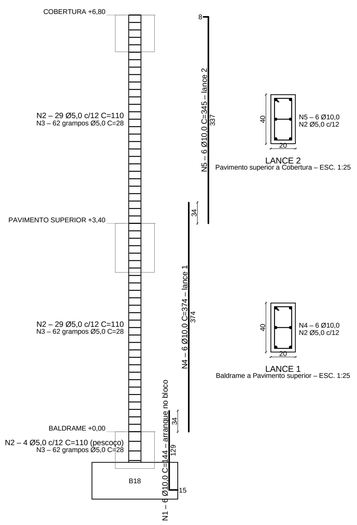
P13 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



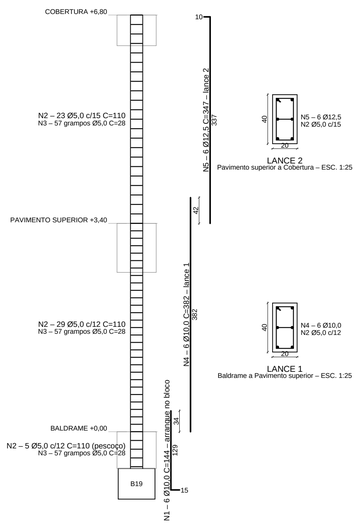
P15 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



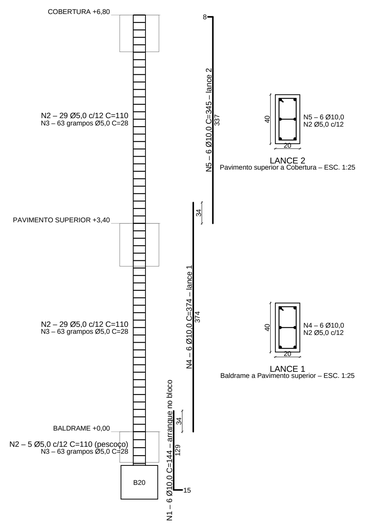
P18 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



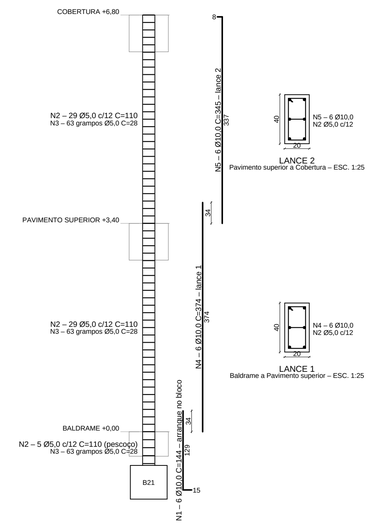
P19 = P32 (2×) (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



P20 = P24 = P27 = P36 (4×) (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



P21 = P22 (2×) (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
P10 (3×)	N1	10,0	18	144	25,92
	N2	5,0	189	110	207,90
	N3	5,0	189	28	52,92
	N4	10,0	18	374	67,32
	N5	10,0	18	345	62,10
P11 (2×)	N1	10,0	12	144	17,28
	N2	5,0	126	110	138,60
	N3	5,0	126	28	35,28
	N4	10,0	12	374	44,88
	N5	10,0	12	345	41,40
P13	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	63	110	69,30
	N3	5,0	92	28	25,76
	N4	10,0	6	374	22,44
	N5	10,0	6	345	20,70
	N6	10,0	2	379	7,58
P15	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	62	110	68,20
	N3	5,0	62	28	17,36
	N4	10,0	6	374	22,44
	N5	10,0	6	345	20,70
P18	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	62	110	68,20
	N3	5,0	62	28	17,36
	N4	10,0	6	374	22,44
	N5	10,0	6	345	20,70
P19 (2×)	N1	10,0	12	144	17,28
	N2	5,0	114	110	125,40
	N3	5,0	114	28	31,92
	N4	10,0	12	382	45,84
	N5	12,5	12	347	41,64
P20 (4×)	N1	10,0	24	144	34,56
	N2	5,0	252	110	277,20
	N3	5,0	252	28	70,56
	N4	10,0	24	374	89,76
	N5	10,0	24	345	82,80
P21 (2×)	N1	10,0	12	144	17,28
	N2	5,0	126	110	138,60
	N3	5,0	126	28	35,28
	N4	10,0	12	374	44,88
	N5	10,0	12	345	41,40

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	1.379,8	212,5	233,7
CA-50	10,0	795,6	490,9	540,0
CA-50	12,5	41,6	40,1	44,1
CA-50	TOTAL		531,0	584,1
CA-60	TOTAL		212,5	233,7
GERAL			743,5	817,8

Concreto C30: 8,09 m³ · fôrmas: 121,3 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento dos pilares 3,0 cm. Medidas em cm.
2. Emendas por traspasse logo acima de cada piso (barras comprimidas, NBR 6118 9.5.2.3); havendo tração nas barras (ver memorial), use a emenda de tração.
3. Estribos em toda a altura do pilar, inclusive no cruzamento com vigas e lajes (18.4.3). Arranques com pé apoiado sobre a armadura da fundação.
4. Armadura final dos pilares, já verificada para as combinações com vento (memorial de cálculo). Arranques ancorados nos blocos (ver os detalhes das fundações).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

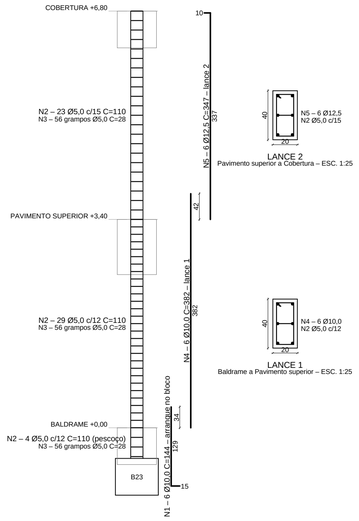
PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira - CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

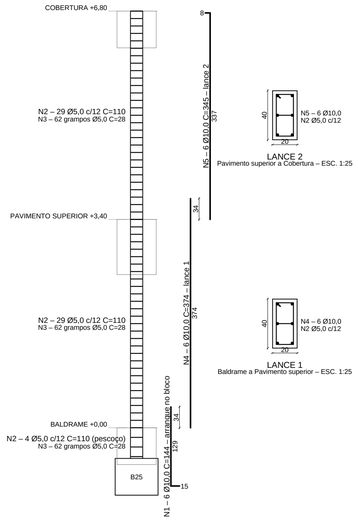
ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEUDO: ARMAÇÃO DOS PILARES (2/4)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 32/65

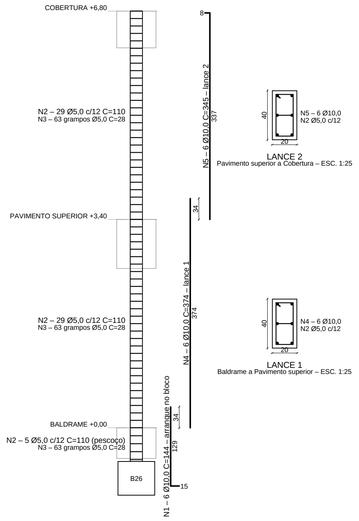
P23 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



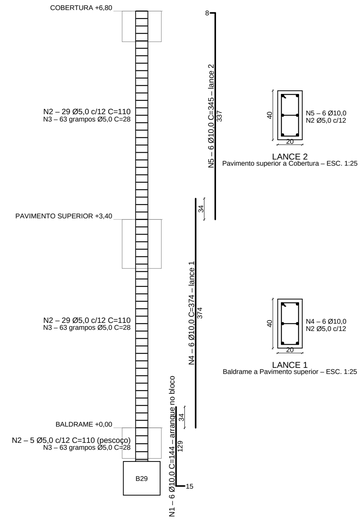
P25 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



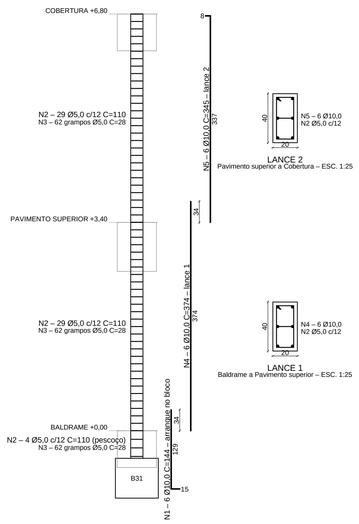
P26 = P28 = P35 = P37 (4×) (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



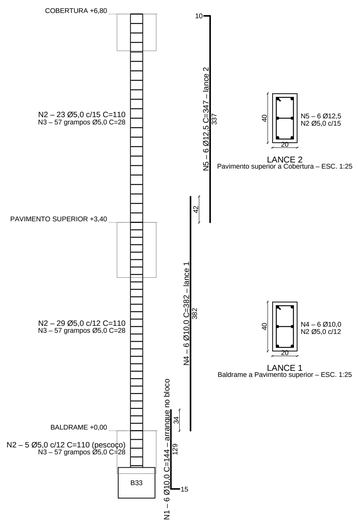
P29 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



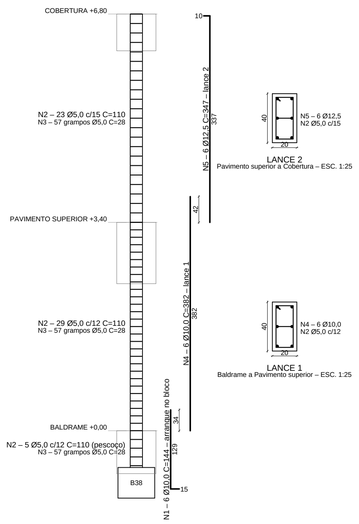
P31 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



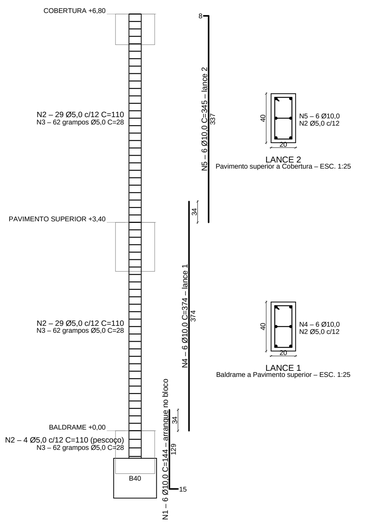
P33 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



P38 = P39 (2×) (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



P40 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
P23	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	56	110	61,60
	N3	5,0	56	28	15,68
	N4	10,0	6	382	22,92
	N5	12,5	6	347	20,82
P25	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	62	110	68,20
	N3	5,0	62	28	17,36
	N4	10,0	6	374	22,44
	N5	10,0	6	345	20,70
P26 (4×)	N1	10,0	24	144	34,56
	N2	5,0	252	110	277,20
	N3	5,0	252	28	70,56
	N4	10,0	24	374	89,76
	N5	10,0	24	345	82,80
P29	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	63	110	69,30
	N3	5,0	63	28	17,64
	N4	10,0	6	374	22,44
	N5	10,0	6	345	20,70
P31	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	62	110	68,20
	N3	5,0	62	28	17,36
	N4	10,0	6	374	22,44
	N5	10,0	6	345	20,70
P33	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	57	110	62,70
	N3	5,0	57	28	15,96
	N4	10,0	6	382	22,92
	N5	12,5	6	347	20,82
P38 (2×)	N1	10,0	12	144	17,28
	N2	5,0	114	110	125,40
	N3	5,0	114	28	31,92
	N4	10,0	12	382	45,84
	N5	12,5	12	347	41,64
P40	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	62	110	68,20
	N3	5,0	62	28	17,36
	N4	10,0	6	374	22,44
	N5	10,0	6	345	20,70

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	1.004,6	154,7	170,2
CA-50	10,0	540,5	333,5	366,8
CA-50	12,5	83,3	80,2	88,2
CA-50	TOTAL		413,7	455,0
CA-60	TOTAL		154,7	170,2
GERAL			568,4	625,2

Concreto C30: 5,91 m³ · fôrmas: 88,7 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento dos pilares 3,0 cm. Medidas em cm.
2. Emendas por traspasse logo acima de cada piso (barras comprimidas, NBR 6118 9.5.2.3); havendo tração nas barras (ver memorial), use a emenda de tração.
3. Estribos em toda a altura do pilar, inclusive no cruzamento com vigas e lajes (18.4.3). Arranques com pé apoiado sobre a armadura da fundação.
4. Armadura final dos pilares, já verificada para as combinações com vento (memorial de cálculo). Arranques ancorados nos blocos (ver os detalhes das fundações).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

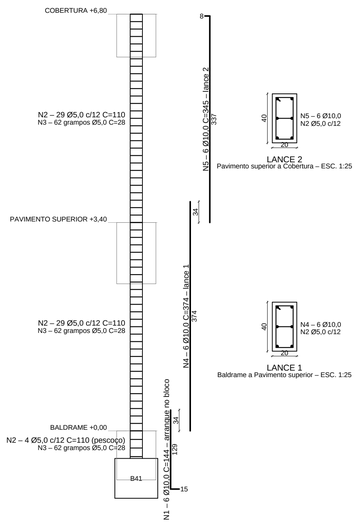
PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira - CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

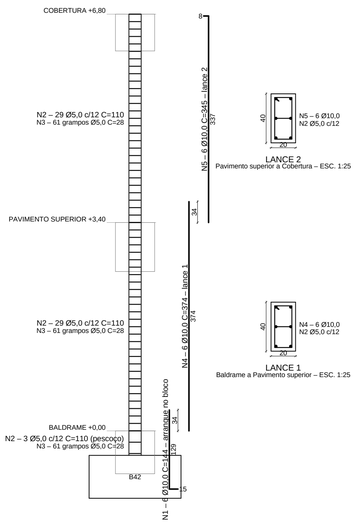
ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO:	ESCALA:	DATA:
ARMAÇÃO DOS PILARES (3/4)	escalas indicadas	10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 33/65

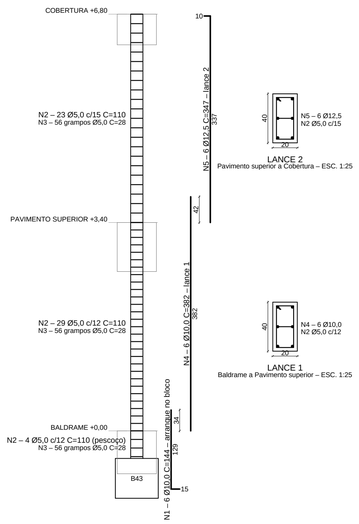
P41 = P47 (2×) (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



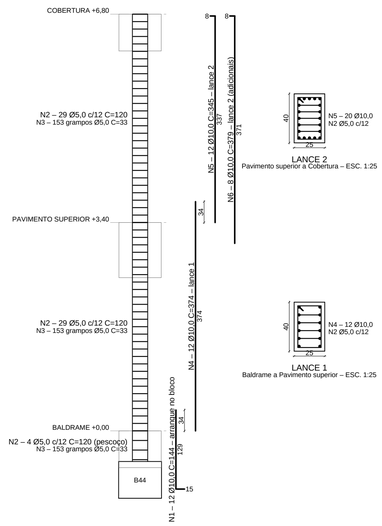
P42 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



P43 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



P44 (25 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)



P45 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)

P46 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)

P48 (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)

P50 = P51 = P55 = P56 = P60 = P61 = P65 = P66 (8×) (20 × 20) ESC. 1:50 (seções 1:25)

P52 = P53 = P57 = P58 = P59 = P62 = P63 = P64 = P67 = P68 (10×) (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)

P54 = P69 (2×) (20 × 40) ESC. 1:50 (seções 1:25)

QUADRO DE FERROS

ELEM.	POS.	Ø (mm)	QUANT.	C. UNIT. (cm)	C. TOTAL (m)
P41 (2×)	N1	10,0	12	144	17,28
	N2	5,0	124	110	136,40
	N3	5,0	124	28	34,72
	N4	10,0	12	374	44,88
	N5	10,0	12	345	41,40
P42	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	61	110	67,10
	N3	5,0	61	28	17,08
	N4	10,0	6	374	22,44
	N5	10,0	6	345	20,70
P43	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	56	110	61,60
	N3	5,0	56	28	15,68
	N4	10,0	6	382	22,92
	N5	12,5	6	347	20,82
P44	N1	10,0	12	144	17,28
	N2	5,0	62	120	74,40
	N3	5,0	153	33	50,49
	N4	10,0	12	374	44,88
	N5	10,0	12	345	41,40
	N6	10,0	8	379	30,32
P45	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	63	110	69,30
	N3	5,0	63	28	17,64
	N4	10,0	6	374	22,44
	N5	10,0	6	345	20,70
	N6	10,0	6	379	22,74
P46	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	63	110	69,30
	N3	5,0	92	28	25,76
	N4	10,0	6	374	22,44
	N5	10,0	6	345	20,70
	N6	10,0	8	379	30,32
P48	N1	10,0	6	144	8,64
	N2	5,0	57	110	62,70
	N3	5,0	57	28	15,96
	N4	10,0	6	382	22,92
	N5	12,5	6	347	20,82
P50 (8×)	N1	10,0	32	144	46,08
	N2	5,0	272	70	190,40
	N3	10,0	32	345	110,40
P52 (10×)	N1	10,0	60	144	86,40
	N2	5,0	340	110	374,00
	N3	5,0	340	28	95,20
	N4	10,0	60	345	207,00
P54 (2×)	N1	10,0	20	144	28,80
	N2	5,0	68	110	74,80
	N3	5,0	136	28	38,08
	N4	10,0	20	345	69,00

RESUMO DO AÇO

AÇO	Ø (mm)	COMPR. (m)	PESO (kg)	PESO + 10% (kg)
CA-60	5,0	1.490,6	229,6	252,5
CA-50	10,0	1.056,6	651,9	717,1
CA-50	12,5	41,6	40,1	44,1
CA-50	TOTAL		692,0	761,3
CA-60	TOTAL		229,6	252,5
GERAL			921,6	1.013,8

Concreto C30: 8,33 m³ · fôrmas: 128,8 m²

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5,0: CA-60); cobrimento dos pilares 3,0 cm. Medidas em cm.
2. Emendas por traspasse logo acima de cada piso (barras comprimidas, NBR 6118 9.5.2.3); havendo tração nas barras (ver memorial), use a emenda de tração.
3. Estribos em toda a altura do pilar, inclusive no cruzamento com vigas e lajes (18.4.3). Arranques com pé apoiado sobre a armadura da fundação.
4. Armadura final dos pilares, já verificada para as combinações com vento (memorial de cálculo). Arranques ancorados nos blocos (ver os detalhes das fundações).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira - CREA-MG 202.696/D

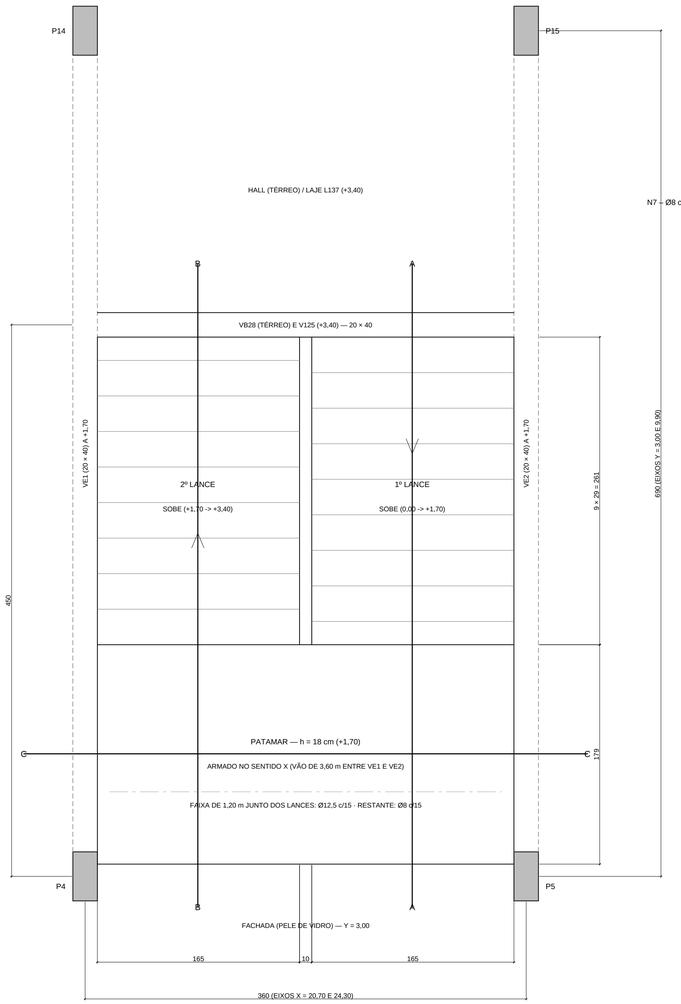
ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: ARMAÇÃO DOS PILARES (4/4)	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 34/65

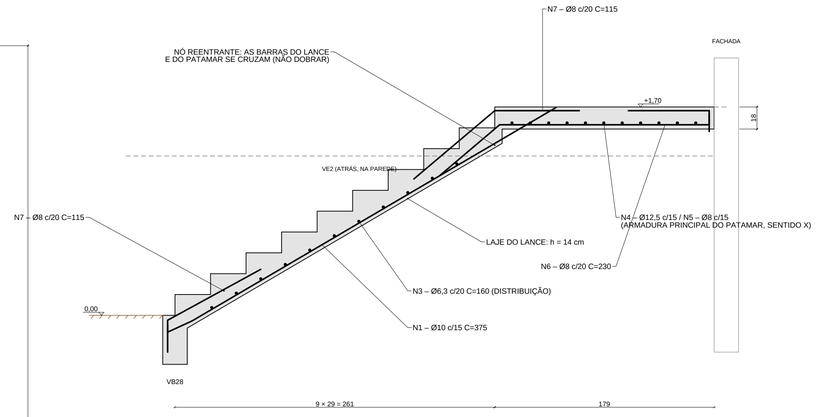
ESCADA 1 — PLANTA DE FÔRMAS (NÍVEL DO PATAMAR, +1,70)

ESC. 1:25

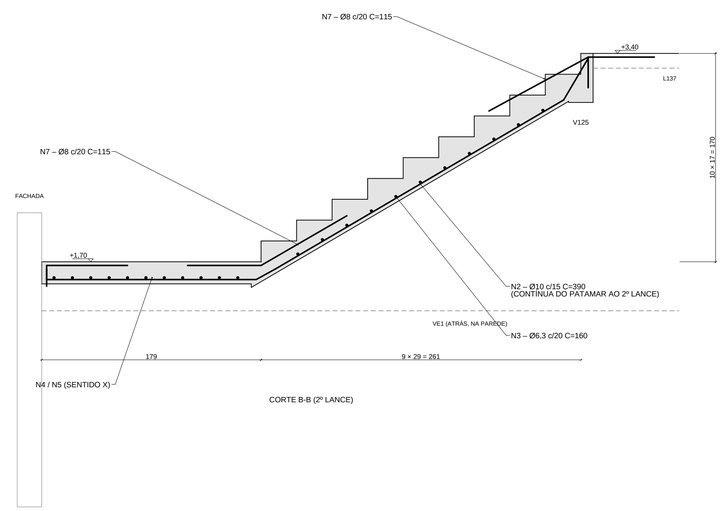


CORTES DOS LANCES

ESC. 1:25



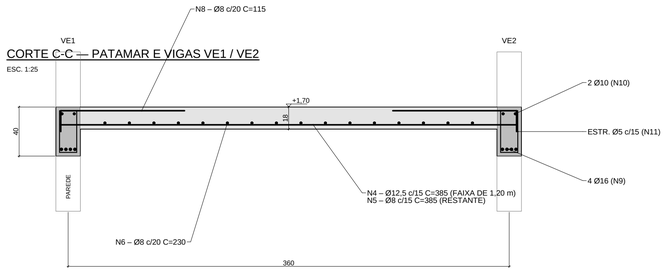
CORTE A-A (1º LANCE)



CORTE B-B (2º LANCE)

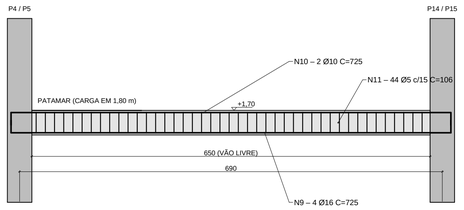
CORTE C-C — PATAMAR E VIGAS VE1 / VE2

ESC. 1:25



VIGAS VE1 = VE2 (2×) — ELEVAÇÃO

ESC. 1:50 — 20 × 40 cm, FACE SUPERIOR A +1,70, EMBUTIDAS NAS PAREDES LATERAIS DA CAIXA



QUADRO DE FERROS — ESCADA 1

POS.	Ø (mm)	QUANT.	C (cm)	TOTAL (m)	PESO (kg)	ONDE
N1	10	12	375	45,0	27,8	lance 1, embaixo
N2	10	12	390	46,8	28,9	lance 2, embaixo
N3	6,3	32	160	51,2	12,5	distribuição dos lances
N4	12,5	9	385	34,6	33,4	patamar, faixa de 1,20 m
N5	8	4	385	15,4	6,1	patamar, restante
N6	8	18	230	41,4	16,4	patamar, sentido Y
N7	8	36	115	41,4	16,4	negativos dos lances
N8	8	18	115	20,7	8,2	negativos do patamar
N9	16	8	725	58,0	91,5	VE1 e VE2, embaixo
N10	10	4	725	29,0	17,9	VE1 e VE2, em cima
N11	5	88	106	93,3	14,4	estribos de VE1 e VE2
					273 kg	TOTAL DE AÇO CA-50 / CA-60 (SEM PERDAS)

CONCRETO C30: LANCES 2,1 m³; PATAMAR 1,1 m³; VE1 E VE2 1,0 m³.

NOTAS

1. Concreto C30; aço CA-50 (Ø5: CA-60); cobrimento de 2,5 cm nos lances e no patamar e de 3,0 cm nas vigas. Medidas em cm; níveis em m.
2. Espelhos de 17 cm e pisos de 29 cm (acabados): conferir com o revestimento da arquitetura antes de montar a fôrma. Degraus concretados junto com a laje do lance.
3. No encontro do 1º lance com o patamar (nó reentrante), as barras de baixo do lance seguem retas e se ancoram na face de cima do patamar; as de baixo do patamar entram no lance. Não dobrar a barra acompanhando o fundo.
4. Escorar o patamar e os lances até o concreto atingir a resistência de projeto; as vigas VE1 e VE2 são concretadas antes da alvenaria que as cobre.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

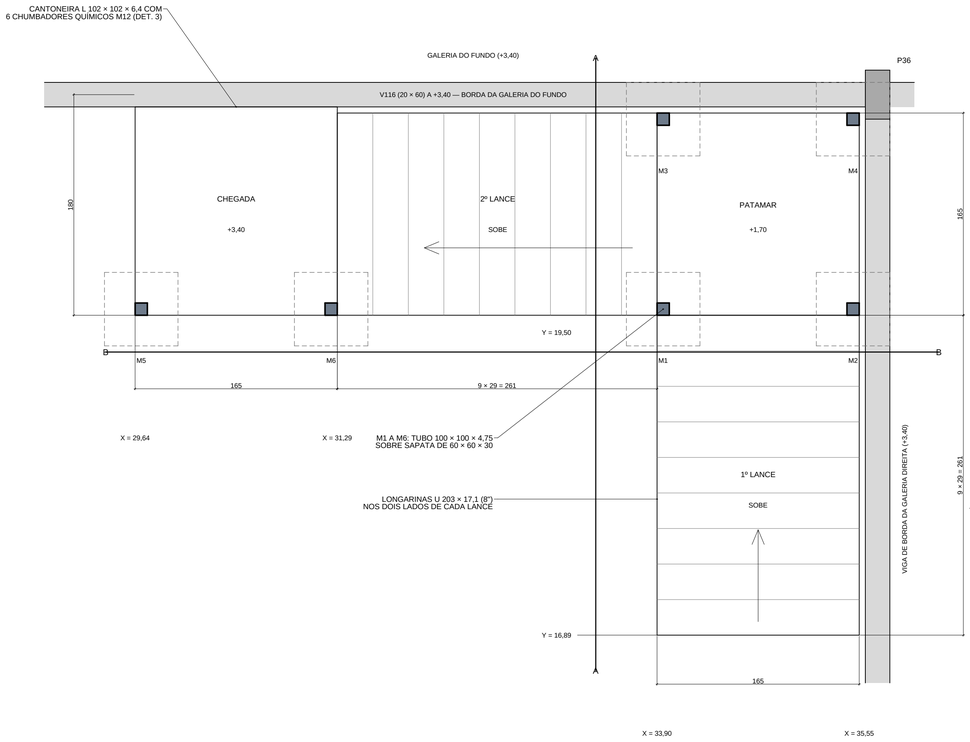
ÁREAS

AREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
AREA A CONSTRUIR:	
AREA TOTAL:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEUDO: ESCADA 1 — FÔRMAS E ARMAÇÃO	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 35/65	

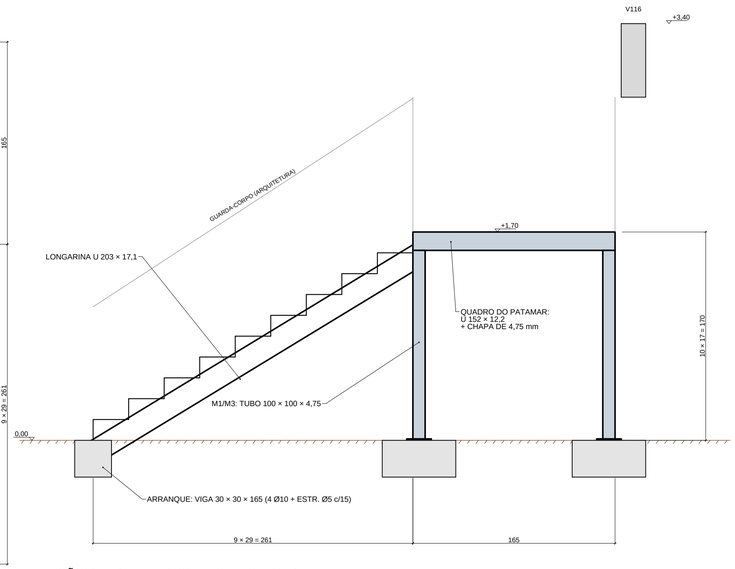
ESCADA 2 — PLANTA

ESC. 1:25 — COORDENADAS DO PROJETO (m) NOS EIXOS



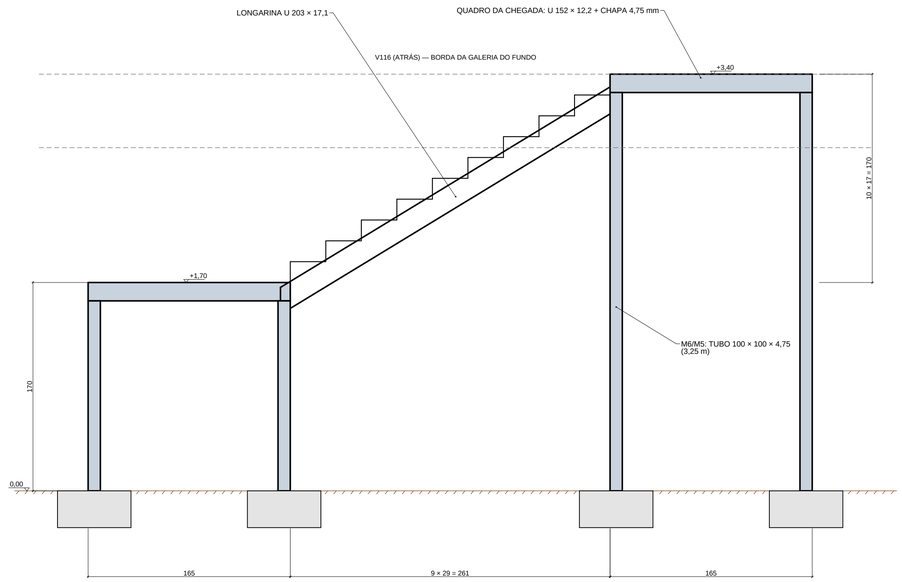
ELEVAÇÃO A — 1º LANCE E PATAMAR

ESC. 1:25



ELEVAÇÃO B — PATAMAR, 2º LANCE E CHEGADA

ESC. 1:25



NOTAS

1. Aço ASTM A36 (perfis U laminados, chapas e cantoneiras) e tubos ASTM A500 gr. B ou equivalente. Medidas em cm; níveis em m. Detalhes, lista de materiais e notas de fabricação na folha seguinte.
2. Conferir as medidas na obra antes de fabricar (nível do piso acabado do pátio e da galeria, posição da viga V116 e dos pilares).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

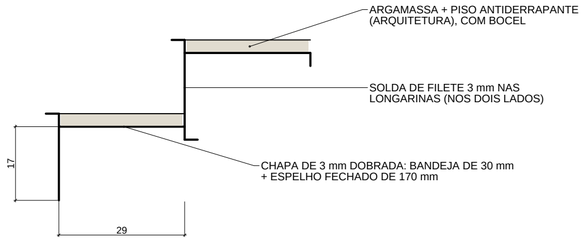
ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

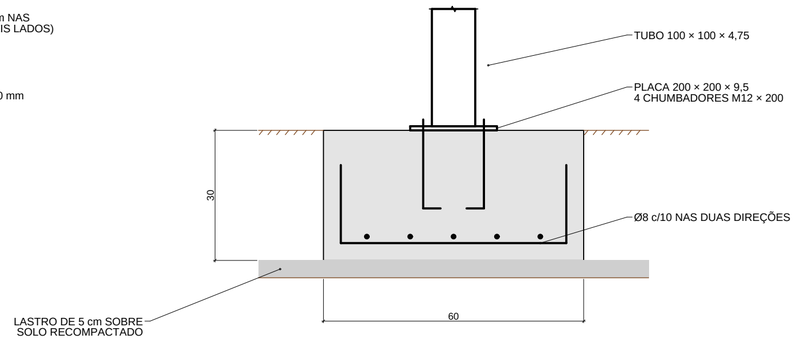
CONTEÚDO: ESCADA 2 — ESTRUTURA METÁLICA	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 36/65

DETALHES

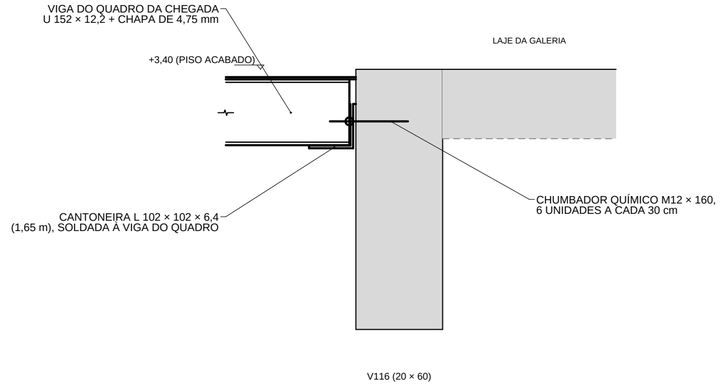
ESC. 1:10



1 — DEGRAU



2 — BASE DOS MONTANTES (6×)



3 — APOIO DA CHEGADA NA VIGA V116

LISTA DE MATERIAIS — ESCADA 2

PEÇA	PERFIL	QUANT.	PESO (kg)
Longarinas (2 por lance)	U 203 × 17,1 kg/m (8")	4 × 3,20 m	219
Quadros do patamar e da chegada	U 152 × 12,2 kg/m (6")	19,7 m	240
Montantes M1 a M6	Tubo 100 × 100 × 4,75	4 × 1,55 + 2 × 3,25 m	174
Degraus (bandeja + espelho)	Chapa de 3,0 mm dobrada	18 × (0,55 × 1,65 m)	385
Piso do patamar e da chegada	Chapa de 4,75 mm	5,7 m²	212
Apoio na viga V116	L 102 × 102 × 6,4	1,65 m	16
Placas de base	Chapa 200 × 200 × 9,5	6	18
Chumbadores, parafusos e soldas	—	~ 10 %	126
TOTAL DE AÇO (ESTRUTURA)			~ 1.390

Cargas: g = 2,02 kN/m² nos lances e 1,89 kN/m² no patamar e na chegada; q = 3,0 kN/m²; 2,5 kN concentrados por degrau.
Reações (G + Q): montantes do patamar 3,5 + 5,3 kN cada; na viga V116: 5,0 + 7,7 kN.
Montantes M1 a M4 (patamar): 1,55 m; M5 e M6 (chegada): 3,25 m, todos com placa de topo de 150 × 150 × 6,3 soldada ao quadro e placa de base de 200 × 200 × 9,5.
Longarinas ligadas aos quadros do patamar e da chegada por solda de filete de 5 mm em todo o contorno; no arranque, placa de 150 × 250 × 9,5 com 2 chumbadores M12 na viga de 30 × 30.

NOTAS

1. Aço ASTM A36 (perfis U laminados, chapas e cantoneiras) e tubos ASTM A500 gr. B ou equivalente; soldas com eletrodo E70XX, de filete contínuo, lixadas nas partes à vista; parafusos ASTM A307 ou A325 galvanizados. Projeto pela NBR 8800.
2. Conferir as medidas na obra antes de fabricar (nível do piso acabado do pátio e da galeria, posição da viga V116 e dos pilares). Tolerância de altura dos espelhos: 5 mm.
3. Preparo e pintura: jateamento ao metal quase branco (Sa 2½), fundo epóxi rico em zinco (75 µm) e acabamento conforme a arquitetura. Proteção contra fogo e reação ao fogo do piso conforme o PSCIP.
4. Guarda-corpos e corrimãos pela arquitetura (NBR 9050, NBR 9077 e NBR 14718), fixados nas longarinas, para carga horizontal de 1,0 kN/m no topo.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

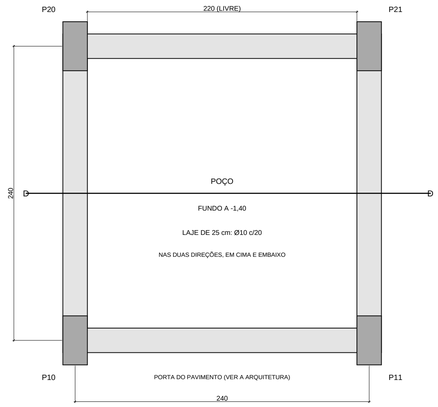
ÁREAS

AREA CONSTRUIDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
AREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
AREA TOTAL:	

CONTEÚDO: ESCADA 2 — DETALHES E LISTA DE MATERIAIS	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 37/65

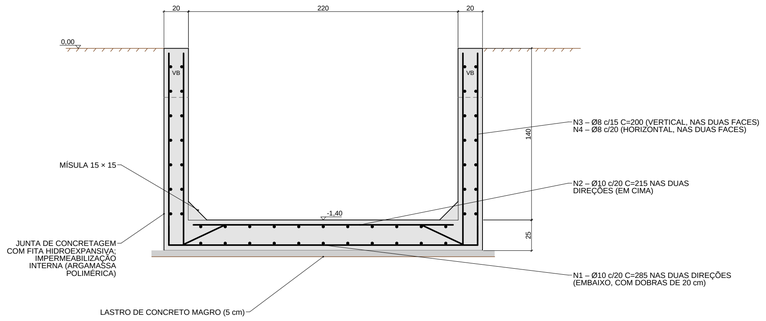
POÇO DO ELEVADOR — PLANTA

ESC. 1:25 — EIXOS X = 10,50 / 12,90 E Y = 9,90 / 12,30



POÇO DO ELEVADOR — CORTE D-D

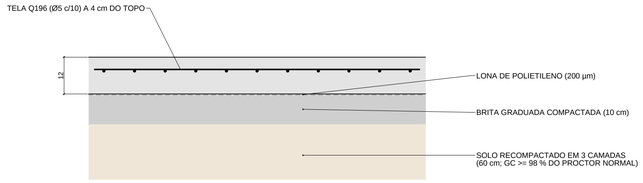
ESC. 1:25



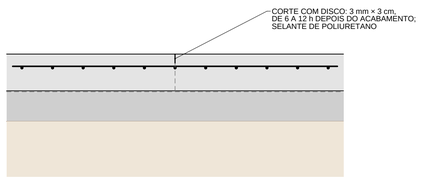
AS PAREDES APOIAM NOS BLOCOS DOS PILARES P10, P11, P20 E P21 (VIGAS-PAREDE)

PISO DE CONCRETO DO TÉRREO — SEÇÃO-TIPO E JUNTAS

ESC. 1:10



SEÇÃO-TIPO (C25, 12 cm)

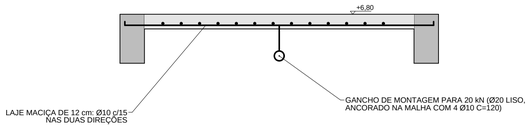


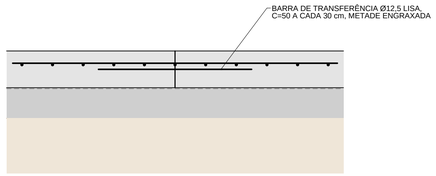
JUNTA SERRADA (A CADA 3,00 m NO MÁXIMO)

PISO DO TÉRREO: não é laje estrutural. Painéis de até 3,00 × 3,00 m, quase quadrados; juntas alinhadas com os pilares quando possível; reforço com 2 Ø10 de 1,00 m a 45° nos cantos reentrantes e em volta dos pilares; cura úmida por 7 dias.
QUADRA: piso de 12 cm com a mesma base, tela Q196 dupla (em cima e embaixo) nos 60 cm junto das juntas de construção, acabamento polido e pintura esportiva.
ÁREAS MOLHADAS (cozinha, sanitários, vestiários): caimentos e impermeabilização conforme a arquitetura e o projeto hidrossanitário; rebaixos previstos na fôrma do piso.
Se a sondagem complementar ou os ensaios de colapsibilidade indicarem recalques por colapso acima do aceitável, o piso passa a laje estruturada apoiada nos baldrames (consultar o projetista).

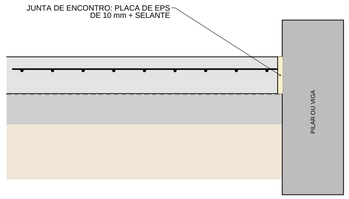
TOPO DA CAIXA (COBERTURA, +6,80) — LAJE COM GANCHO

ESC. 1:25





JUNTA DE CONSTRUÇÃO



JUNTA DE ENCONTRO (PILARES, BALDRAMES E BLOCOS)

NOTAS

1. Poço: concreto C30, cobrimento de 4,0 cm (faces em contato com o solo). Confirmar com o fabricante do elevador a profundidade do poço, as cargas dos amortecedores e as fixações das guias ANTES de concretar.
2. Piso: concreto C25, cobrimento da tela de 4 cm a partir da face de cima. Medidas em cm.
3. O solo de cima é argila porosa: compactar em camadas com controle de umidade e de grau de compactação; não lançar água de chuva ou de lavagem junto das fundações.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira - CREA-MG 202.696/D

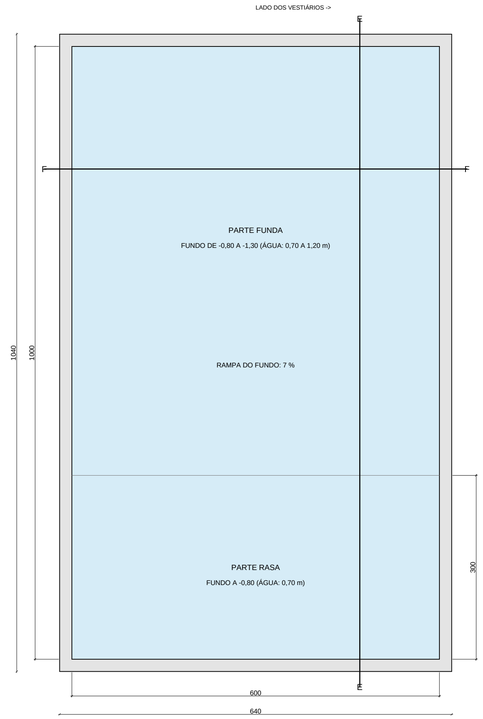
ÁREAS

AREA CONSTRUIDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
AREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
AREA TOTAL:	

CONTEUDO: POÇO DO ELEVADOR E PISO SOBRE O SOLO	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 38/65

PISCINA — PLANTA

ESC. 1:50 — TANQUE EM X = 9,00 A 15,00 E Y = 34,70 A 44,70 (FACES INTERNAS)



PISCINA — NOTAS

Concreto C30 com relação água/cimento <= 0,50 e consumo de cimento >= 320 kg/m³; cobrimento de 4,0 cm; armadura Ø10 c/15 nas duas faces e nas duas direções (controle de fissuração: abertura <= 0,2 mm). Concretar a laje de fundo de uma vez e as paredes em seguida, sem juntas verticais; emendas das barras desencontradas.

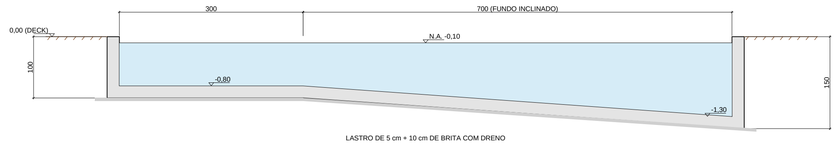
Tubulações, ralos de fundo antiaprisionamento, dispositivos de retorno, nichos de iluminação e escada: passagens deixadas na concretagem com flanges de vedação, conforme o projeto da piscina (NBR 10339 e Lei 14.327/2022).

Teste de estanqueidade: encher o tanque em etapas e manter cheio por 72 h antes do reaterro e do revestimento; só depois impermeabilizar e revestir. Reaterro lateral em camadas de 20 cm, compactadas com placa, com o tanque cheio.

O fundo da escavação fica na argila natural: regularizar, compactar e proteger da chuva; não deixar a cava aberta e encharcada. Dreno sob a laje ligado a caixa de inspeção, para acusar vazamentos.

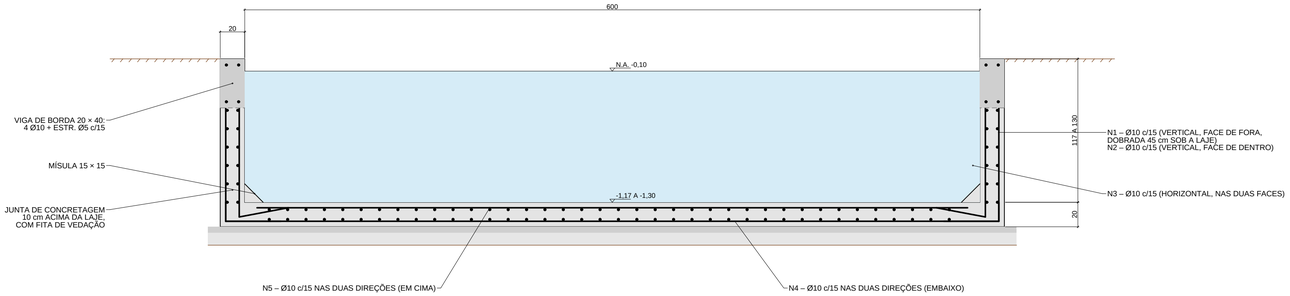
CORTE E-E (LONGITUDINAL)

ESC. 1:50



CORTE F-F (TRANSVERSAL, NA PARTE FUNDA)

ESC. 1:25



NOTAS

1. Medidas em cm e níveis em m, referidos ao deck (0,00 = piso acabado do deck da piscina, igual ao piso da escola).
2. Compatibilizar com a arquitetura (bordas, revestimento e deck) e com o projeto de instalações da piscina antes de executar.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira - CREA-MG 202.696/D

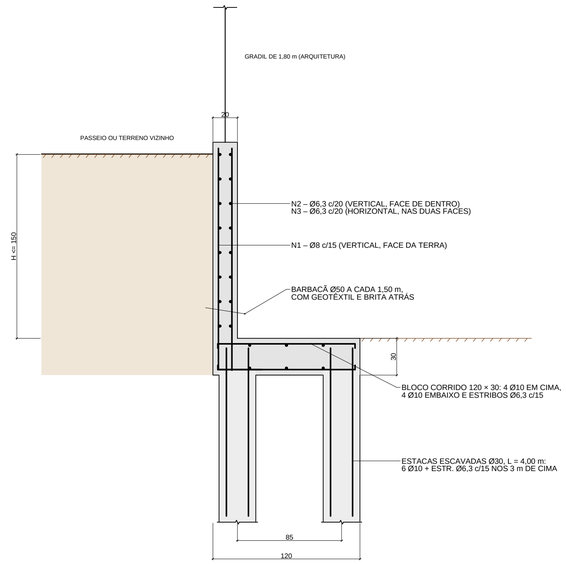
ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEUDO: PISCINA — FÔRMAS E ARMAÇÃO	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 39/65

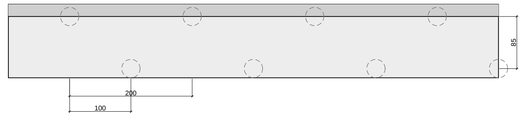
M1 — CONTENÇÃO EM CORTE JUNTO DO ALINHAMENTO OU DA DIVISA (H <= 1,50 m)

ESC. 1:25 — RUA 09, RUA 02 (À ESQUERDA DA ENTRADA) E TRECHO EM CORTE DA DIVISA DO FUNDO



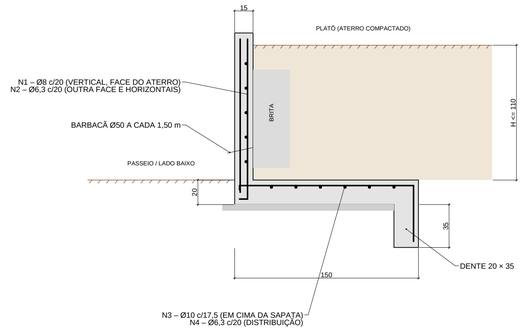
SEÇÃO

M1 — PLANTA DAS ESTACAS (ESC. 1:50): DUAS LINHAS DESENCONTRADAS, UMA ESTACA A CADA 2,00 m EM CADA LINHA



M2 — CONTENÇÃO DO ATERRO DO PLATÔ (H <= 1,10 m)

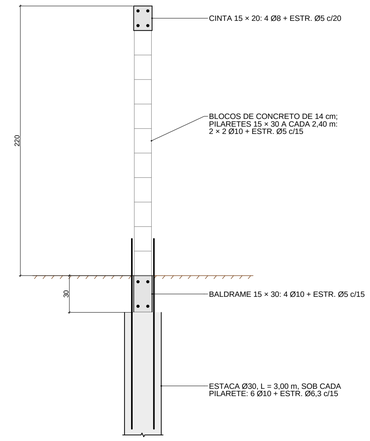
ESC. 1:25 — LADO DA RUA 08, DOCA, PÁTIO DOS ABRIGOS E TRECHO EM ATERRO DA DIVISA



TENSÃO NA BASE: 11 A 38 kPa (ADMISSÍVEL 40 kPa, A CONFIRMAR)

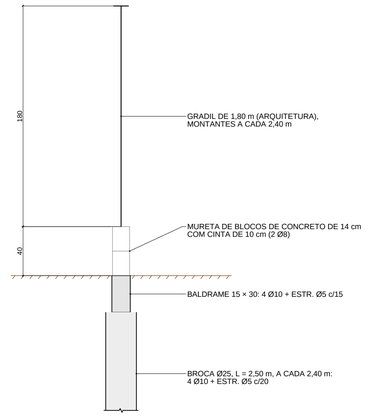
M3 — MURO DE DIVISA (2,20 m) E M4 — MURETA COM GRADIL

ESC. 1:25



M3 — MURO DE DIVISA (CRECHE)

JUNTAS A CADA 12 m; CHAPISCO E REBOCO NOS DOIS LADOS

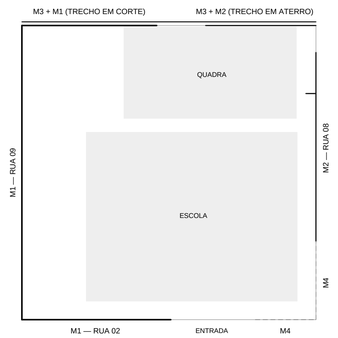


M4 — MURETA COM GRADIL

ALINHAMENTOS SEM DESNÍVEL

PLANTA-CHAVE INDICATIVA DOS TIPOS

ESC. 1:500 — AS ALTURAS E AS EXTENSÕES SAEM DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM E DA CONFERÊNCIA DAS COTAS NA OBRA



M1: muro em L sobre bloco corrido com duas linhas de estacas (o solo mole não dá apoio para sapata; a base não pode sair do lote). Por módulo de 2,00 m com H = 1,50 m: estacas com 6 e 37 kN e 11,1 kN de esforço horizontal cada (segurança 3,3).
M2: muro em L com a sapata sob o aterro (dentro do lote); base sobre 30 cm de solo-cimento ou brita compactada.
M3: muro de 2,20 m sobre estacas curtas; onde também contém terra, usa a fundação do M1 (corte) ou apoia no M2 (aterro), com os pilaretes prolongados.
Parâmetros do solo adotados sem ensaios (γ = 17 kN/m³, Ø = 25°, cu = 12 kPa, tensão admissível de 40 kPa): confirmar com a sondagem complementar ao longo dos muros.
Reaterro atrás dos muros só depois de 14 dias, em camadas de 20 cm compactadas com placa; drenagem obrigatória.

NOTAS

1. Concreto C25; aço CA-50 (Ø5: CA-60); cobrimento de 3,0 cm nas paredes e de 4,0 cm nas faces em contato com o solo. Medidas em cm.
2. As contenções desta folha são seções-tipo para as alturas indicadas; alturas maiores exigem novo dimensionamento.
3. A execução junto de divisas e passeios deve ser feita por trechos alternados de até 4 m, sem deixar corte vertical aberto sem escoramento.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

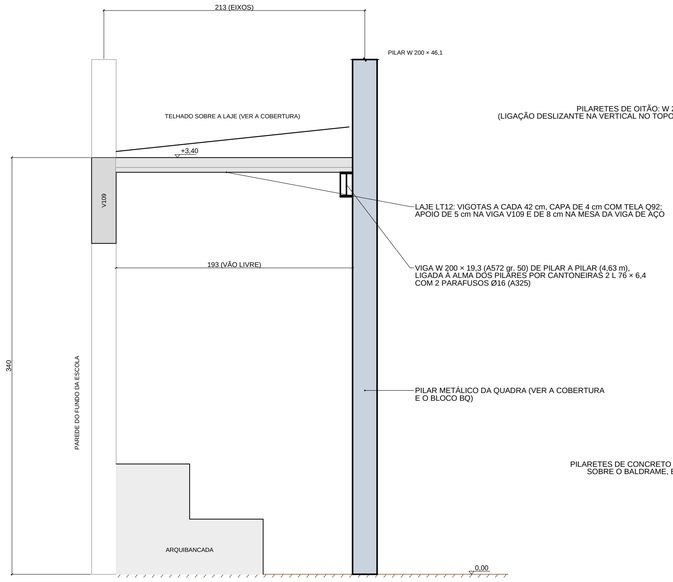
ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: CONTENÇÕES, MURO DE DIVISA E MURETAS	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 40/65

GALERIA DA ARQUIBANCADA — CORTE

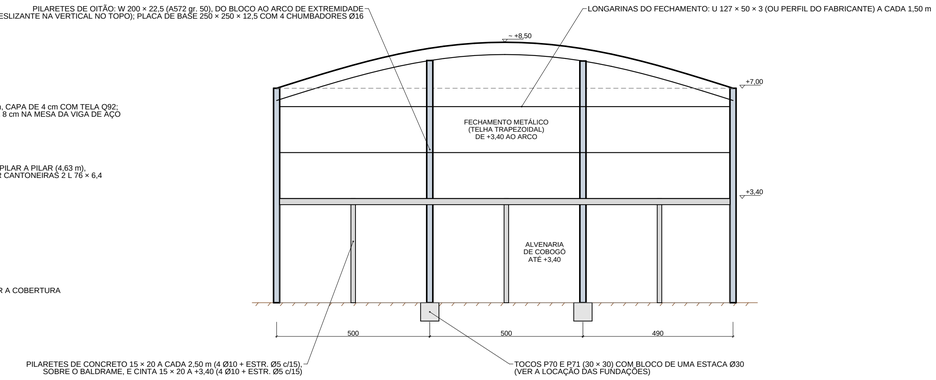
ESC. 1:25 — ENTRE A PAREDE DO FUNDO DA ESCOLA (Y = 30,60) E OS PILARES DA QUADRA (Y = 32,73)



CARGAS: g = 3,0 kN/m² E q = 1,0 kN/m². REAÇÃO NA VIGA DE AÇO: 3,5 + 1,1 kN/m; EM CADA PILAR DA QUADRA: G = 16,3 kN E Q = 5,1 kN.

OITÃO DO LADO DA RUA 08 (X = 44,80) — ELEVAÇÃO

ESC. 1:100



Pilaretes de oitão: vento de 0,74 kN/m² na faixa de 5,00 m acima da alvenaria: M = 19,8 kN·m (característico); flecha ~ 3 cm (L/260).
A parede de alv. de 20 cm do lado da creche (Y = 47,80) tem o mesmo esquema: pilaretes de concreto de 15 × 20 a cada 2,50 m entre os pilares metálicos e cinta a +3,40 m; o fechamento metálico acima dela prende-se direto nos pilares (vão de 4,63 m).
Ligações da estrutura metálica com a alvenaria por ferros-cabelo ou tela, com junta de 1 cm preenchida com material deformável.

ARQUIBANCADA — SEÇÃO

ESC. 1:20 — DOIS TRECHOS: X = 28,70 A 35,70 E X = 38,10 A 43,50, ENCOSTADOS NA PAREDE DO FUNDO DA ESCOLA

Arquibancada leve, apoiada no piso (cerca de 10 kPa com a multidão de 5 kN/m²): não carrega as fundações da escola. Juntas da casca a cada 3,50 m, coincidindo com as juntas do piso. Dois espaços para cadeira de rodas e demais medidas conforme a arquitetura.

PONTALETES DO LANTERNIM (6×) — SOBRE OS PILARES P26, P27, P29, P30, P35 E P36

ESC. 1:20 — COBERTURA ELEVADA DO PÁTIO: TESOURAS TR-1 APOIADAS NAS BORDAS DO VAZIO

Reações de cada apoio: G = 4,8 kN, Q = 6,1 kN e vento -18,7 kN (sucção); esforço horizontal 2,7 kN -> M = 3,2 kN·m na base do pontalete.
Os pontaletes substituem os pilares de aço de altura total que aparecem no estudo da arquitetura: as tesouras do lanternim apoiam direto na estrutura de concreto. As laterais do lanternim ficam abertas (ventilação), com o beiral de 0,90 m protegendo da chuva; se forem fechadas com veneziana, vale o mesmo detalhe.

NOTAS

1. Estrutura metálica da cobertura da quadra (pilares, arcos treliçados, terças e contraventamentos): ver as folhas da estrutura metálica das coberturas. Blocos dos pilares: folha das estacas e blocos da quadra.
2. Aço dos perfis laminados W: ASTM A572 gr. 50; parafusos ASTM A325; soldas E70XX. Concreto C25 nos pilaretes, nas cintas e na arquibancada; C30 na laje da galeria. Medidas em cm; níveis em m.
3. Apoios das tesouras do lanternim: pontaletes metálicos de 1,20 m (tubo 150 × 150 × 4,75) sobre os pilares de concreto P26, P27, P29, P30, P35 e P36 — ver a prancha da quadra e do lanternim (EST-41). Onde o desenho indica cinta de concreto com chumbador, vale o pontalete.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

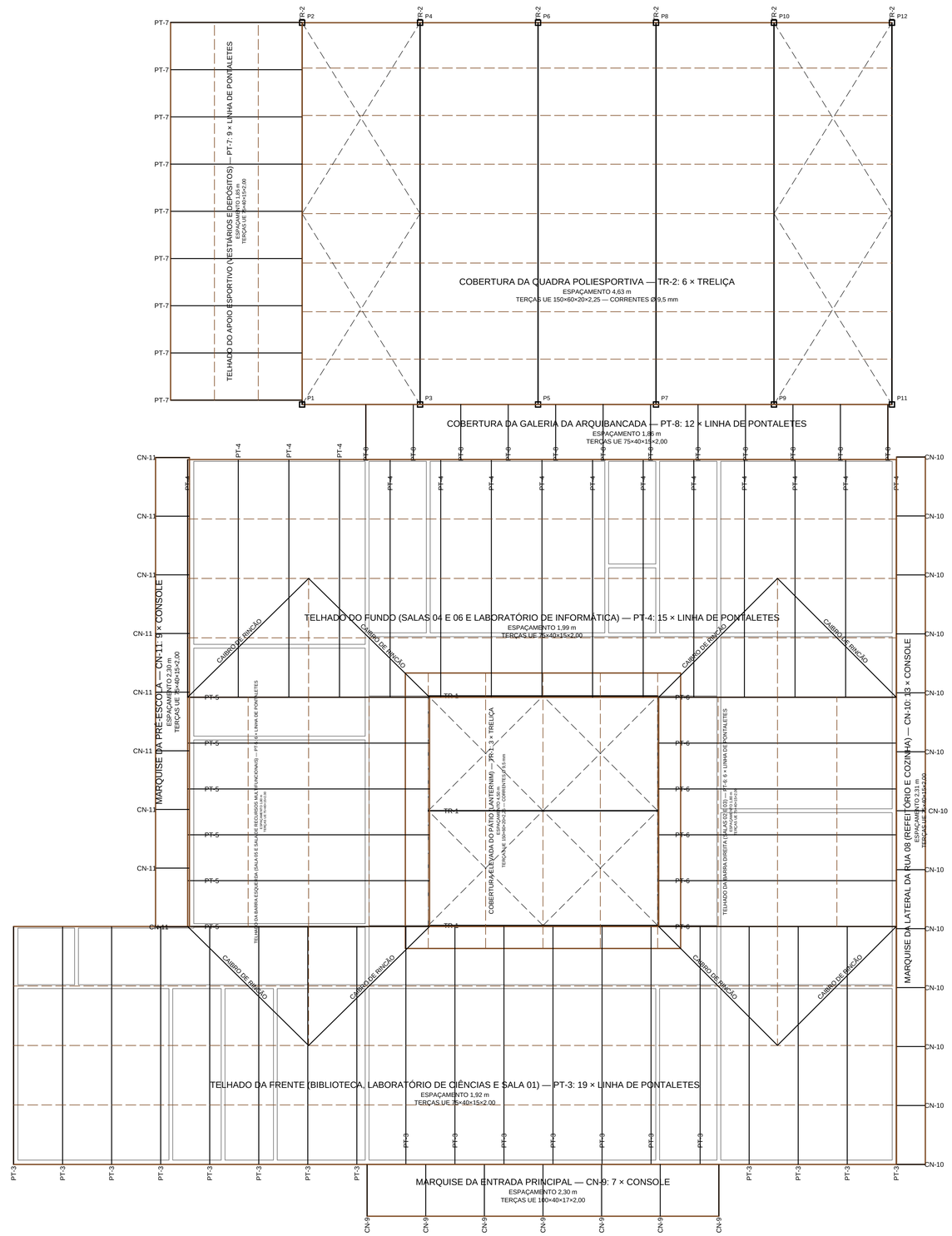
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira - CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: QUADRA E LANTERNIM — GALERIA, OITÃO, PONTALETES E ARQUIBANCADA	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 41/65



PLANTA DA ESTRUTURA DA COBERTURA

ESCALA - 1/100

ESTRUTURA

SIGLA	DESCRIÇÃO	QTD.
TR-1	Treliça de aço 9,00 m (Cobertura elevada do pátio (lanternim))	3
	banzo superior: Ue 100×50×17×2,25	
	banzo inferior: 2 Ue 75×40×15×2,00 (costas com costas)	
	montantes: U 50×25×2,00	
	diagonais: Ue 127×50×17×2,25	
	terças: Ue 150×60×20×2,25 com correntes Ø 9,5 mm	
TR-2	Treliça em arco 14,97 m (Cobertura da quadra poliesportiva)	6
	banzo superior: Ue 150×60×20×2,25	
	banzo inferior: Ue 200×75×25×3,00	
	montantes: U 75×40×2,00	
	diagonais: Ue 127×50×17×2,25	
	terças: Ue 150×60×20×2,25 com correntes Ø 9,5 mm	
P	Pilares W 200x46,1, H = 7,00 m (Cobertura da quadra poliesportiva)	12
PT-3	Pontaletes U 50×25×2,00 a cada 1,92 m (Telhado da frente (biblioteca, laboratório de ciências e sala 01))	95
	terças: Ue 75×40×15×2,00	
PT-4	Pontaletes U 50×25×2,00 a cada 1,99 m (Telhado do fundo (salas 04 e 06 e laboratório de informática))	75
	terças: Ue 75×40×15×2,00	
PT-5	Pontaletes U 50×25×2,00 a cada 1,80 m (Telhado da barra esquerda (sala 05 e sala de recursos multifuncionais))	30
	terças: Ue 75×40×15×2,00	
PT-6	Pontaletes U 50×25×2,00 a cada 1,80 m (Telhado da barra direita (salas 02 e 03))	30
	terças: Ue 75×40×15×2,00	
PT-7	Pontaletes U 50×25×2,00 a cada 1,85 m (Telhado do apoio esportivo (vestiários e depósitos))	36
	terças: Ue 75×40×15×2,00	
PT-8	Pontaletes U 50×25×2,00 a cada 1,86 m (Cobertura da galeria da arquibancada)	24
	terças: Ue 75×40×15×2,00	
CN-9	Console Ue 127×50×17×2,65, balanço 2,03 m (Marquise da entrada principal)	7
	terças: Ue 100×40×17×2,00	
CN-10	Console Ue 75×40×15×2,00, balanço 1,13 m (Marquise da lateral da Rua 08 (refeitório e cozinha))	13
	terças: Ue 75×40×15×2,00	
CN-11	Console Ue 100×40×17×2,00, balanço 1,33 m (Marquise da pré-escola)	9
	terças: Ue 75×40×15×2,00	

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

ÁREA TOTAL:

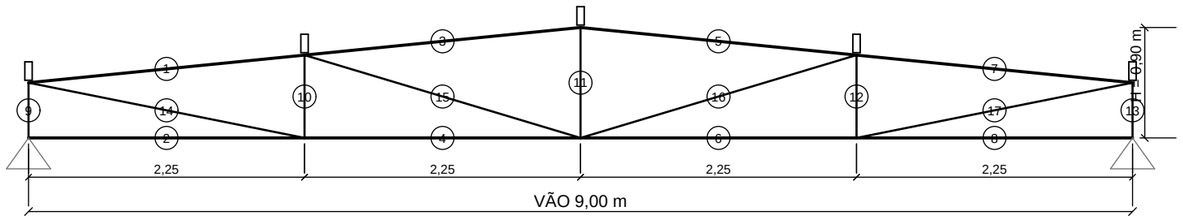
OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEÚDO: COBERTURA — PLANTA DA ESTRUTURA	ESCALA: 1/100	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 42/65

TR-1 — TRELIÇA DE AÇO ASTM A36 (3 UN.)

BANZO SUPERIOR: Ue 100×50×17×2,25 · BANZO INFERIOR: 2 Ue 75×40×15×2,00 (costas com costas) · MONTANTES: U 50×25×2,00 · DIAGONAIS: Ue 127×50×17×2,25



Nº	GRUPO	SEÇÃO	L (m)	TRAÇÃO (kN)	COMPR. (kN)
1	BANZO SUPERIOR	Ue 100×50×17×2,25	2,26	39,88	32,94
2	BANZO INFERIOR	2 Ue 75×40×15×2,00 (costas com costas)	2,25	0,00	0,74
3	BANZO SUPERIOR	Ue 100×50×17×2,25	2,26	40,54	32,94
4	BANZO INFERIOR	2 Ue 75×40×15×2,00 (costas com costas)	2,25	32,78	39,18
5	BANZO SUPERIOR	Ue 100×50×17×2,25	2,26	40,54	32,94
6	BANZO INFERIOR	2 Ue 75×40×15×2,00 (costas com costas)	2,25	32,78	39,18
7	BANZO SUPERIOR	Ue 100×50×17×2,25	2,26	39,88	32,94
8	BANZO INFERIOR	2 Ue 75×40×15×2,00 (costas com costas)	2,25	0,00	0,00
9	MONTANTES	U 50×25×2,00	0,45	21,43	15,53
10	MONTANTES	U 50×25×2,00	0,68	7,84	6,56
11	MONTANTES	U 50×25×2,00	0,90	0,00	0,20
12	MONTANTES	U 50×25×2,00	0,68	7,84	6,56
13	MONTANTES	U 50×25×2,00	0,45	19,04	15,53
14	DIAGONAIS	Ue 127×50×17×2,25	2,29	33,43	39,96
15	DIAGONAIS	Ue 127×50×17×2,25	2,35	3,66	0,00
16	DIAGONAIS	Ue 127×50×17×2,25	2,35	0,35	3,18
17	DIAGONAIS	Ue 127×50×17×2,25	2,29	33,43	39,96

ELEVAÇÃO TR-1

ESCALA - 1/50

REAÇÕES POR TRELIÇA

ESFORÇO	VALOR
Reação máxima	15,53 kN
Arrancamento	21,43 kN
Horizontal	0,74 kN
Chumbadores	2 × Ø 16,0 mm por apoio
Flecha	7,3 mm (lim. 36)

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.
5. Apoios das tesouras do lanternim: pontaletes metálicos de 1,20 m (tubo 150 × 150 × 4,75) sobre os pilares de concreto P26, P27, P29, P30, P35 e P36 — ver a prancha da quadra e do lanternim (EST-41). Onde o desenho indica cinta de concreto com chumbador, vale o pontalete.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci — Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

ÁREA TOTAL:

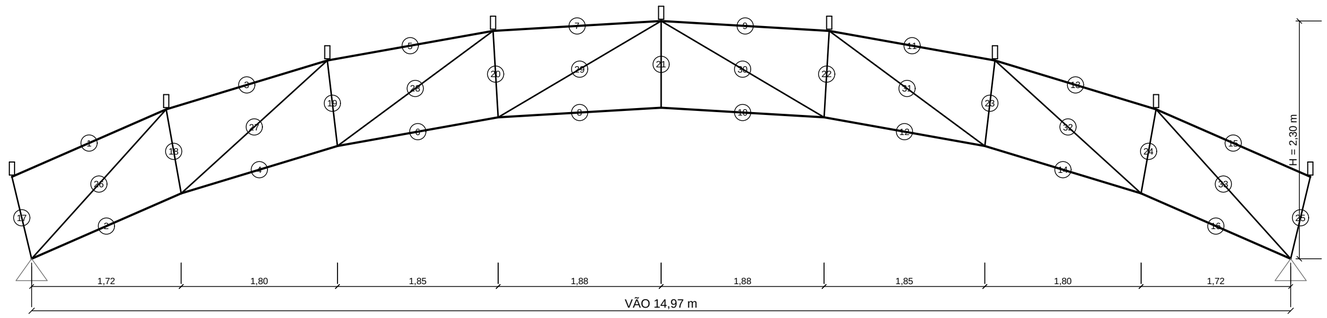
OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEÚDO: COBERTURA — TR-1 (COBERTURA ELEVADA DO PÁTIO (LANTERNIM))		ESCALA: 1/50	DATA: 10/11/2026
		REVISÃO: R0	FOLHA: 43/65

TR-2 — TRELIÇA DE AÇO ASTM A36 (6 UN.)

BANZO SUPERIOR: Ue 150×60×20×2,25 · BANZO INFERIOR: Ue 200×75×25×3,00 · MONTANTES: U 75×40×2,00 · DIAGONAIS: Ue 127×50×17×2,25



Nº	GRUPO	SEÇÃO	L (m)	TRAÇÃO (kN)	COMPR. (kN)
1	BANZO SUPERIOR	Ue 150×60×20×2,25	1,94	1,28	0,00
2	BANZO INFERIOR	Ue 200×75×25×3,00	1,88	32,87	35,39
3	BANZO SUPERIOR	Ue 150×60×20×2,25	1,94	42,41	34,82
4	BANZO INFERIOR	Ue 200×75×25×3,00	1,88	60,53	63,87
5	BANZO SUPERIOR	Ue 150×60×20×2,25	1,94	71,03	60,75
6	BANZO INFERIOR	Ue 200×75×25×3,00	1,88	77,05	80,31
7	BANZO SUPERIOR	Ue 150×60×20×2,25	1,94	87,86	76,70
8	BANZO INFERIOR	Ue 200×75×25×3,00	1,88	82,37	85,50
9	BANZO SUPERIOR	Ue 150×60×20×2,25	1,94	87,86	76,70
10	BANZO INFERIOR	Ue 200×75×25×3,00	1,88	82,37	85,50
11	BANZO SUPERIOR	Ue 150×60×20×2,25	1,94	71,03	60,75
12	BANZO INFERIOR	Ue 200×75×25×3,00	1,88	77,05	80,31
13	BANZO SUPERIOR	Ue 150×60×20×2,25	1,94	42,41	34,82
14	BANZO INFERIOR	Ue 200×75×25×3,00	1,88	60,53	63,87
15	BANZO SUPERIOR	Ue 150×60×20×2,25	1,94	1,28	0,00
16	BANZO INFERIOR	Ue 200×75×25×3,00	1,88	32,87	35,39
17	MONTANTES	U 75×40×2,00	0,97	3,59	2,65
18	MONTANTES	U 75×40×2,00	0,98	18,27	19,00
19	MONTANTES	U 75×40×2,00	0,99	16,01	16,38
20	MONTANTES	U 75×40×2,00	1,00	12,06	12,39
21	MONTANTES	U 75×40×2,00	1,00	9,69	10,06
22	MONTANTES	U 75×40×2,00	1,00	12,06	12,39
23	MONTANTES	U 75×40×2,00	0,99	16,01	16,38
24	MONTANTES	U 75×40×2,00	0,98	18,27	19,00
25	MONTANTES	U 75×40×2,00	0,97	3,59	2,65
26	DIAGONAIS	Ue 127×50×17×2,25	2,32	49,71	45,93
27	DIAGONAIS	Ue 127×50×17×2,25	2,28	34,27	33,26
28	DIAGONAIS	Ue 127×50×17×2,25	2,23	20,45	19,96
29	DIAGONAIS	Ue 127×50×17×2,25	2,18	6,46	6,57
30	DIAGONAIS	Ue 127×50×17×2,25	2,18	7,73	6,57
31	DIAGONAIS	Ue 127×50×17×2,25	2,23	22,13	19,96
32	DIAGONAIS	Ue 127×50×17×2,25	2,28	34,27	33,26
33	DIAGONAIS	Ue 127×50×17×2,25	2,32	49,71	45,93

ELEVAÇÃO TR-2

ESCALA - 1/50

REAÇÕES POR TRELIÇA

ESFORÇO	VALOR
Reação máxima	23,54 kN
Arrancamento	26,25 kN
Horizontal	0,93 kN
Chumbadores	2 × Ø 16,0 mm por apoio
Flecha	18,3 mm (lim. 60)

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.
5. Pilares metálicos W 200 × 46,1 sobre blocos de duas estacas (prancha EST-06); os dois pilares de X = 21,70 m nascem sobre os pilares de concreto do apoio esportivo. Pilaretes de oitão e viga da galeria: ver a prancha da quadra e do lanternim (EST-41).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09

BAIRRO: Jardim Real

LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m

QUADRA: 13

CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci
Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

AREA CONSTRUIDA:

AREA A CONSTRUIR:

AREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

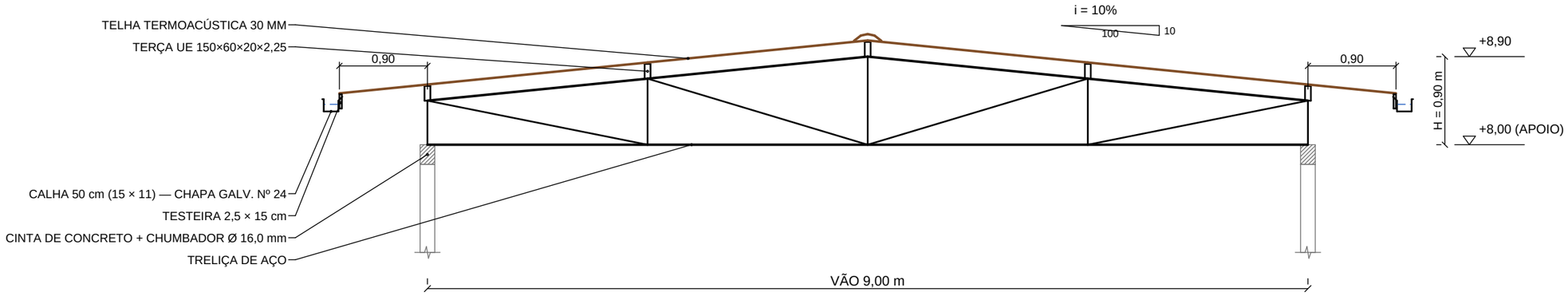
CONTEÚDO: COBERTURA — TR-2 (COBERTURA DA QUADRA POLIESPORTIVA)

ESCALA: 1/50

DATA: 10/11/2026

REVISÃO: R0

FOLHA: 44/65



CORTE A-A — COBERTURA ELEVADA DO PÁTIO

ESCALA - 1/50

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.
5. Apoios das tesouras do lanternim: pontaletes metálicos de 1,20 m (tubo 150 × 150 × 4,75) sobre os pilares de concreto P26, P27, P29, P30, P35 e P36 — ver a prancha da quadra e do lanternim (EST-41). Onde o desenho indica cinta de concreto com chumbador, vale o pontalete.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

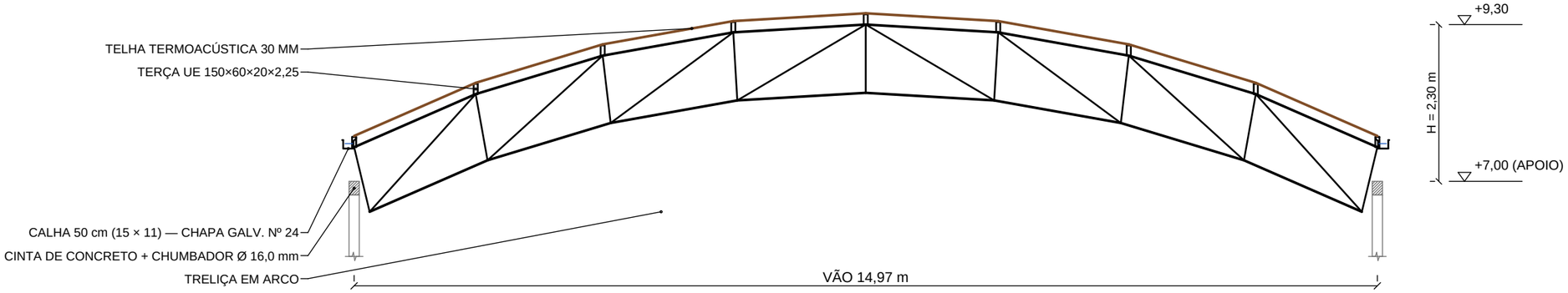
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — CORTE A-A (COBERTURA ELEVADA DO PÁTIO (LANTERNIM))	ESCALA: 1/50	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 45/65	



CORTE B-B — COBERTURA DA QUADRA POLIESPORTIVA

ESCALA - 1/75

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.
5. Pilares metálicos W 200 × 46,1 sobre blocos de duas estacas (prancha EST-06); os dois pilares de X = 21,70 m nascem sobre os pilares de concreto do apoio esportivo. Pilaretes de oitão e viga da galeria: ver a prancha da quadra e do lanternim (EST-41).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

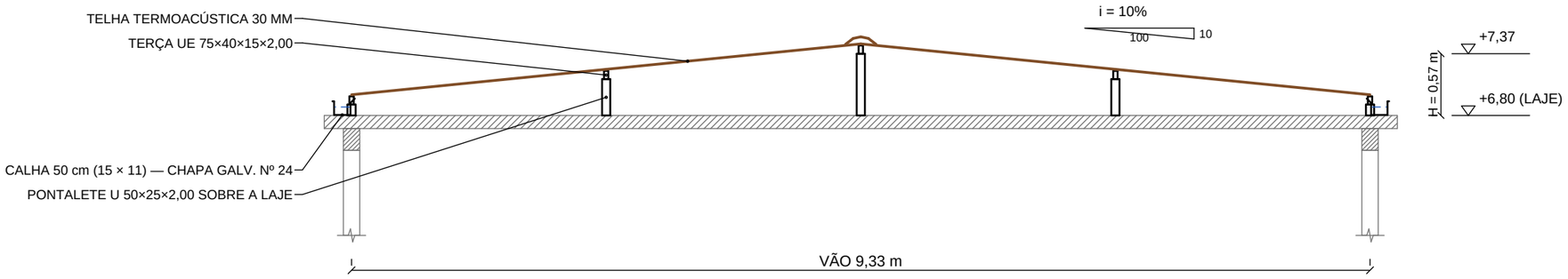
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — CORTE B-B (COBERTURA DA QUADRA POLIESPORTIVA)		ESCALA: 1/75	DATA: 10/11/2026
		REVISÃO: R0	FOLHA: 46/65



CORTE C-C — TELHADO DA FRENTE

ESCALA - 1/50

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

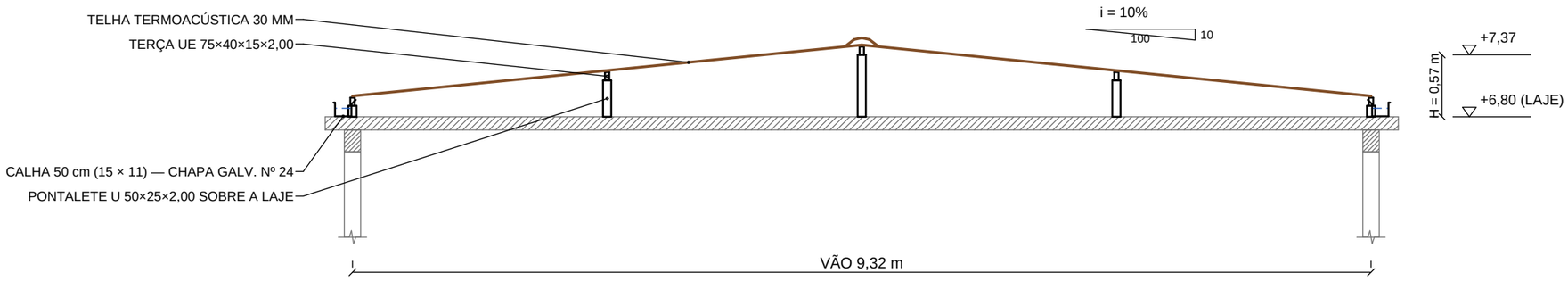
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — CORTE C-C (TELHADO DA FRENTE (BIBLIOTECA, LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E SALA 01))	ESCALA: 1/50	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 47/65	



CORTE D-D — TELHADO DO FUNDO

ESCALA - 1/50

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

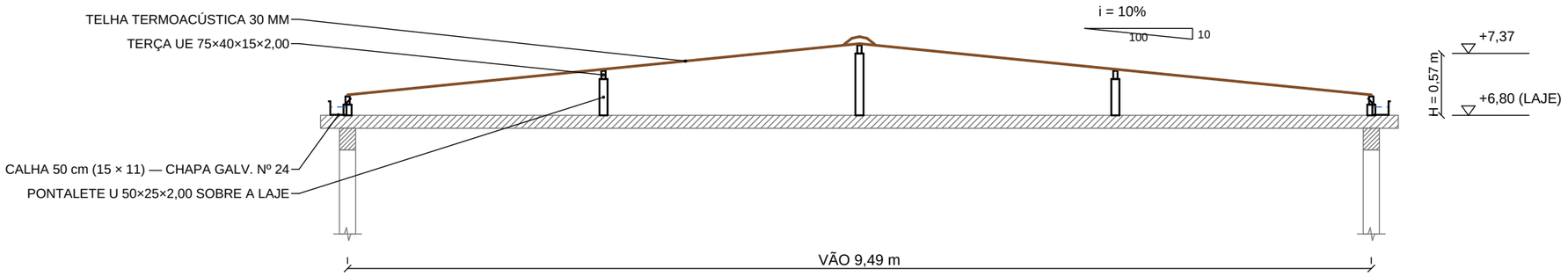
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — CORTE D-D (TELHADO DO FUNDO (SALAS 04 E 06 E LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA))	ESCALA: 1/50	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 48/65



CORTE E-E — TELHADO DA BARRA ESQUERDA

ESCALA - 1/50

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

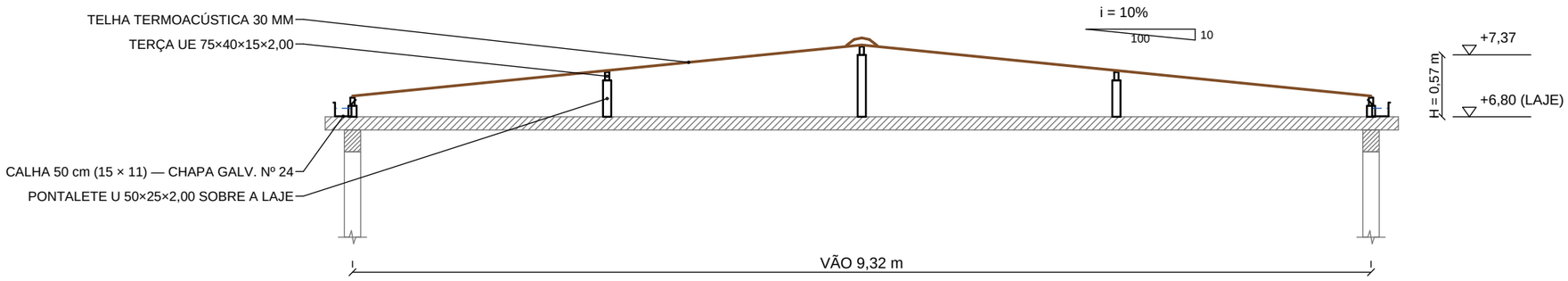
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — CORTE E-E (TELHADO DA BARRA ESQUERDA (SALA 05 E SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS))	ESCALA: 1/50	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 49/65



CORTE F-F — TELHADO DA BARRA DIREITA

ESCALA - 1/50

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

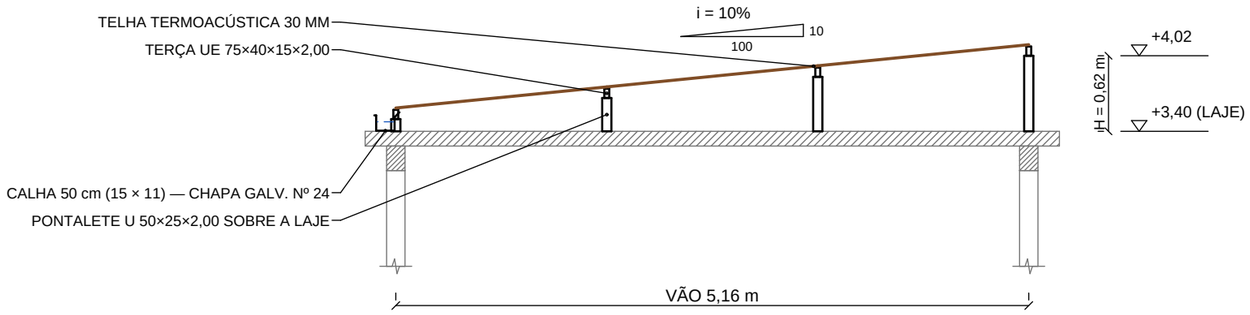
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — CORTE F-F (TELHADO DA BARRA DIREITA (SALAS 02 E 03))	ESCALA: 1/50	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 50/65	



CORTE G-G — TELHADO DO APOIO ESPORTIVO

ESCALA - 1/50

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

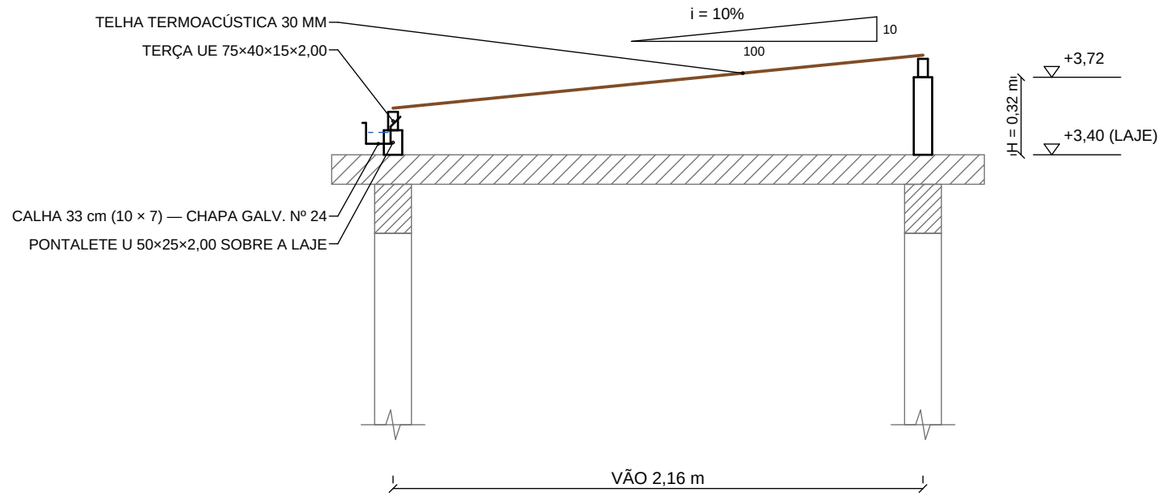
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — CORTE G-G (TELHADO DO APOIO ESPORTIVO (VESTIÁRIOS E DEPÓSITOS))		ESCALA: 1/50	DATA: 10/11/2026
		REVISÃO: R0	FOLHA: 51/65



CORTE H-H — COBERTURA DA GALERIA DA ARQUIBANCADA

ESCALA - 1/25

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

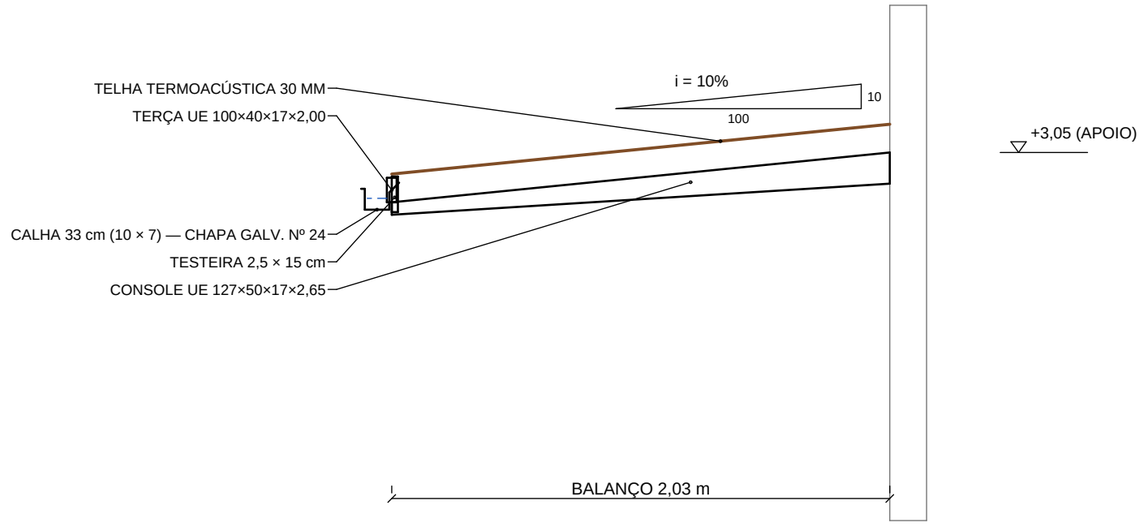
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — CORTE H-H (COBERTURA DA GALERIA DA ARQUIBANCADA)		ESCALA: 1/25	DATA: 10/11/2026
		REVISÃO: R0	FOLHA: 52/65



CORTE I-I — MARQUISE DA ENTRADA PRINCIPAL

ESCALA - 1/25

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

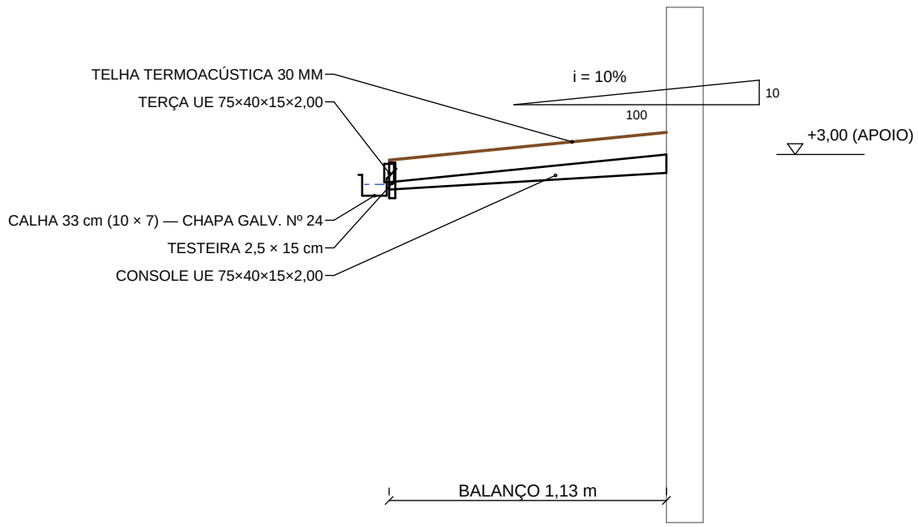
PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS	
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS		
ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)	
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)	
ÁREA TOTAL:		

CONTEÚDO:	ESCALA:	DATA:
COBERTURA — CORTE I-I (MARQUISE DA ENTRADA PRINCIPAL)	1/25	10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 53/65



CORTE J-J — MARQUISE DA LATERAL DA RUA 08

ESCALA - 1/25

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

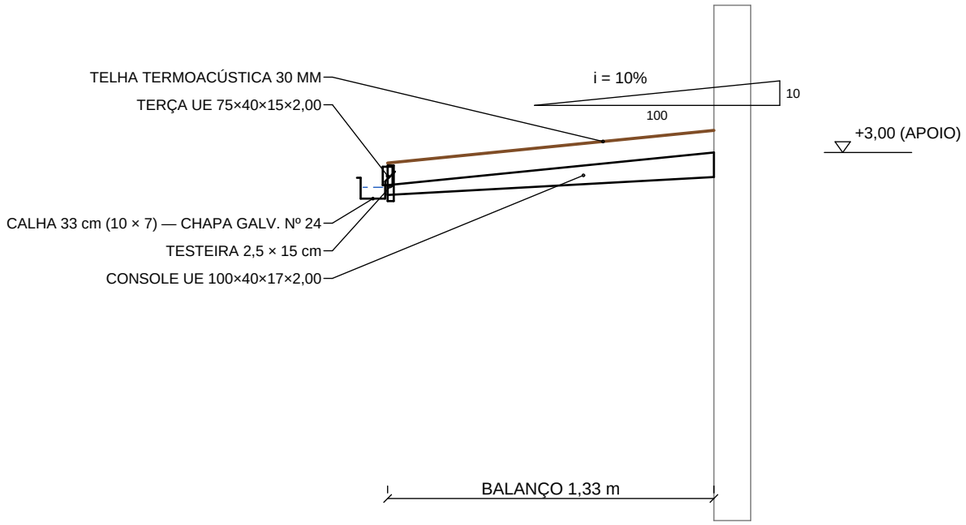
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — CORTE J-J (MARQUISE DA LATERAL DA RUA 08 (REFEITÓRIO E COZINHA))	ESCALA: 1/25	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 54/65	



CORTE K-K — MARQUISE DA PRÉ-ESCOLA

ESCALA - 1/25

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

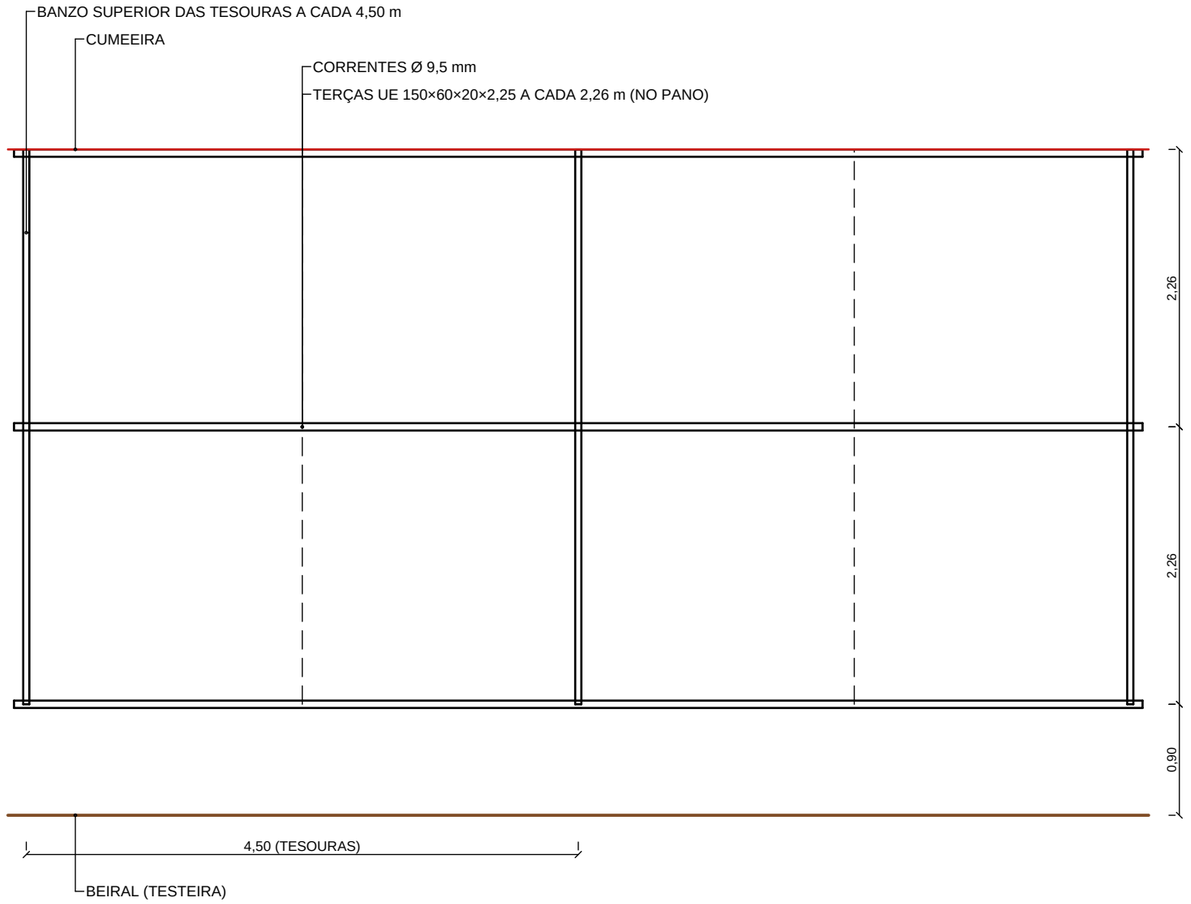
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — CORTE K-K (MARQUISE DA PRÉ-ESCOLA)		ESCALA: 1/25	DATA: 10/11/2026
		REVISÃO: R0	FOLHA: 55/65



PANO TÍPICO ENTRE TESOURAS

PLANTA DA TRAMA — COBERTURA ELEVADA DO PÁTIO

ESCALA - 1/50

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.
5. Apoios das tesouras do lanternim: pontaletes metálicos de 1,20 m (tubo 150 × 150 × 4,75) sobre os pilares de concreto P26, P27, P29, P30, P35 e P36 — ver a prancha da quadra e do lanternim (EST-41). Onde o desenho indica cinta de concreto com chumbador, vale o pontalete.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

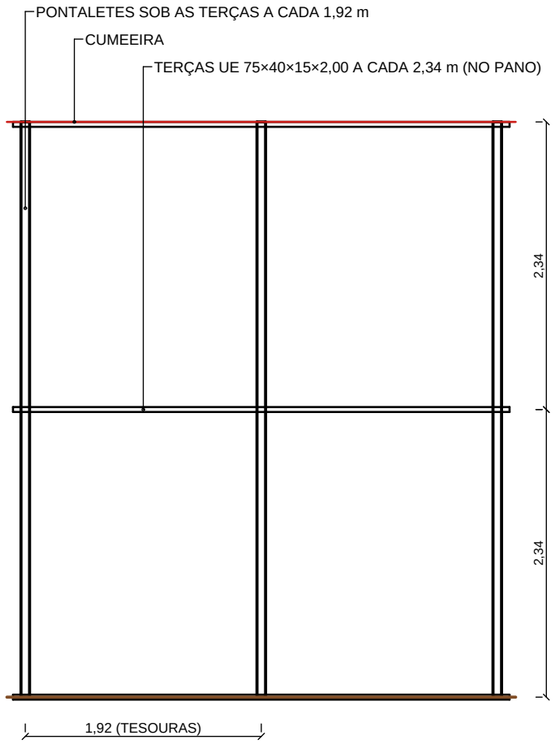
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — PLANTA DA TRAMA (COBERTURA ELEVADA DO PÁTIO (LANTERNIM))	ESCALA: 1/50	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 56/65



PANO TÍPICO ENTRE TESOURAS

PLANTA DA TRAMA — TELHADO DA FRENTE

ESCALA - 1/50

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

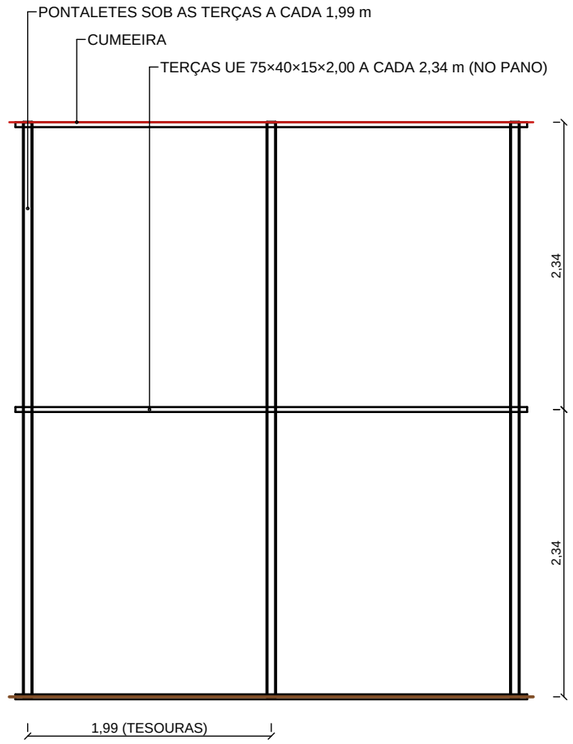
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — PLANTA DA TRAMA (TELHADO DA FRENTE (BIBLIOTECA, LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E SALA 01))	ESCALA: 1/50	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 57/65



PANO TÍPICO ENTRE TESOURAS

PLANTA DA TRAMA — TELHADO DO FUNDO

ESCALA - 1/50

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

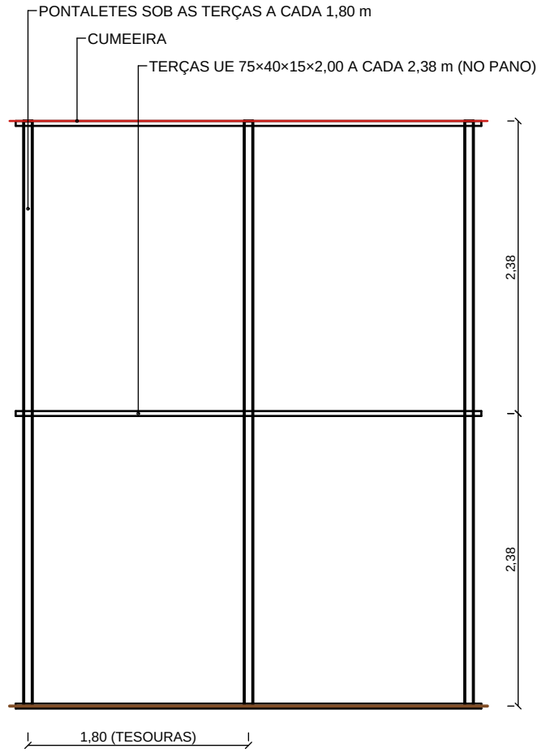
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — PLANTA DA TRAMA (TELHADO DO FUNDO (SALAS 04 E 06 E LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA))	ESCALA: 1/50	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 58/65



PANO TÍPICO ENTRE TESOURAS

PLANTA DA TRAMA — TELHADO DA BARRA ESQUERDA

ESCALA - 1/50

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

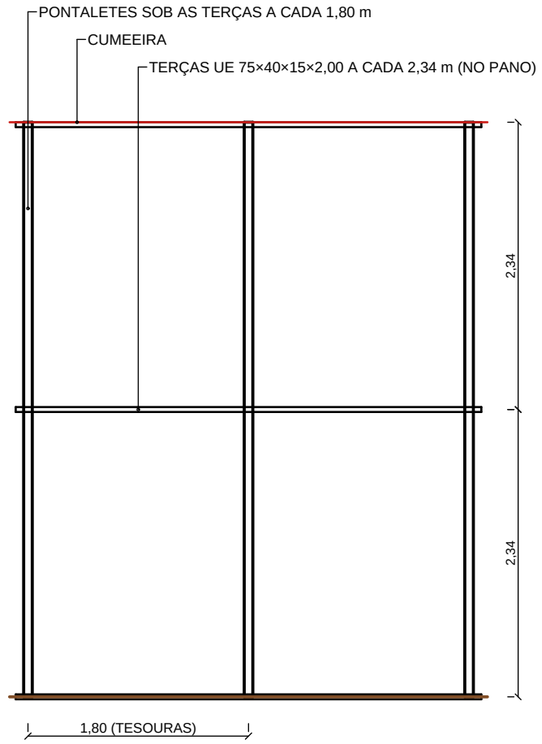
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — PLANTA DA TRAMA (TELHADO DA BARRA ESQUERDA (SALA 05 E SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS))	ESCALA: 1/50	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 59/65



PANO TÍPICO ENTRE TESOURAS

PLANTA DA TRAMA — TELHADO DA BARRA DIREITA

ESCALA - 1/50

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

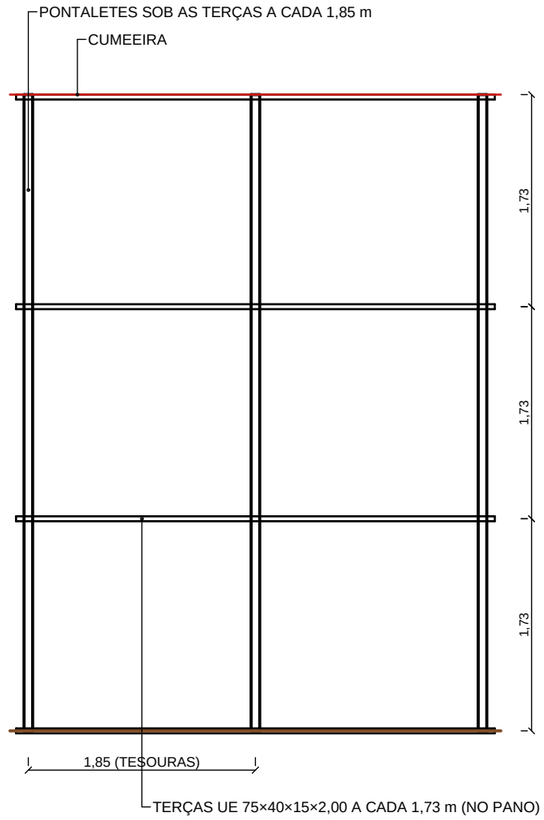
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — PLANTA DA TRAMA (TELHADO DA BARRA DIREITA (SALAS 02 E 03))	ESCALA: 1/50	DATA: 10/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 60/65



PANO TÍPICO ENTRE TESOURAS

PLANTA DA TRAMA — TELHADO DO APOIO ESPORTIVO

ESCALA - 1/50

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

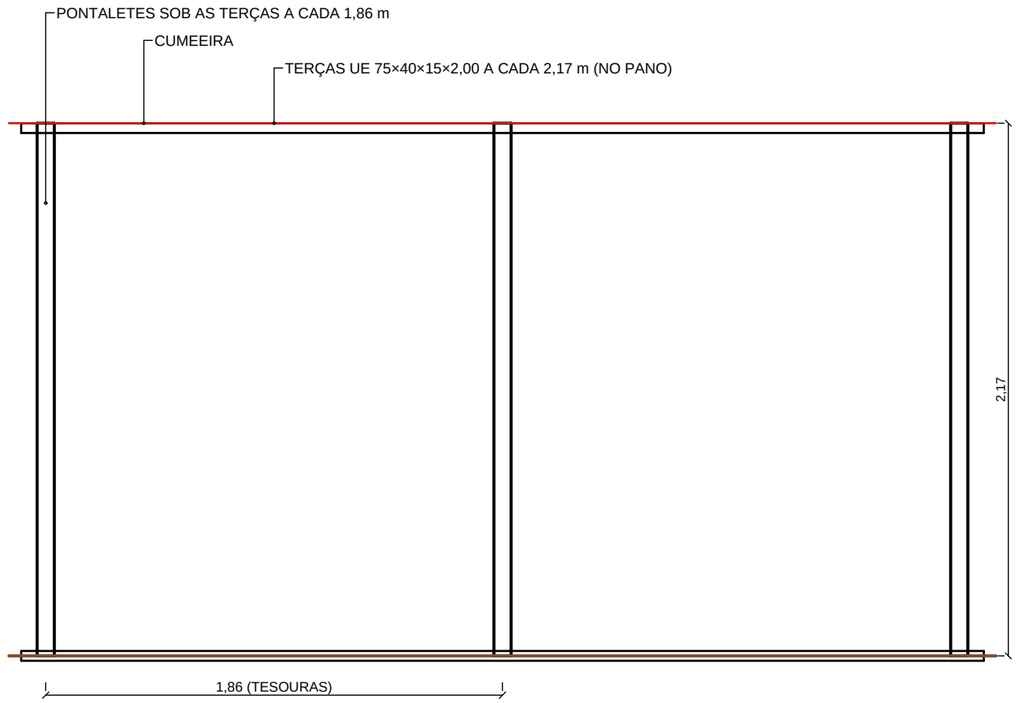
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	
ÁREA TOTAL:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEÚDO: COBERTURA — PLANTA DA TRAMA (TELHADO DO APOIO ESPORTIVO (VESTIÁRIOS E DEPÓSITOS))	ESCALA: 1/50	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 61/65	



PANO TÍPICO ENTRE TESOURAS

PLANTA DA TRAMA — COBERTURA DA GALERIA DA ARQUIBANCADA

ESCALA - 1/25

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

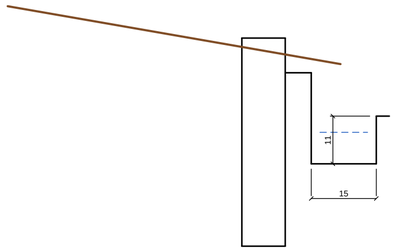
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

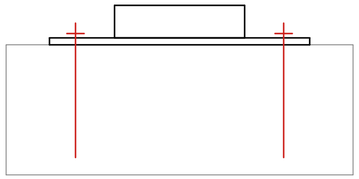
ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — PLANTA DA TRAMA (COBERTURA DA GALERIA DA ARQUIBANCADA)		ESCALA: 1/25	DATA: 10/11/2026
		REVISÃO: R0	FOLHA: 62/65



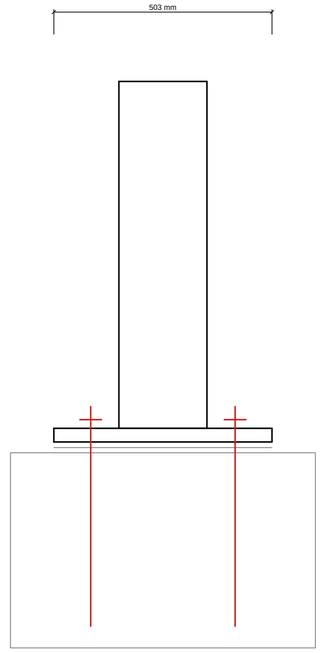
CALHA — DESENVOLVIMENTO 50 cm

CHAPA GALV. Nº 24 · CAIMENTO MÍN. 0,5% · SUPORTES A CADA 1,0 m



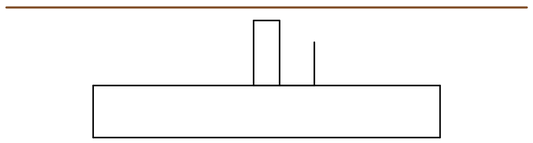
APOIO DA TRELIÇA

2 CHUMBADORES Ø 16 mm · CHAPA 200 × 400 × 16 mm



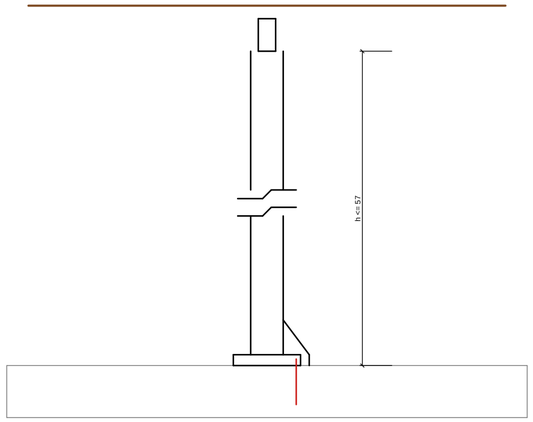
BASE DO PILAR W 200X46,1

6 CHUMBADORES Ø 22 mm · PLACA 503 × 453 × 31,5 mm · GRAUTE 25 mm



FIXAÇÃO DA TERÇA UE 150×60×20×2,25

CANTONEIRA DE APOIO (CLIP) E 2 PARAFUSOS Ø 12,5 mm



PONTALETE SOBRE A LAJE

95 PONTALETES U 50×25×2,00 (ALTURA ATÉ 0,57 m) · CHUMBADOR Ø 12,5 mm NA LAJE

DETALHES TÍPICOS

ESCALA - 1/10

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

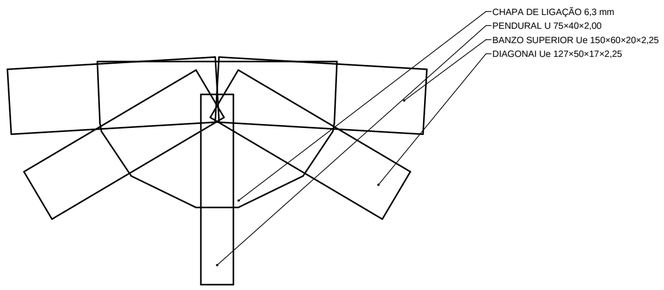
ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

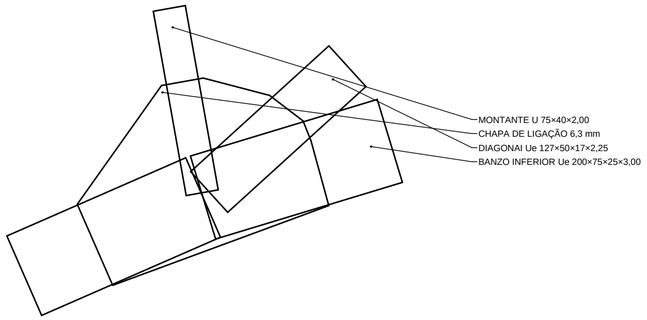
AREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
AREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
AREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — DETALHES	ESCALA: 1/10	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 63/65	



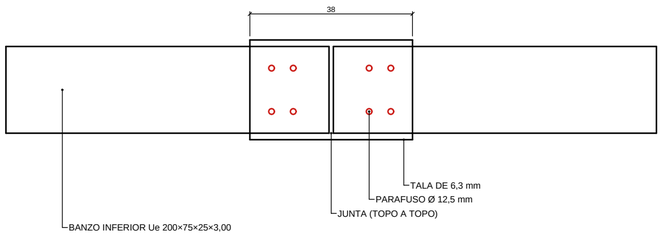
NÓ DA CUMEEIRA — TR-2

CHAPA DE LIGAÇÃO 6,3 mm SOLDADA (E70XX) · EMENDA DE CAMPO COM 4 PARAF. Ø 12,5 mm
TR-2 — BANZO SUPERIOR Ue 150×60×20×2,25 · MONTANTES U 75×40×2,00



NÓ DO BANZO INFERIOR — TR-2

MONTANTE E DIAGONAL SOLDADOS NA CHAPA DE LIGAÇÃO (FILETE 3 mm E70XX)
COMPRIMENTO DAS SOLDAS E Nº DE PARAFUSOS PELOS ESFORÇOS DA TABELA DE BARRAS



EMENDA DO BANZO INFERIOR — TR-2

2 TALAS DE 6,3 mm · 4 + 4 PARAF. ASTM A325 Ø 12,5 mm
EMENDA DE CAMPO NO MEIO DO VÃO

NÓS E EMENDAS

ESCALA - 1/10

NOTAS

1. Medidas em cm, exceto onde indicado. Estrutura conforme o memorial de cálculo da cobertura (NBR 8800 e NBR 14762); vento pela NBR 6123 (conferir V0 no mapa de isopletas).
2. Tesouras e arcos com contraflecha de L/300. Aço com fundo anticorrosivo e acabamento; ligações soldadas detalhadas pelo fabricante com os esforços das tabelas.
3. Telhas fixadas conforme o fabricante, com reforço nas faixas de borda e na cumeeira; calhas com caimento mínimo de 0,5%.
4. Parafusos ASTM A325 Ø 12,5 mm com porca e arruelas; furos-padrão (diâmetro do parafuso + 1,5 mm); distância mínima de 3d entre parafusos e distâncias às bordas conforme a NBR 8800.
5. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO:	RESPONSÁVEL TÉCNICA:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

AREA CONSTRUIDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
AREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
AREA TOTAL:	

CONTEÚDO: COBERTURA — NÓS E EMENDAS DAS TESOURAS	ESCALA: 1/10	DATA: 10/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 64/65	

GRUPO	MATERIAL	UND	QUANTIDADE	OBSERVAÇÃO
Aço	2 Ue 75×40×15×2,00 (costas com costas) (155 kg com perdas)	m	27,81	3% de perdas
Aço	Barra redonda Ø 12,5 mm (contraventamento) (80 kg com perdas)	m	83,00	3% de perdas
Aço	Barra redonda Ø 16,0 mm (contraventamento) (370 kg com perdas)	m	234,57	3% de perdas
Aço	Barra redonda Ø 9,5 mm (correntes) (58 kg com perdas)	m	103,59	3% de perdas
Aço	Cantoneira L 38 × 3 mm (mãos-francesas) (134 kg com perdas)	m	73,23	3% de perdas
Aço	Chapas de ligação e soldas (10%)	kg	232,29	
Aço	Placas de base 503 × 453 × 31,5 mm	un	12	676 kg
Aço	U 50×25×2,00 (14 kg com perdas)	m	9,73	3% de perdas
Aço	U 50×25×2,00 (pontaletes) (134 kg com perdas)	m	90,71	3% de perdas
Aço	U 75×40×2,00 (129 kg com perdas)	m	54,98	3% de perdas
Aço	Ue 100×40×17×2,00 (92 kg com perdas)	m	28,43	3% de perdas
Aço	Ue 100×40×17×2,00 (consoles) (43 kg com perdas)	m	13,26	3% de perdas
Aço	Ue 100×50×17×2,25 (111 kg com perdas)	m	27,95	3% de perdas
Aço	Ue 127×50×17×2,25 (623 kg com perdas)	m	140,07	3% de perdas
Aço	Ue 127×50×17×2,65 (consoles) (80 kg com perdas)	m	15,36	3% de perdas
Aço	Ue 150×60×20×2,25 (2.132 kg com perdas)	m	401,06	3% de perdas
Aço	Ue 200×75×25×3,00 (850 kg com perdas)	m	93,06	3% de perdas
Aço	Ue 75×40×15×2,00 (1.932 kg com perdas)	m	695,19	3% de perdas
Aço	Ue 75×40×15×2,00 (consoles) (46 kg com perdas)	m	16,47	3% de perdas
Aço	W 200x46,1 (pilares) (3.989 kg com perdas)	m	86,52	3% de perdas
Telhas	Telha termoacústica de aço (sanduíche 30 mm)	m²	1.437,33	área inclinada; recobrimentos pelo fabricante
Telhas	Cumeeira metálica	m	109,86	
Funilaria	Calha de água furtada (rincão), chapa galvanizada nº 24, desenvolvimento 50 cm	m	52,87	
Funilaria	Calha em chapa galvanizada nº 24, desenvolvimento 33 cm	m	80,42	
Funilaria	Calha em chapa galvanizada nº 24, desenvolvimento 50 cm	m	205,89	
Funilaria	Rufo em chapa galvanizada nº 24, corte 25 cm	m	380,90	
Funilaria	Chapim (rufo capa) em chapa galvanizada, corte 33 cm	m	320,96	
Águas pluviais	Condutor vertical PVC DN 100 (série R)	m	208,85	do bocal da calha à caixa no piso
Fixações	Chumbador/barra roscada Ø 12,5 mm com porca e arruela	un	406	
Fixações	Chumbador/barra roscada Ø 16,0 mm com porca e arruela	un	36	
Fixações	Chumbador/barra roscada Ø 22,0 mm com porca e arruela	un	72	
Proteção	Pintura da estrutura metálica: fundo (1 demão) + acabamento (2 demãos)	m²	864,89	

LISTA DE MATERIAIS

SEM ESCALA

NOTAS

1. Quantidades com perdas de 3 % (aço). Telhas pela área inclinada; recobrimentos e acessórios pelo fabricante.
2. Folha do módulo de cobertura do programa: aqui valem a estrutura metálica e as fixações. Calhas, rufos e condutores seguem a arquitetura e o projeto de águas pluviais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO ESTRUTURAL – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL
PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09

BAIRRO: Jardim Real

LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m

QUADRA: 13

CIDADE: Perdigão - MG

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci
Engenheira - CREA-MG 202.696/D

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

ÁREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEÚDO: COBERTURA — LISTA DE MATERIAIS

ESCALA: sem escala

DATA: 10/11/2026

REVISÃO: R0

FOLHA: 65/65

MEMORIAL DE CÁLCULO

Projeto estrutural: fundações, estrutura de concreto armado e estruturas especiais

Obra:

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real

Pré-escola e ensino fundamental (anos iniciais)

Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09 – Quadra 13 – Jardim Real – Perdigão – MG

Responsável técnica:

Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci

CREA-MG 202.696/D

Novembro de 2026 · Revisão 0

Sumário

1. Objeto e documentos de referência....3
2. Normas e programa de cálculo....3
3. Descrição da estrutura....5
4. Materiais e durabilidade....8
5. Ações e combinações....8
Cargas permanentes....8
Cargas variáveis (NBR 6120)....9
Vento (NBR 6123)....9
Combinações....10
6. Sondagem e perfil do terreno....11
7. Fundações....13
Solução adotada....13
Capacidade de carga....13
Blocos e número de estacas....15
Recalques, efeito de grupo e controle....16
8. Vento, desaprumo e estabilidade global....18
Desaprumo....18
Pilares e vigas com o vento....19
9. Lajes, vigas e pilares: critérios e resultados....20
Lajes....20
Vigas....20
Vigas semi-invertidas e compatibilização com a arquitetura....20
Pilares....21
10. Escadas e poço do elevador....22
Escada 1 (concreto armado)....22
Escada 2 (estrutura metálica, em L)....23
Poço do elevador....24
11. Quadra e estrutura metálica das coberturas....26
Estrutura metálica das coberturas....26
Quadra: blocos dos pilares metálicos, laje da galeria e pilaretes de oitão....26
12. Piscina, contenções, base do reservatório e piso....29
Piscina (tanque de concreto armado)....29
Contenções de pequena altura, muro de divisa e muretas....29
Base do reservatório elevado metálico (previsão)....31
Piso do térreo sobre o solo....32
13. Resumo dos quantitativos....33
14. Limitações, pendências e recomendações....33
Anexo A — Fundações: blocos e estacas por pilar....35
Anexo B — Pilares: cargas e armaduras....37
Anexo C — Vigas: seções e armaduras....39
Anexo D — Lajes....43

1. Objeto e documentos de referência

Este memorial apresenta os critérios, o modelo de cálculo e os resultados do projeto estrutural da Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real, em Perdigão – MG: fundações em estacas escavadas, blocos e vigas baldrame, pilares, vigas e lajes de concreto armado dos dois pavimentos, escadas, poço do elevador, estrutura da quadra e das coberturas, piscina, contenções e muros, base do reservatório elevado e piso do térreo.

O projeto é da **Prefeitura Municipal de Perdigão – MG**. A responsável técnica é a **Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci** (CREA-MG 202.696/D). O campo da ART está em branco nas pranchas e será preenchido depois do registro no CREA-MG.

Tabela 1 — Documentos de referência

Projeto arquitetônico	Revisão 3, de 10/11/2026 (escada 2 em L dentro do pátio; pilares conforme este projeto): plantas, cortes, fachadas e modelo IFC.
Levantamento topográfico	Levantamento planialtimétrico de 2021 da Quadra 13 (platô da escola na cota 701,20; piso acabado do térreo 701,35 = ±0,00 do projeto).
Sondagem	Relatório de sondagem de simples reconhecimento com SPT nº 10/1.608/18, de 02/02/2018 (Costa Souza Engenharia, Divinópolis-MG): furos F01 e F02, executados em 31/01/2018 para a Prefeitura Municipal de Perdigão, na Quadra 13 do Jardim Real.
Pranchas deste projeto	65 pranchas (EST-01 a EST-65): notas gerais e sondagem, locação e detalhes das fundações, fôrmas, armação de lajes, vigas e pilares, escadas, poço do elevador, piscina, contenções, quadra e estrutura metálica das coberturas.

2. Normas e programa de cálculo

- ABNT NBR 6118:2023 — Projeto de estruturas de concreto.
- ABNT NBR 6120:2019 — Ações para o cálculo de estruturas de edificações.
- ABNT NBR 6122:2022 — Projeto e execução de fundações.
- ABNT NBR 6123:2023 — Forças devidas ao vento em edificações.
- ABNT NBR 8681:2003 — Ações e segurança nas estruturas.
- ABNT NBR 8800:2008 e NBR 14762:2010 — Estruturas de aço (perfis laminados e formados a frio).

- ABNT NBR 8036:1983 e NBR 6484:2020 — Programação de sondagens e sondagem SPT.
- ABNT NBR 12655:2022, NBR 14931:2004 e NBR 15696:2009 — Preparo e controle do concreto, execução e fôrmas e escoramentos.
- ABNT NBR 16903:2020 — Prova de carga estática em fundação profunda.
- ABNT NBR 9050:2020 e NBR 9077:2001 — Acessibilidade e saídas de emergência (geometria das escadas).

O lançamento da estrutura, o cálculo das lajes, das vigas, dos pilares e dos blocos sobre estacas, o detalhamento das armaduras e as pranchas foram feitos no programa de engenharia **Engenna** (versão 2.2.7), a partir do modelo da arquitetura. O programa calcula as lajes treliçadas como biapoiadas na direção das vigotas, as vigas como contínuas sobre os pilares e as vigas de apoio, com alternância da sobrecarga, e os pilares pelo método do pilar-padrão com curvatura aproximada, com os momentos das ligações com as vigas.

O programa não considera o vento e a estabilidade global no cálculo do prédio, nem dimensiona escadas, reservatórios, piscinas e contenções, e não verifica tração, atrito negativo e esforço horizontal nas estacas. Essas verificações foram feitas **à parte** e estão neste memorial: vento, desaprumo e estabilidade global (item 8), com o redimensionamento dos pilares para as combinações com vento; capacidade das estacas com atrito negativo; blocos tracionados da quadra; escadas, poço do elevador, piscina, contenções, base do reservatório e piso.

Os valores de norma citados (sobrecargas da NBR 6120, velocidade básica e fatores do vento da NBR 6123, limites da NBR 6122) devem ser conferidos nas edições vigentes pela responsável técnica, antes do registro da ART.

3. Descrição da estrutura

O conjunto tem três partes estruturais, com fundações do mesmo tipo:

- **Bloco principal (escola), com dois pavimentos**: térreo no nível ±0,00, pavimento superior a +3,40 m e laje de cobertura a +6,80 m, com platibanda. Tem duas barras de salas ligadas na frente e no fundo, em volta de um pátio central coberto de 9,00 × 9,00 m com pé-direito duplo (vazio nas lajes), e um bloco lateral na frente. Projeção de cerca de 34,5 × 27,6 m.
- **Apoio esportivo, com um pavimento** (vestiários, depósitos e casa de máquinas), com laje de cobertura a +3,40 m.
- **Quadra coberta de 23 × 15 m**, em estrutura metálica: pilares W 200 × 46,1 e arcos treliçados de 14,97 m de vão a cada 4,63 m, com fechamento metálico alto; galeria coberta com arquibancada entre a escola e a quadra.

A estrutura da escola e do apoio esportivo é de **concreto armado moldado no local**, com pilares, vigas e **lajes pré-moldadas treliçadas com enchimento de EPS**, em pórticos nas duas direções. Não há juntas de dilatação: a maior dimensão em planta é de 34,5 m.

Tabela 2 — Elementos da estrutura de concreto do modelo

Nível	Cota	Pilares	Vigas (seção em cm)	Lajes
Baldrame	0,00 m	69 pilares de concreto nascem nos blocos	59 vigas: 34 de 20 × 40; 7 de 20 × 50; 11 de 20 × 60; 5 de 20 × 70; 1 de 20 × 80; 1 de 20 × 90	piso sobre o solo (não é laje)
Pavimento superior	+3,40 m	69 lances	51 vigas: 19 de 20 × 40; 1 de 20 × 50; 5 de 20 × 60; 15 de 20 × 70; 6 de 20 × 80; 3 de 20 × 90; 2 de 20 × 100	48 painéis treliçados (LT12, LT16 e LT20)
Cobertura	+6,80 m	49 lances	31 vigas: 2 de 20 × 40; 11 de 20 × 50; 15 de 20 × 60; 3 de 20 × 70	37 painéis treliçados (LT12, LT16 e LT20)

Pilares de 20 × 40 cm, embutidos nas paredes; os três pilares de canto das fachadas (P9, P44 e P49) têm 25 × 40 cm e os dos abrigos de resíduos e de gás, 20 × 20 cm. O pilar mais carregado é o P42, com 945 kN (permanente mais sobrecarga, valor característico). As vigas têm 20 cm de largura e altura de 40 a 100 cm, em múltiplos de 10 cm; as alturas maiores resultam do limite de flecha depois da alvenaria (l/500 e 10 mm) nos vãos de 6,90 a 7,35 m.

Vãos das lajes treliçadas de até 3,70 m: nas salas de 6,90 m foram lançadas vigas intermediárias (20 × 70 cm), que ficam aparentes, com 2,70 m livres por baixo. A biblioteca (sobrecarga de 6 kN/m²) e as salas com depósito usam LT20.

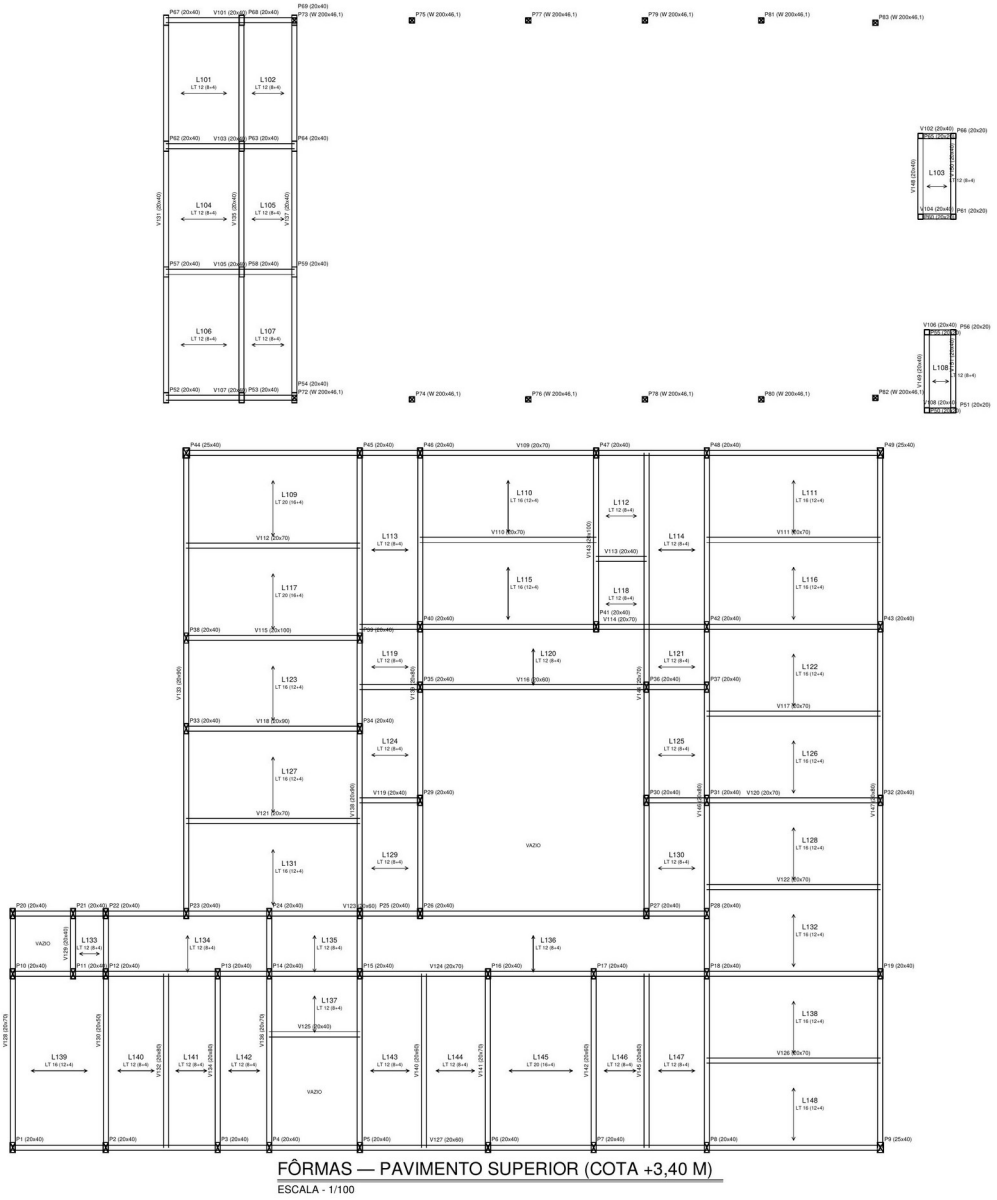


Figura 1 — Planta de fôrmas do pavimento superior (prancha de fôrmas, reduzida)

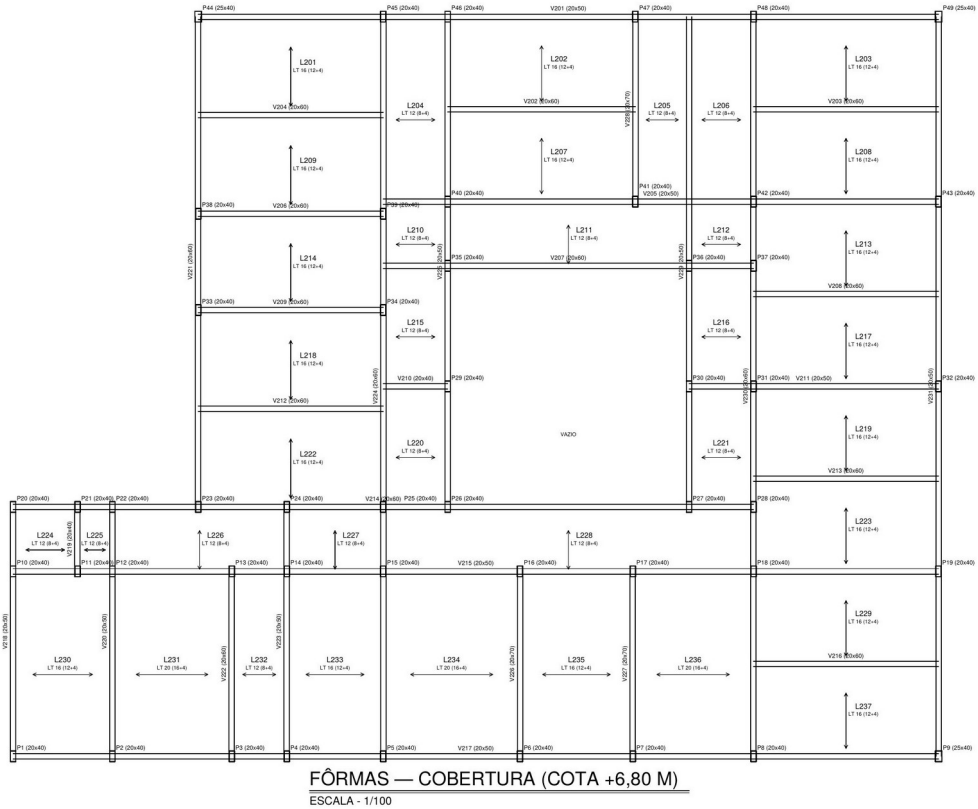


Figura 2 — Planta de fôrmas da cobertura (reduzida)

4. Materiais e durabilidade

Tabela 3 — Materiais e cobrimentos

Elemento	Concreto	Aço	Cobrimento
Lajes, vigas e pilares	C30 (a/c ≤ 0,55)	CA-50; Ø5: CA-60	2,5 cm (lajes); 3,0 cm (vigas e pilares)
Blocos de fundação e vigas baldrame	C30	CA-50	4,0 cm (blocos, com lastro de 5 cm); 3,0 cm (baldrames)
Estacas escavadas	C25, consumo de cimento ≥ 300 kg/m³, abatimento 12 ± 2 cm	CA-50	5,0 cm
Escadas e poço do elevador	C30	CA-50	2,5 cm (escada); 4,0 cm (poço)
Piscina	C30, a/c ≤ 0,50	CA-50	4,0 cm; abertura de fissuras ≤ 0,2 mm
Contenções, muros e piso sobre o solo	C25	CA-50; tela Q196 (CA-60)	3,0 a 4,0 cm
Quadra e coberturas (estrutura metálica)	—	Perfis W: ASTM A572 gr. 50; perfis formados a frio: ASTM A36 / ZAR 250; parafusos ASTM A325	pintura conforme as pranchas
Escada 2 (metálica)	—	ASTM A36; tubos ASTM A500 gr. B	fundo epóxi e acabamento

Classe de agressividade ambiental II (moderada, urbana), conforme a Tabela 6.1 da NBR 6118, com concreto C30 e os cobrimentos da Tabela 7.2 para controle rigoroso de execução (Δc = 10 mm). Módulo de elasticidade do C30: E_{ci} = 31 GPa e E_{cs} = 27 GPa (agregado graúdo de gnaisse ou granito; brita 1, diâmetro máximo de 19 mm).

5. Ações e combinações

Cargas permanentes

- Peso próprio do concreto armado: 25 kN/m³. Lajes treliçadas com EPS: peso conforme a altura (LT12, LT16 e LT20).
- Revestimentos: 1,8 kN/m² no pavimento superior (contrapiso e piso) e 1,5 kN/m² na cobertura (regularização, impermeabilização e telhado metálico sobre pontaletes); 2,3 kN/m² nas áreas molhadas.
- Alvenaria de blocos cerâmicos revestida: 1,9 kN/m² de parede (15 cm), 2,3 kN/m² (20 cm) e 3,0 kN/m² (20 cm com pedra na fachada); elementos

vazados (cobogó): 1,3 kN/m². As paredes foram lançadas nas vigas com a altura real, descontadas as vigas de cima.

- Platibanda: 2,7 kN/m no contorno da cobertura e 1,5 kN/m nas bordas do vazio; guarda-corpos: 0,5 kN/m.
- Elevador: 5,2 kN/m nas quatro vigas da caixa na cobertura e 10,4 kN/m nas vigas baldrame (poço e amortecedores).
- Cobertura do pátio (lanternim): reações das tesouras nos seis pilares das bordas do vazio (G = 5,5 kN e Q = 6,1 kN cada). Laje da galeria da arquibancada: 3,3 kN/m (G) e 1,1 kN/m (Q) na viga do fundo da escola.
- Escada 1: reações dos lances e das vigas do patamar (item das escadas).

Cargas variáveis (NBR 6120)

Tabela 4 — Sobrecargas de utilização

Ambiente	q (kN/m²)
Salas de aula, laboratórios, sala de recursos, refeitório e administração	3,0
Corredores, circulações e escadas (com acesso ao público)	3,0
Galerias em volta do pátio (possível aglomeração)	4,0
Biblioteca (sala com estantes)	6,0
Depósitos, almoxarifado e depósito de material de limpeza	5,0
Sanitários e vestiários	2,0
Cobertura sem acesso ao público (só manutenção)	1,0
Arquibancada (no térreo, sobre o piso)	5,0
Guarda-corpos: carga horizontal no topo	1,0 kN/m

Vento (NBR 6123)

Velocidade básica V_0 = 35 m/s (valor adotado para a região de Perdigão, a favor da segurança em relação às isopletas); S_1 = 1,0 (terreno plano); S_2 = 0,90 (categoria III, classe B, altura de 8,1 m até o topo da platibanda); S_3 = 1,10 (escola: edificação com alto fator de ocupação e que pode servir de abrigo). V_k = 34,7 m/s e q = 0,74 kN/m². Coeficiente de arrasto C_a = 1,10 nas duas direções.

Tabela 5 — Forças do vento no bloco principal (valores característicos)

Direção	Largura de fachada (m)	No piso superior (kN)	Na cobertura (kN)	Total (kN)
X (paralela à Rua 02)	27,6	76,1	67,2	143,3
Y (perpendicular à Rua 02)	34,5	95,2	84,0	179,2

Combinações

- Estado-limite último, combinação normal: 1,4·G + 1,4·Q (concreto); com vento: 1,4·G + 1,4·Q + 1,4·0,6·W e 1,4·G + 1,4·W + 1,4·0,7·Q.
- Estrutura metálica: 1,25 a 1,35·G + 1,5·Q; 1,0·G + 1,4·W (sucção).
- Serviço: combinação quase permanente G + 0,4·Q para as flechas (com fluência) e frequente para a abertura de fissuras; vento frequente (0,3·W) para os deslocamentos horizontais.
- Fundações: cargas características (G + Q; G + Q + W nos pilares da quadra e na base do reservatório), com coeficiente de segurança global 2,0 na capacidade geotécnica.

6. Sondagem e perfil do terreno

A sondagem disponível tem dois furos de SPT com trado helicoidal e revestimento de 63,5 mm, num total de 27,85 m. O **furo F01** fica dentro da projeção da escola (a 8,00 m da Rua 02 e a 29,00 m da Rua 09) e foi até 13,45 m; o **furo F02** fica na outra ponta da Quadra 13, fora do lote, e foi até 14,45 m. O nível d'água não foi encontrado em nenhum dos dois.

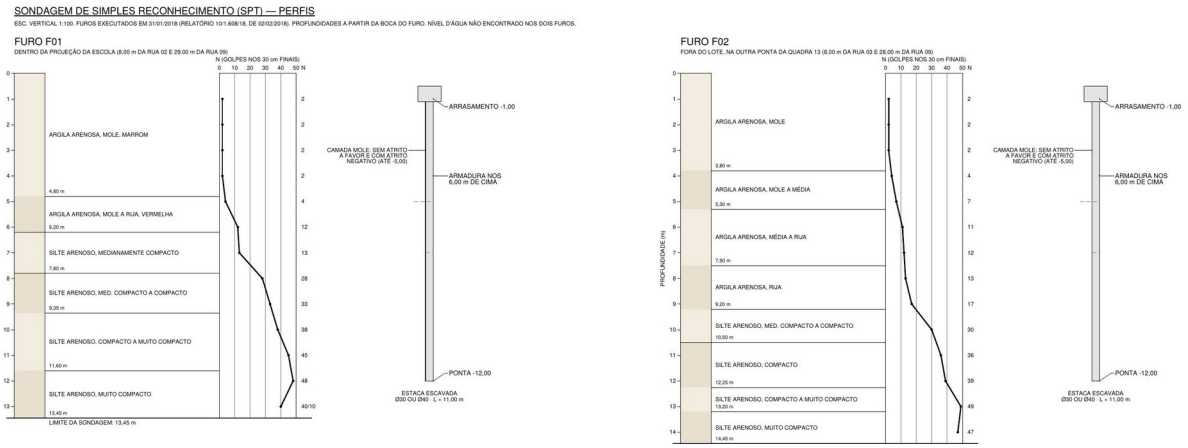


Figura 3 — Perfis da sondagem (F01 e F02), com a estaca de projeto

Tabela 6 — Resultados da sondagem: N (golpes nos 30 cm finais) por profundidade

Prof. (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
F01	2	2	2	2	4	12	13	28	33	38	45	48	40/10	—
F02	2	2	2	4	7	11	12	13	17	30	36	39	49	47

- De 0 a cerca de 5 m: **argila arenosa mole**, marrom a vermelha, com N de 2 a 4 — solo poroso, típico da região, de baixa capacidade de suporte e que pode sofrer recalque por colapso se for encharcado.
- De 5 a 8 m (F01) ou a 9 m (F02): argila arenosa média a rija e silte arenoso medianamente compacto, com N de 7 a 17.
- Abaixo de 8 m (F01) ou de 10 m (F02): **silte arenoso compacto a muito compacto**, com N de 28 a 49.

Consequências para o projeto: (a) fundações diretas (sapatas) são inviáveis — o próprio programa as descarta por haver solo muito mole no bulbo de tensões; (b) as

estacas devem apoiar no silte arenoso compacto, atravessando a camada mole, cujo atrito não é contado e que pode gerar atrito negativo; (c) o piso do térreo e as contenções pedem preparo do terreno e cuidado com a água.

Sondagem complementar (obrigatória antes das estacas). A NBR 8036 pede, para a projeção de cerca de 1.320 m², no mínimo 7 furos (um a cada 200 m² até 1.200 m² e um a cada 400 m² daí em diante). Como só o F01 está dentro da obra, devem ser feitos **pelo menos 6 furos complementares**, até o impenetrável ou 15 m, distribuídos pela escola, pela quadra, pelo apoio esportivo e pela piscina, e ao longo das contenções. Recomenda-se medir o torque (SPT-T) e coletar amostras para ensaio de colapsibilidade (edométrico duplo) da argila de cima. A sondagem é de 2018 e o levantamento de 2021: as cotas da boca dos novos furos devem ser amarradas ao projeto. Com os novos furos, os comprimentos das estacas devem ser confirmados pelo projetista.

7. Fundações

Solução adotada

Estacas escavadas com trado mecânico, sem fluido estabilizante, de 30 e 40 cm de diâmetro, com **11,00 m** de comprimento (arrasamento a 1,00 m e ponta a 12,00 m de profundidade em relação ao piso), com blocos de coroamento de concreto armado travados pelas vigas baldrame nas duas direções. Entre as alternativas possíveis para o perfil (estaca escavada, hélice contínua e pré-moldada cravada), a estaca escavada foi a escolhida por não haver nível d'água até a ponta, pela disponibilidade de equipamento na região e pelo custo.

O comprimento foi fixado em 11,00 m para todas as estacas, para que a ponta fique na camada de silte arenoso compacto a muito compacto nos dois furos (N de 39 a 48 a 12 m) e a execução seja uniforme. Com o trado mecânico, a penetração nessa camada deve ser confirmada na obra (ver as notas de execução na prancha das estacas).

Capacidade de carga

Em cada furo, a carga admissível é a menor entre a de Aoki-Velloso, (Rl + Rp)/2, e a de Décourt-Quaresma, Rl/1,3 + Rp/4, limitada a 1,25·Rl (estaca escavada: no máximo 20 % da carga admissível na ponta — NBR 6122, 8.2.1.2); vale o furo mais desfavorável, sem os fatores ξ de redução do coeficiente de segurança, porque há só um furo dentro da projeção da obra.

Carga estrutural sem armar a estaca ao longo de todo o fuste: tensão média de 5,0 MPa no concreto C25 (NBR 6122, Tabela 4): 353 kN na estaca de 30 cm e 628 kN na de 40 cm.

Com 11,00 m de comprimento (ponta a 12,00 m de profundidade, no silte arenoso compacto a muito compacto, N de 39 a 48), a carga admissível sem atrito negativo seria de 353 kN (Ø30, limite estrutural) e 482 kN (Ø40, limite geotécnico).

Atrito negativo. A argila arenosa mole e porosa dos primeiros 5 m (N = 2 a 4) pode recalcar se for encharcada (solo possivelmente colapsível). Por segurança, o

atrito lateral dessa camada não foi contado a favor e foi somada às estacas a parcela de atrito negativo $P_n = \beta \cdot \sigma'_{v,méd} \cdot U \cdot L$, com $\beta = 0{,}25$, $\gamma = 15$ kN/m³ e $L = 4{,}00$ m (de 1,00 a 5,00 m): 42 kN (Ø30) e 57 kN (Ø40).

Sem o atrito dos 5 m de cima, a capacidade geotécnica (com o coeficiente de segurança 2) é de 337 kN (Ø30) e 449 kN (Ø40). Descontado o atrito negativo, a **carga admissível adotada** para as ações da estrutura é de **294 kN na estaca Ø30** e **393 kN na estaca Ø40** — os valores com que o programa escolheu o número de estacas de cada bloco.

Estaca mais carregada do projeto: 293 kN (Ø30) e 379 kN (Ø40) — atendem.

Com o atrito negativo, a tensão média no concreto chega a 4,8 MPa (Ø30) e 3,5 MPa (Ø40). Onde passa de 5,0 MPa a estaca é verificada como peça armada, com $\gamma_c = 3{,}1$ e $\gamma_f = 1{,}4$ (NBR 6122, Tabela 4): Ø30 com 6 Ø10: $N_d = 470$ kN ≤ $N_{Rd} = 689$ kN; Ø40 com 6 Ø12,5: $N_d = 610$ kN ≤ $N_{Rd} = 1182$ kN.

Armadura adotada em todas as estacas: 6 Ø10 (Ø30) ou 6 Ø12,5 (Ø40) com estribos Ø6,3 c/20 nos 6,00 m de cima (atravessa a camada mole, onde ficam o atrito negativo, o esforço horizontal e a excentricidade de execução), com arranques de 60 cm dentro do bloco. Nas estacas tracionadas (quadra e reservatório) a armadura vai até a ponta.

Tabela 7 — Carga admissível das estacas escavadas (kN) — Aoki-Velloso (AV; F1 = 3,0 e F2 = 6,0) e Décourt-Quaresma (DQ; α e β de estaca escavada), arrasamento a 1,00 m

Estaca	L (m)	Ponta (m)	F01 Rl AV	F01 Rp AV	F01 P AV	F01 Rl DQ	F01 Rp DQ	F01 P DQ	F02 Rl AV	F02 Rp AV	F02 P AV	F02 Rl DQ	F02 Rp DQ	F02 P DQ	P geot.	P estr.	P adm.
Ø30	8,0	9,0	170	428	212	270	350	295	90	140	112	236	144	190	112	353	112
Ø30	9,0	10,0	242	492	302	354	410	375	147	389	183	304	293	298	183	353	183
Ø30	10,0	11,0	327	583	409	452	463	457	215	467	269	383	371	377	269	353	269
Ø30	11,0	12,0	419	622	520	556	470	513	289	505	362	469	438	454	362	353	353
Ø40	8,0	9,0	226	760	283	360	622	432	120	249	150	315	256	286	150	628	150
Ø40	9,0	10,0	323	875	403	472	729	545	196	691	245	405	522	442	245	628	245
Ø40	10,0	11,0	437	1037	546	602	823	669	287	829	359	511	660	558	359	628	359
Ø40	11,0	12,0	558	1106	698	741	836	779	386	898	482	625	779	676	482	628	482

Blocos e número de estacas

Tabela 8 — Blocos sobre estacas

Estacas e bloco (cm)	Quantidade
1 × Ø30 — bloco de 60 × 60 × 50 cm	2
1 × Ø30 — bloco de 60 × 60 × 55 cm	37
1 × Ø40 — bloco de 70 × 70 × 60 cm	6
2 × Ø30 — bloco de 150 × 60 × 50 cm	18
2 × Ø30 — bloco de 180 × 65 × 60 cm	10
2 × Ø40 — bloco de 190 × 70 × 65 cm	6
3 × Ø30 — bloco de 150 × 140 × 60 cm	1
4 × Ø30 — bloco de 150 × 150 × 70 cm	1
Total: 81 blocos; 102 estacas Ø30 e 18 Ø40 (1.320 m), mais 4 estacas Ø30 da base do reservatório	81

O número de estacas de cada bloco foi escolhido pelo programa com as cargas admissíveis de 294 kN (Ø30) e 393 kN (Ø40). Os blocos de duas ou mais estacas foram dimensionados pelo método das bielas (Blévot; NBR 6118, 22.7), com a verificação das tensões nas bielas junto do pilar e das estacas, do tirante e da ancoragem das barras do pilar. Os blocos de uma estaca são travados nas duas direções pelas vigas baldrame, que absorvem os momentos da base dos pilares e a excentricidade de execução (até 10 % do diâmetro). A relação completa está no Anexo A e na prancha de locação.

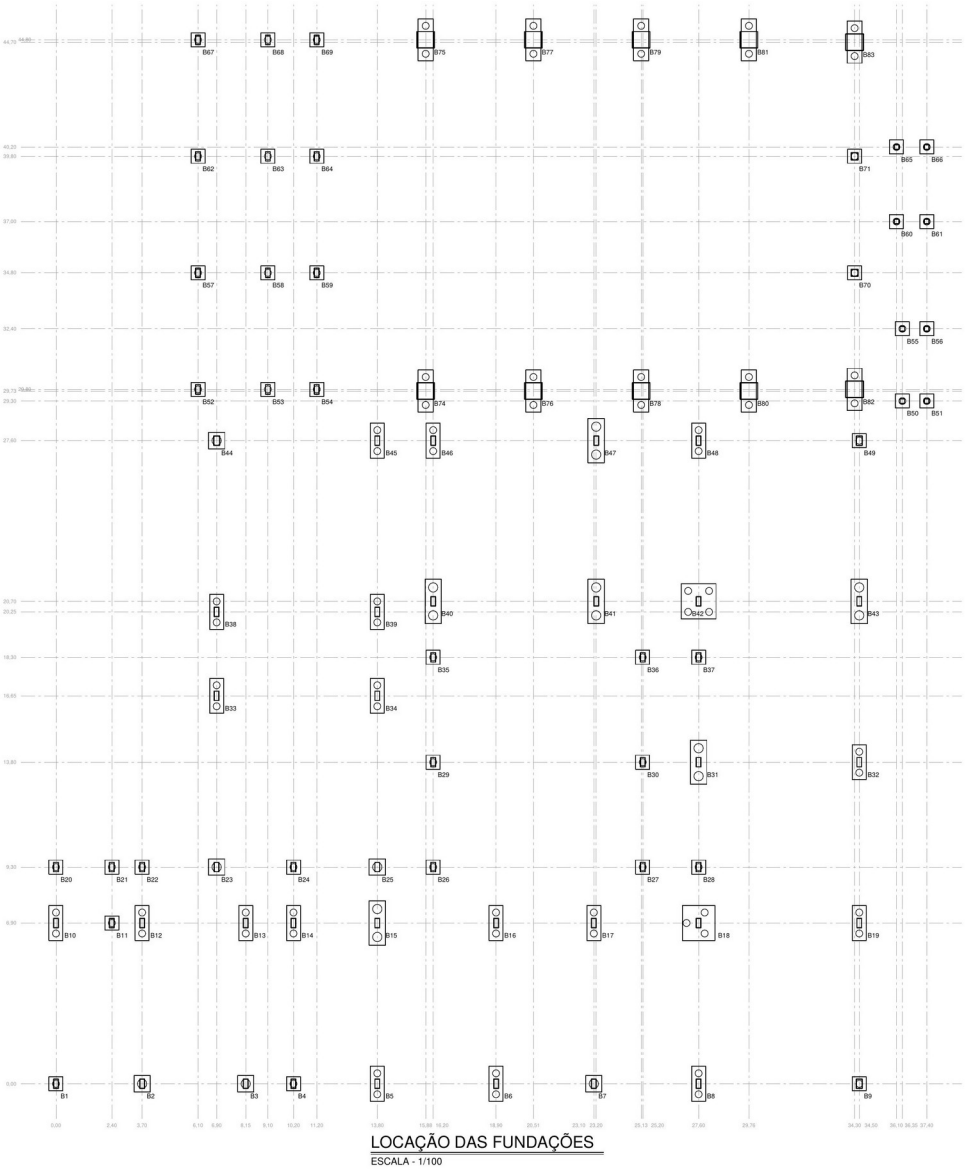


Figura 4 — Locação das fundações (reduzida)

Recalques, efeito de grupo e controle

- Estacas com a ponta em silte arenoso compacto (N ≥ 39) e carga de trabalho de até 379 kN: recalques estimados de poucos milímetros (da ordem de 1 % do diâmetro mais o encurtamento elástico do fuste, cerca de 3 mm), compatíveis com a estrutura. Os grupos têm no máximo 4 estacas, a 3 diâmetros entre eixos: o efeito de grupo não reduz a capacidade em solo arenoso compacto.

- O número total de estacas (124) passa de 100: a NBR 6122 exige prova de carga estática em 1 % delas. Foram previstas **2 provas de carga** (NBR 16903), levadas a 2 vezes a carga admissível, em estacas escolhidas pelo projetista depois da sondagem complementar.
- Em cada estaca: boletim com a profundidade, o material retirado pelo trado e o volume de concreto; concretagem no mesmo dia da perfuração; armadura nos 6,00 m de cima.

8. Vento, desaprumo e estabilidade global

O bloco principal foi analisado como um conjunto de pórticos planos de vigas e pilares nas duas direções (48 pilares e 78 vãos de viga na direção X; 49 pilares e 70 vãos na direção Y), ligados em cada piso pelas lajes, que funcionam como diafragma rígido. Rigidezes: seções brutas com E_{cs} para os deslocamentos em serviço e, para o estado-limite último, $0{,}4 \cdot E_{ci} \cdot I_c$ nas vigas e $0{,}8 \cdot E_{ci} \cdot I_c$ nos pilares (NBR 6118, 15.7.3). Bases dos pilares engastadas nos blocos travados pelos baldrames.

Tabela 9 — Estabilidade global e deslocamentos

Grandeza	Direção X	Direção Y	Limite
Carga vertical total (característica)	14.987 kN	14.987 kN	—
Deslocamento do topo com o vento característico	2,07 mm (H/3.292)	0,77 mm (H/8.791)	H/1.700 com 0,3·W
Idem, com as bases dos pilares rotuladas (sensibilidade)	6,14 mm	2,21 mm	—
Parâmetro de instabilidade α	0,48	0,26	0,40 (2 pavimentos)
Coeficiente γ_z (informativo: vale a partir de 4 andares)	1,06	1,02	1,10
2ª ordem global por P-Delta (esforços de 2ª/1ª ordem)	1,06	1,02	—

Na direção X, α = 0,48 passa do limite de 0,40: a estrutura é tratada como de **nós móveis** nessa direção, e os esforços do vento foram majorados pelo fator de 2ª ordem global obtido por P-Delta (1,06 em X e 1,02 em Y) e por 1,15, para a torção por excentricidade do vento (NBR 6123, 6.6.2). Os deslocamentos são muito pequenos (H/3.292 com o vento característico), bem abaixo dos limites.

Desaprumo

$\theta_1 = 1/(100 \cdot \sqrt{H}) = 1/261$ (H = 6,80 m, entre 1/300 e 1/200); com 8 prumadas contínuas por pórtico (valor a favor da segurança), $\theta_a = \theta_1 \cdot \sqrt{[(1 + 1/n)/2]} = 1/348$.

Momento de tombamento do desaprumo: $\Sigma N_i \cdot \theta_a \cdot h_i = 198$ kN·m (característico), contra 716 kN·m do vento em X e 895 kN·m em Y, ou seja, 28 % e 22 % do vento. Como fica abaixo de 30 % da ação do vento, considera-se só o vento (NBR 6118, 11.3.3.4.1).

Pilares e vigas com o vento

Cada lance de pilar foi redimensionado, com a mesma rotina do programa, para as quatro combinações com vento (vento em X ou em Y; sobrecarga ou vento como ação principal), somando aos esforços de cálculo os momentos do vento no topo e na base do lance. Dos 100 lances, 23 tiveram a armadura aumentada (105 kg de aço a mais no total) e nenhum deixou de atender. As pranchas e o Anexo B já trazem a armadura final. Os maiores momentos de vento num pilar são de 8,9 kN·m (característico), no lance do térreo dos pilares de canto.

Nas vigas, o acréscimo de momento de apoio pelo vento (com 0,84·W, torção e 2ª ordem) é de no máximo 10,7 kN·m, ou até 12 % do momento negativo de cálculo nas vigas principais — coberto pela armadura adotada (arredondamento das barras e armadura mínima). Nas vigas curtas de vão pequeno junto do elevador (V129 e V219), o momento do vento é da ordem do momento de cálculo, mas as duas têm armadura mínima (2 Ø10 em cima e embaixo, $M_{Rd} \approx 21$ kN·m), muito acima da soma.

O acréscimo de carga vertical nos pilares e nas estacas pelo tombamento do vento é desprezível: o momento de tombamento de cálculo (1.002 kN·m em X e 1.253 kN·m em Y) dividido pelas dimensões em planta dá menos de 40 kN, repartidos por várias prumadas.

9. Lajes, vigas e pilares: critérios e resultados

Lajes

Lajes pré-moldadas treliçadas, com vigotas a cada 42 cm, enchimento de EPS e capa de 4 cm (5 cm onde indicado), armadas na direção indicada nas plantas, calculadas como biapoiadas, com armadura adicional nas vigotas quando necessário, armadura de distribuição na capa e armadura negativa construtiva sobre as vigas (bordas e continuidade). Verificações: flexão e cortante da nervura, flecha total com fluência (limite l/250) e flecha depois das paredes. Todas as 85 lajes atendem; o maior aproveitamento é de 0,99. Resultados no Anexo D.

Vigas

Vigas contínuas sobre os pilares e sobre as vigas de apoio, com alternância da sobrecarga, engastamento parcial nos pilares de extremidade e redistribuição conforme a NBR 6118. Dimensionamento à flexão (domínios 2 e 3, x/d ≤ 0,45), ao cortante (modelo I), ancoragens, armadura de suspensão nos apoios de viga em viga, abertura de fissuras e flechas. Todas as vigas atendem; o maior aproveitamento é de 0,95, quase sempre na flecha depois da alvenaria. Resultados no Anexo C.

Vigas semi-invertidas e compatibilização com a arquitetura

As janelas de algumas fachadas chegam perto do nível da laje. Nessas fachadas a viga foi mantida com a altura de cálculo, mas deslocada para cima (semi-invertida), de modo que o fundo fique acima da janela; no pavimento de cima o ressalto fica dentro da parede, abaixo dos peitoris. A laje apoia na altura normal e os estribos funcionam como armadura de suspensão.

Tabela 10 — Vigas semi-invertidas

Viga	Seção (cm)	Onde	Sobe acima da laje	Fundo acima do piso de baixo	Motivo
V127	20 × 60	fachada da frente (Y = 3,00)	10 cm	2,90 m	janelas com topo a 2,85 m
V128	20 × 70	fachada do bloco lateral (X = 10,50)	15 cm	2,85 m	janelas com topo a 2,80 m
V133	20 × 90	fachada da pré-escola (X = 17,40)	15 cm	2,65 m	janelas com topo a 2,60 m

Viga	Seção (cm)	Onde	Sobe acima da laje	Fundo acima do piso de baixo	Motivo
V147	20 × 80	fachada da Rua 08 (X = 45,00)	25 cm	2,85 m	janelas com topo a 2,80 m
V221	20 × 60	fachada da pré-escola (X = 17,40), na cobertura	5 cm	2,85 m	janelas do superior com topo a 2,80 m

Janelas altas (maxim-ar) do sanitário infantil masculino (eixo X = 24,30) e da higienização de utensílios (eixo X = 38,10), no térreo: o peitoril passa de 2,00 para 1,85 m (topo a 2,45 m), para caberem sob as vigas V138 (20 × 90) e V146 (20 × 80), que não podem ser invertidas por causa das portas do pavimento superior. Essa mudança entra na revisão 3 da arquitetura.

Nas salas da barra direita (vão de 6,90 m), as vigas intermediárias de 20 × 70 cm ficam aparentes, com 2,70 m livres por baixo e 3,24 m sob a laje. Se for exigido forro contínuo a 3,00 m, a alternativa é trocar as lajes dessas salas por nervuradas de maior altura, a estudar com a arquitetura.

Pilares

Pilares calculados lance a lance, com a carga das vigas (reações com a sobrecarga alternada), os momentos das ligações com as vigas pela rigidez relativa (NBR 6118, 14.6.6.1), o momento mínimo, a esbeltez ($\lambda \leq 90$, pilar-padrão com curvatura aproximada) e a flexão composta oblíqua, e depois verificados com o vento (item anterior). Taxa de armadura de 0,4 % a 1,6 %. Os lances de cima dos pilares de canto e de fachada são dominados pela flexão (pouca carga e momento de engastamento das vigas de 6,90 m) e por isso têm mais armadura do que os lances de baixo. Resultados no Anexo B.

Os pilares P54 e P69 do apoio esportivo recebem os pilares metálicos da ponta da quadra e foram verificados com o momento do pórtico da cobertura (item da quadra).

10. Escadas e poço do elevador

Escada 1 (concreto armado)

Geometria: 20 espelhos de 17 cm e pisos de 29 cm, em dois lances de 9 pisos (2,61 m) com 1,65 m de largura e patamar de 1,80 × 3,60 m a +1,70 m. Concreto C30, cobrimento de 2,5 cm.

Esquema: cada lance é uma laje inclinada de 14 cm armada no sentido do comprimento, apoiada na viga do piso (viga baldrame no 1º lance e viga do pavimento superior no 2º, as duas em Y = 7,50 m) e no patamar; o patamar, de 18 cm, vence 3,60 m entre duas vigas de 20 × 40 cm a +1,70 m (VE1 e VE2), embutidas nas paredes laterais da caixa da escada, de pilar a pilar (P4–P14 e P5–P15).

Cargas (por m² em planta): lance — laje 3,50/cos α + degraus 2,04 + revestimento 1,00 + guarda-corpo 0,18 = g = 7,28 kN/m²; patamar — g = 5,50 kN/m²; sobrecarga q = 3,0 kN/m² (escada com acesso ao público, NBR 6120).

Lances: vão de cálculo 3,51 m (2,61 m + metade da largura do patamar). M_d = 21,7 kN·m/m → A_s = 4,78 cm²/m → **Ø10 c/15** (5,23 cm²/m), x/d = 0,13; distribuição Ø6,3 c/20; armadura superior Ø8 c/20 junto dos apoios (¼ do vão). Cortante V_d = 25,0 kN/m ≤ V_{Rd1} = 82,5 kN/m (sem estribos). Flecha total (quase permanente, com fluência): 0,60 cm ≤ L/250 = 1,40 cm.

Patamar: a faixa de 1,20 m junto dos lances recebe as reações dos dois lances (G = 11,4 e Q = 5,3 kN/m cada): w_d = 35,6 kN/m; M_d = 57,7 kN·m → **Ø12,5 c/15** (8,18 cm²/m) na faixa de 1,20 m junto dos lances; no restante do patamar **Ø8 c/15**; distribuição Ø8 c/20 e armadura superior Ø8 c/20 nos apoios. V_d = 64,2 kN ≤ V_{Rd1} = 133,3 kN. Flecha total 0,95 cm ≤ 1,44 cm.

Vigas laterais do patamar VE1 e VE2 (20 × 40 cm, a +1,70 m, vão de 6,90 m): peso próprio e alvenaria até a viga de cima 4,3 kN/m; carga do patamar G = 36,6 kN e Q = 18,4 kN no trecho de 1,80 m junto da fachada. M_d = 85,0 kN·m → A_s = 6,14 cm² → **4 Ø16**; 2 Ø10 em cima; V_d = 86,5 kN → estribos Ø5 c/15 (A_{sw}/s = 2,32 cm²/m ≤ 2,62). Reações nos pilares: 46,1 + 15,7 kN na fachada e 20,1 + 2,7 kN no outro extremo (G + Q), já lançadas no modelo como cargas concentradas.

Reação dos lances na viga do piso (Y = 7,50 m): G = 11,5 e Q = 4,8 kN/m — lançada no modelo.

Escada 2 (estrutura metálica, em L)

A escada 2 fica dentro do pátio coberto, em L: 1º lance de 9 pisos subindo junto da galeria direita (X de 33,90 a 35,55 m), patamar quadrado de 1,65 m a +1,70 m no canto, 2º lance de 9 pisos junto da galeria do fundo e chegada de 1,65 × 1,80 m a +3,40 m, ligada à galeria do fundo. 20 espelhos de 17 cm e pisos de 29 cm; largura de 1,65 m.

Estrutura em aço ASTM A36 (NBR 8800): duas longarinas por lance em perfil U laminado de 203 mm (8") × 17,1 kg/m; degraus em chapa de 3 mm dobrada (bandeja de 30 mm para o piso e espelho fechado de 170 mm), soldados às longarinas; patamar e chegada em quadro de perfil U de 152 mm (6") × 12,2 kg/m com travessas e chapa de 4,75 mm; quatro montantes de tubo quadrado de 100 × 100 × 4,75 mm sob o patamar e dois sob a borda livre da chegada. O lado da chegada junto da galeria apoia na viga de borda de concreto por cantoneira com chumbadores químicos.

Cargas: lances — degraus e piso 1,36 + longarinas 0,24 + guarda-corpo 0,42 = g = 2,02 kN/m² em planta; patamar e chegada — g = 1,89 kN/m²; sobrecarga q = 3,0 kN/m² e carga concentrada de 2,5 kN por degrau (NBR 6120).

Longarina (vão de 2,61 m em planta): w_d = 6,05 kN/m; M_d = 5,2 kN·m → σ = 39 MPa ≤ f_y/1,10 = 227 MPa; flecha 1,1 mm (L/2439); frequência natural do lance ≈ 28 Hz (acima de 5 Hz).

Degrau (vão de 1,65 m entre as longarinas; o espelho de 170 × 3 mm é a alma): M_d = 1,73 kN·m → σ = 120 MPa ≤ 227 MPa; flecha sob 2,5 kN: 1,0 mm.

Montantes: patamar — N = 3,5 + 5,3 kN (G + Q) por montante; chegada — 2,5 + 3,8 kN por montante, com 3,40 m de altura: λ = 88, χ = 0,66, N_{Rd} = 265 kN ≥ N_d = 12,8 kN. A estabilidade horizontal vem dos próprios lances (que travam o patamar nas duas direções) e da fixação da chegada na viga de concreto.

Apoio na viga de concreto do pavimento superior (V116, 20 × 60 cm): cantoneira L 102 × 102 × 6,4 mm com 6 chumbadores químicos M12 (resistência de cálculo ao corte ≈ 11 kN cada, a confirmar com o fabricante): V_d = 18,5 kN. A carga da chegada sobre a viga (G ≈ 5,0 kN e Q ≈ 7,7 kN) foi lançada no modelo.

Fundação dos montantes: sapatas de 60 × 60 × 30 cm (C25) sobre o solo recompactado do pátio, com tensão de 32 kPa; arranque do 1º lance em viga de 30 × 30 cm sobre o piso. Placas de base de 200 × 200 × 9,5 mm com 4 chumbadores M12.

Guarda-corpos de vidro laminado e corrimãos conforme a arquitetura, fixados nas longarinas para a carga horizontal de 1,0 kN/m (NBR 6120 e NBR 14718); os degraus soldados nas duas longarinas impedem o giro delas. Proteção: jateamento, fundo epóxi e pintura eletrostática ou esmalte, conforme a arquitetura; proteção contra fogo conforme o PSCIP.

Poço do elevador

Elevador sem casa de máquinas, para 8 pessoas (acessível), com percurso de 3,40 m. Caixa de 2,40 × 2,40 m entre eixos (pilares P10, P11, P20 e P21). Poço com 1,40 m de profundidade abaixo do piso (a confirmar com o fabricante antes da concretagem), paredes de 20 cm e laje de fundo de 25 cm em concreto C30, impermeabilizados por dentro.

Laje de fundo: reação dos amortecedores 4·g·(P + Q) = 71 kN (cabina) e 55 kN (contrapeso), como cargas concentradas (ação excepcional de curta duração); $M_d \approx P/8 + p \cdot l^2/24$ = 14,3 kN·m/m → $A_{s,mín}$ governa → **Ø10 c/20** nas duas direções, em cima e embaixo.

Paredes: empuxo em repouso (K_0 = 0,6; γ = 17 kN/m³) mais sobrecarga de 5 kN/m² no piso: M_d = 3,5 kN·m/m → **Ø8 c/15** vertical nas duas faces e Ø8 c/20 horizontal. As paredes funcionam como vigas-parede entre os blocos dos quatro pilares da caixa; o peso do poço (109 kN) e as reações dos amortecedores foram lançados como carga nas quatro vigas baldrame da caixa (10,4 kN/m).

No topo da caixa (laje da cobertura, +6,80 m), prever o gancho de montagem para 20 kN no centro, em laje maciça de 12 cm com Ø10 c/15 nas duas direções; as

vigas da caixa receberam 5,2 kN/m para as guias e os equipamentos. A altura livre acima do último pavimento (última parada a +3,40 m; laje a +6,80 m) e as fixações das guias são conferidas com o fabricante.

11. Quadra e estrutura metálica das coberturas

Estrutura metálica das coberturas

As coberturas foram calculadas no módulo de cobertura do programa (NBR 8800, NBR 14762 e NBR 6123, com V_0 = 35 m/s e S_3 = 1,10): telha termoacústica com 10 % de inclinação sobre terças de perfil U enrijecido; nos telhados sobre laje, terças apoiadas em pontaletes metálicos chumbados na laje; na quadra, arcos treliçados de 14,97 m sobre pilares W 200 × 46,1; no pátio, tesouras de 9,00 m; marquises em consoles. Todas as verificações atendem (maior aproveitamento 0,98). Total de aço das coberturas: 11.703 kg, para 1.437 m² de telha. As pranchas da cobertura trazem a planta da estrutura, as treliças, os cortes, as tramas, os detalhes e a lista de materiais.

Tabela 11 — Coberturas calculadas

Cobertura	Tipo	Vão × comprimento (m)	Área (m²)	Aprov.
Cobertura elevada do pátio (lanternim)	Duas águas (tesouras)	9,00 × 9,00	117	0,87
Cobertura da quadra poliesportiva	Arco treliçado (galpão e quadra)	14,97 × 23,14	360	0,97
Telhado da frente (biblioteca, laboratório de ciências e sala 01)	Sobre laje (pontaletes)	9,33 × 34,63	325	0,74
Telhado do fundo (salas 04 e 06 e laboratório de informática)	Sobre laje (pontaletes)	9,32 × 27,80	260	0,79
Telhado da barra esquerda (sala 05 e sala de recursos multifuncionais)	Sobre laje (pontaletes)	9,49 × 8,99	86	0,66
Telhado da barra direita (salas 02 e 03)	Sobre laje (pontaletes)	9,32 × 8,99	84	0,65
Telhado do apoio esportivo (vestiários e depósitos)	Sobre laje (pontaletes)	5,16 × 14,81	77	0,65
Cobertura da galeria da arquibancada	Sobre laje (pontaletes)	2,16 × 20,48	44	0,68
Marquise da entrada principal	Marquise (consoles em balanço)	2,03 × 13,80	28	0,98
Marquise da lateral da Rua 08 (refeitório e cozinha)	Marquise (consoles em balanço)	1,13 × 27,74	32	0,91
Marquise da pré-escola	Marquise (consoles em balanço)	1,33 × 18,40	25	0,92

Quadra: blocos dos pilares metálicos, laje da galeria e pilaretes de oitão

Os pórticos da cobertura (pilares W 200 x 46,1 com arcos treliçados; cálculo do módulo de cobertura do programa, com V_0 = 35 m/s e S_3 = 1,10) chegam à fundação com N_G = 7,8 kN, N_Q = 8,7 kN, sucção N_W = -19,2 kN, momento M_k = 58,3 kN·m e cortante V_k = 20,7 kN (valores característicos do pilar mais solicitado, no plano do pórtico).

O programa lança um bloco de uma estaca para esses pilares e avisa que não verifica a tração. Solução adotada: bloco de 180 × 65 × 60 cm sobre duas estacas Ø30 afastadas de 1,20 m, alinhadas com o pórtico (direção Y), que resistem ao momento por binário.

Momento no topo das estacas: $M_k + V_k \cdot 0{,}75 = 73{,}8$ kN·m. Reações (características): vento com carga mínima (G + W): N = 6,2 kN → 64,6 e -58,4 kN; vento com sobrecarga (G + Q + W): N = 34,0 kN → 78,5 e -44,5 kN.

Tração de cálculo na estaca (1,4·W com 1,0·G): $T_d = 86{,}9$ kN → $A_s = 2{,}00$ cm² → 6 Ø12,5 (7,36 cm²) em todo o comprimento, ancorados no bloco com gancho. Arrancamento: atrito lateral abaixo de 5 m $R_l = 270$ kN; admissível à tração $0{,}7 \cdot R_l/2 = 94$ kN ≥ 58,4 kN (característico).

Esforço horizontal: 14,5 kN por estaca (cálculo). Broms, solo coesivo com c_u = 12 kPa (argila mole), estaca engastada no bloco, $M_{Rd} = 24{,}9$ kN·m (6 Ø12,5): $H_u = 44$ kN (estaca longa) → segurança 3,0. Deslocamento estimado no topo, em serviço: 11,2 mm (módulo de reação horizontal de $67 \cdot c_u$).

Bloco: funciona como viga curta sobre as duas estacas, com momento nos dois sentidos (o vento inverte). Momento na face do pedestal $M_d = 24{,}7$ kN·m → $A_s = 1{,}14$ cm² < mínima 5,85 cm² → 5 Ø12,5 em cima e embaixo, estribos Ø8 c/15 e 2 Ø8 de pele por face. Pedestal de 55 × 75 cm (75 cm no plano do pórtico) até 20 cm acima do piso, com os chumbadores da placa de base (4 Ø25, definidos no detalhamento da cobertura).

Os dois pilares metálicos de X = 21,70 m (P72 e P73) nascem sobre os pilares de concreto P54 e P69 do apoio esportivo e descarregam nos blocos deles. Esses pilares de concreto foram verificados com o momento do pórtico da cobertura no topo (60 % de $M_k = 35$ kN·m para o pilar; o restante vai para a viga que chega no nó) e metade dele na base: ver a verificação dos pilares com vento.

Laje de cobertura da galeria da arquibancada (+3,40 m, 2,20 m de vão): laje treliçada de 12 cm (LT12, enchimento de EPS), com g = 3,00 kN/m² (peso próprio, regularização e impermeabilização) e q = 1,0 kN/m² (cobertura sem acesso). Apoia de

um lado na viga do fundo da escola (carga já lançada no modelo) e do outro em viga de aço W 200 × 19,3 (ASTM A572 gr. 50) presa aos pilares metálicos da quadra, com vão de 4,63 m: M_d = 17,6 kN·m ≤ M_{Rd} = 59,8 kN·m (viga travada pela laje); flecha 8,2 mm = L/565. Reação em cada pilar da quadra: G = 16,3 kN e Q = 5,1 kN.

Pilaretes de oitão (dois, no lado da Rua 08): perfis W 200 × 22,5 do bloco de fundação ao arco de extremidade, recebendo as longarinas do fechamento metálico de +3,40 a +8,00 m. Vento q = 0,74 kN/m², coeficiente 1,0, faixa de 5,00 m: w = 3,68 kN/m no trecho de cima → M_k = 19,8 kN·m; M_d = 27,7 kN·m ≤ M_{Rd} = 70,6 kN·m (travado pelas longarinas); flecha ≈ 31 mm (L/262). Reação horizontal na base 4,9 kN (característica), absorvida pela estaca do toco e pelo baldrame. A alvenaria de cobogó até +3,40 m tem pilaretes e cinta próprios (ver a prancha da quadra).

Cobertura elevada do pátio (lanternim). As três tesouras de 9,00 m apoiam nas bordas do vazio, sobre os pilares de concreto P26, P27, P29, P30, P35 e P36, por meio de pontaletes metálicos de 1,20 m (tubo quadrado de 150 × 150 × 4,75 mm), no lugar dos pilares de aço de altura total previstos no estudo da arquitetura. Reações de cada apoio (do cálculo da cobertura): G = 4,8 kN, Q = 6,1 kN e vento -18,7 kN (sucção), lançadas no modelo como cargas concentradas nos pilares. Esforço horizontal por pontalete (telhado e eventual veneziana com 50 % de área cheia): 2,7 kN → M_k = 3,2 kN·m na base; M_d = 4,5 kN·m ≤ M_{Rd} = 28,9 kN·m. Chumbadores: tração de cálculo de 18,5 kN em cada um dos 4 Ø16 ($F_{t,Rd}$ = 44,7 kN), ancorados 30 cm no topo do pilar, dentro dos estribos.

12. Piscina, contenções, base do reservatório e piso

Piscina (tanque de concreto armado)

Tanque de 6,00 × 10,00 m, com profundidade de 0,70 a 1,20 m, enterrado no platô (em corte no terreno natural). Paredes e laje de fundo de 20 cm em concreto C30 com relação água/cimento de até 0,50, cobrimento de 4,0 cm (classe de agressividade III, contato com água clorada) e abertura de fissuras limitada a 0,2 mm.

Paredes em balanço a partir da laje de fundo. Casos: (a) tanque cheio sem o reaterro (teste de estanqueidade): $M = \gamma_a \cdot h^3/6 = 3{,}66$ kN·m/m; (b) tanque vazio com o empuxo do solo em repouso e sobrecarga de 5 kN/m² no deck: M = 5,22 kN·m/m. M_d = 7,3 kN·m/m → A_s = 1,09 cm²/m; a armadura mínima para controlar a fissuração por retração (0,25 % por face = 5,00 cm²/m) governa → **Ø10 c/15** nas duas faces, vertical e horizontal. Tensão na armadura em serviço 74 MPa → abertura de fissura estimada 0,01 mm ≤ 0,2 mm.

Laje de fundo de 20 cm sobre lastro de 5 cm e 10 cm de brita, com **Ø10 c/15** em cima e embaixo, nas duas direções; mísula de 15 × 15 cm e fita de vedação (PVC ou hidroexpansiva) na junta de concretagem entre a laje e as paredes; viga de borda de 20 × 40 cm no topo. Sem juntas de dilatação (10 m).

Fundação compensada: o tanque cheio pesa em média 17,7 kPa (estrutura 8,2 + água 9,5), menos do que os 21,0 kPa do solo escavado — não há acréscimo de tensão no terreno. O nível d'água não foi encontrado na sondagem (flutuação não governa); prever dreno sob a laje ligado à caixa de inspeção.

Como o solo de cima é poroso e pode colapsar se encharcar, o tanque passa por teste de estanqueidade de 72 h antes do revestimento, as tubulações têm ligações flexíveis e caixa de inspeção, e o deck tem caimento para ralos (nada de água infiltrando junto do tanque ou das fundações do apoio esportivo).

Contenções de pequena altura, muro de divisa e muretas

Parâmetros adotados (argila arenosa, sem ensaios de laboratório): γ = 17 kN/m³, φ = 25° sem coesão para o empuxo (K_a = 0,41), c_u = 12 kPa para a reação

horizontal do terreno e tensão admissível de 40 kPa na base (0,02·N MPa com N = 2). Sobrecarga de 5 kN/m² atrás do muro. Esses valores devem ser confirmados pela sondagem complementar; as alturas e as extensões saem do projeto de terraplenagem e da conferência das cotas na obra.

M1 — contenção em corte junto do alinhamento ou da divisa, H ≤ 1,50 m (Rua 09, Rua 02 à esquerda da entrada e trecho em corte da divisa do fundo). A base não pode avançar para o passeio nem para o vizinho, e a argila mole não dá apoio para sapata nem engastamento para uma linha só de estacas (o deslocamento estimado do topo passaria de 3 cm). Solução: muro de concreto armado em L, com parede de 20 cm e bloco corrido de 120 × 30 cm para dentro do lote, sobre duas linhas de estacas escavadas Ø30 de 4,00 m, afastadas de 0,85 m, com uma estaca a cada 2,00 m em cada linha (desencontradas).

M1, por módulo de 2,00 m com H = 1,50 m: empuxo ativo, sobrecarga de 5 kN/m² e vento no gradil: H_k = 22,3 kN e M_k = 20,6 kN·m na base do bloco; peso V = 43 kN. Estacas: 6,3 kN na linha junto da divisa (sem tração) e 36,9 kN na linha de dentro. Esforço horizontal de 11,1 kN por estaca (engastada no bloco): Broms com c_u = 12 kPa: H_u = 36,3 kN → segurança 3,3; M_d = 5,4 kN·m ≤ M_{Rd} = 18,4 kN·m (6 Ø10 com estribos Ø6,3 c/15 nos 3,00 m de cima). Deslocamento horizontal estimado: 6 mm. Parede: M_d = 9,7 kN·m/m → **Ø8 c/15** vertical na face da terra, Ø6,3 c/20 horizontal e na outra face; bloco corrido com 4 Ø10 em cima e embaixo e estribos Ø6,3 c/15. Com H = 1,00 m: 14,3 e 23,9 kN nas estacas e 5,8 kN de esforço horizontal por estaca. Barbacãs de 50 mm a cada 1,50 m, com geotêxtil e brita.

M2 — contenção do aterro do platô, H ≤ 1,10 m (lado da Rua 08, doca, pátio dos abrigos e trecho em aterro da divisa do fundo): muro de concreto armado em L, parede de 15 cm e sapata de 150 × 20 cm sob o aterro, com dente de 20 × 35 cm. Tombamento: segurança 6,3 (≥ 1,5); deslizamento (atrito da base com δ = ⅔φ mais o empuxo passivo do dente dividido por 1,5): 1,8 (≥ 1,5); excentricidade 0,14 m (≤ B/6 = 0,25 m); tensões na base de 11 a 38 kPa (≤ 40 kPa). Parede: M_d = 3,9 kN·m/m → **Ø8 c/20** vertical na face do aterro e Ø6,3 c/20 horizontal; sapata: **Ø10 c/17,5** em cima. Drenagem com barbacãs de 50 mm a cada 1,50 m, manta geotêxtil e colchão de brita.

M3 — muro de divisa de 2,20 m (creche): alvenaria de blocos de concreto de 14 cm com pilaretes de 15 × 30 cm a cada 2,40 m, viga baldrame de 15 × 30 cm, cinta de 15 × 20 cm no topo e juntas a cada 12 m, sobre estacas escavadas Ø30 com 3,00 m. Vento (V_0 = 35 m/s, S_3 = 0,95, coeficiente de força 1,3): 0,65 kN/m²; por pilarete H_k = 3,4 kN e M_k = 3,8 kN·m → pilarete com 2 Ø10 de cada lado (M_d = 5,3 kN·m); estaca: H_u = 10,7 kN → segurança 3,1; $M_{d,máx}$ = 7,8 kN·m ≤ 18,4 kN·m (6 Ø10). Deslocamento estimado do topo com o vento característico: 12 mm. Onde o muro também contém terra (até 0,95 m), vale o tipo M1, com pilaretes de 20 × 30 cm a cada 2,00 m prolongados até o topo do muro.

M4 — mureta com gradil nos alinhamentos sem desnível: mureta de blocos de concreto de 14 cm com 40 cm de altura, sobre viga baldrame de 15 × 30 cm e brocas Ø25 de 2,50 m a cada 2,40 m (nos montantes do gradil de 1,80 m).

Base do reservatório elevado metálico (previsão)

O reservatório elevado é metálico, fornecido com projeto e ART do fabricante; o volume e a altura finais saem dos projetos hidrossanitário e de incêndio. A base foi dimensionada para uma envoltória: 40 m³ de água, 55 kN de peso próprio, 13 m de altura e 2,5 m de diâmetro. Vento (V_0 = 35 m/s, S_3 = 1,10, coeficiente de arrasto 0,7): F = 18,5 kN e M = 120 kN·m na base.

Bloco de 260 × 260 × 80 cm sobre 4 estacas escavadas Ø30 de 11,00 m, a 1,60 m entre eixos. Estaca mais carregada (cheio, com vento): 190 kN ≤ 294 kN; vazio com vento: 5 kN (característico) → tração de cálculo 12 kN → 6 Ø12,5 em todo o comprimento. Armadura do bloco: 26 Ø12,5 em cada direção, embaixo (M_d = 160 kN·m), malha superior Ø10 c/15 e estribos de costura; chumbadores e placa de base conforme o fabricante (gabarito na concretagem).

Se o reservatório contratado tiver peso, altura ou base diferentes dessa envoltória, o bloco deve ser conferido antes da execução.

Piso do térreo sobre o solo

O térreo não é laje estrutural: é piso de concreto armado de 12 cm (C25) apoiado no terreno, separado dos pilares, das vigas baldrame e dos blocos por juntas de encontro. Todas as paredes do térreo apoiam em vigas baldrame, e estas nas estacas.

Preparo do terreno: remover a camada vegetal, escarificar e recompactar os 60 cm de cima em camadas de 20 cm (grau de compactação ≥ 98 % do Proctor normal, umidade ótima ± 2 %), para reduzir o risco de colapso da argila porosa; sub-base de 10 cm de brita graduada compactada; lona de polietileno de 200 µm; tela soldada Q196 (Ø5 c/10) a 4 cm da face de cima; juntas serradas a cada 3,00 m no máximo (painéis quase quadrados), com barras de transferência Ø12,5 lisas a cada 30 cm nas juntas de construção; cura úmida por 7 dias.

Verificação (Westergaard, carga no interior da placa): coeficiente de recalque k = 25 MPa/m (solo recompactado; a confirmar por CBR), raio de rigidez relativa 0,62 m; carga concentrada de 15 kN (estante ou equipamento) em área de 10 cm de raio: tensão de tração 1,43 MPa ≤ 1,54 MPa (resistência à tração na flexão de cálculo).

Na quadra, piso de concreto de 12 cm com a mesma base, tela Q196 dupla junto das juntas, acabamento polido e pintura esportiva (juntas coincidindo com a marcação quando possível). No refeitório, na cozinha, nos sanitários e nos vestiários, os caimentos e a impermeabilização seguem a arquitetura e o projeto hidrossanitário.

Se a sondagem complementar ou ensaios de colapsibilidade (edométrico duplo) indicarem recalques por colapso acima do aceitável, a alternativa é a laje do térreo estruturada (treliçada, apoiada nas vigas baldrame), que o modelo comporta com o aumento das seções dos baldrames e de parte das estacas.

13. Resumo dos quantitativos

Quantidades sem perdas, tiradas do modelo de cálculo e dos detalhes. A planilha de quantitativos que acompanha o projeto traz todos os itens.

Tabela 12 — Resumo dos quantitativos da estrutura

Item	Quantidade
Concreto C30 — vigas, pilares e lajes (capa e nervuras)	304,4 m³
Concreto C30 — blocos de fundação (com o bloco do reservatório)	38,0 m³
Concreto C25 — estacas (volume teórico)	107,3 m³
Aço CA-50/CA-60 — vigas, pilares e lajes	21.688 kg
Aço CA-50 — blocos	2.597 kg
Aço CA-50 — estacas	5.241 kg
Fôrmas — vigas e pilares	2.557 m²
Fôrmas — blocos	165 m²
Estacas escavadas Ø30 e Ø40 (124 estacas de 11,00 m)	1.364 m
Lajes pré-moldadas treliçadas (LT12, LT16 e LT20)	1.552 m²
Estrutura metálica das coberturas	11.703 kg
Piso de concreto armado sobre o solo (12 cm)	1.294 m²

Taxa de aço da estrutura (vigas, pilares e lajes): 71 kg por m³ de concreto. Espessura média de concreto da estrutura: 19,6 cm por m² de laje.

14. Limitações, pendências e recomendações

- **Sondagem**: o projeto de fundações se baseia em um único furo dentro da obra (F01), de 2018. Os furos complementares são condição para executar as estacas; se o perfil for diferente do previsto, os comprimentos e o número de estacas devem ser revistos.
- **Solo colapsível**: a hipótese de colapso da argila de cima (atrito negativo nas estacas, recompactação sob o piso, cuidados com a água) é conservadora e deve ser confirmada ou afastada por ensaios.
- **Contenções**: seções-tipo para alturas de até 1,10 e 1,50 m, com parâmetros de solo adotados; as alturas e as extensões finais dependem do projeto de terraplenagem e da conferência das cotas do levantamento de 2021.

- **Base do reservatório, poço do elevador e escada metálica**: dependem dos dados dos fabricantes (peso e altura do reservatório; profundidade do poço e cargas dos amortecedores; medidas de fabricação), a confirmar antes da execução.
- **Instalações**: furos e passagens em vigas e lajes para os projetos hidrossanitário, elétrico, de incêndio e de climatização devem ser compatibilizados com este projeto.
- **Arquivo da obra para o Engenna**: o arquivo entregue traz o lançamento calculado. O comprimento mínimo das estacas (11 m), os diâmetros (30 e 40 cm), o desconto do atrito negativo, os blocos de duas estacas da quadra e a armadura dos pilares para o vento foram aplicados sobre o resultado do programa e **não são refeitos automaticamente** se a obra for recalculada: valem as pranchas e este memorial.
- **ART**: a responsável técnica deve conferir o projeto e registrar a ART antes da licitação ou da obra.

Anexo A — Fundações: blocos e estacas por pilar

Tabela 13 — Blocos sobre estacas (cargas características; N = carga do pilar)

Bloco	Pilar	$N_G + N_Q$ (kN)	Estacas	Carga máx. por estaca (kN)	Bloco (cm)	Armadura principal
B1	P1	148 + 21	1 Ø30	174	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B2	P2	280 + 49	1 Ø40	336	70 × 70 × 60 cm	estribos Ø8
B3	P3	314 + 58	1 Ø40	379	70 × 70 × 60 cm	estribos Ø8
B4	P4	168 + 35	1 Ø30	208	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B5	P5	332 + 92	2 Ø30	237	150 × 60 × 50 cm	4 Ø16
B6	P6	329 + 121	2 Ø30	248	150 × 60 × 50 cm	7 Ø12,5
B7	P7	258 + 104	1 Ø40	369	70 × 70 × 60 cm	estribos Ø8
B8	P8	413 + 87	2 Ø30	271	150 × 60 × 50 cm	3 Ø20
B9	P9	226 + 40	1 Ø30	271	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B10	P10	303 + 83	2 Ø30	210	150 × 60 × 50 cm	6 Ø12,5
B11	P11	15 + 53	1 Ø30	73	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B12	P12	417 + 121	2 Ø30	284	150 × 60 × 50 cm	5 Ø16
B13	P13	312 + 78	2 Ø30	212	150 × 60 × 50 cm	6 Ø12,5
B14	P14	302 + 84	2 Ø30	211	150 × 60 × 50 cm	6 Ø12,5
B15	P15	422 + 172	2 Ø40	321	190 × 70 × 65 cm	6 Ø16
B16	P16	350 + 155	2 Ø30	281	150 × 60 × 50 cm	3 Ø20
B17	P17	271 + 135	2 Ø30	225	150 × 60 × 50 cm	4 Ø16
B18	P18	607 + 196	3 Ø30	289	150 × 140 × 60 cm	4 Ø12,5 por lado
B19	P19	443 + 104	2 Ø30	279	150 × 60 × 50 cm	6 Ø16
B20	P20	4 + 35	1 Ø30	43	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B21	P21	89 + 55	1 Ø30	149	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B22	P22	34 + 17	1 Ø30	55	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B23	P23	248 + 53	1 Ø40	308	70 × 70 × 60 cm	estribos Ø8
B24	P24	97 + 51	1 Ø30	152	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B25	P25	236 + 121	1 Ø40	364	70 × 70 × 60 cm	estribos Ø8
B26	P26	169 + 71	1 Ø30	244	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B27	P27	174 + 67	1 Ø30	245	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B28	P28	39 + 74	1 Ø30	117	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B29	P29	137 + 43	1 Ø30	184	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B30	P30	70 + 41	1 Ø30	116	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B31	P31	449 + 142	2 Ø40	307	190 × 70 × 65 cm	6 Ø16
B32	P32	379 + 97	2 Ø30	247	150 × 60 × 50 cm	3 Ø20
B33	P33	391 + 98	2 Ø30	259	150 × 60 × 50 cm	3 Ø20
B34	P34	348 + 128	2 Ø30	252	150 × 60 × 50 cm	3 Ø20
B35	P35	82 + 81	1 Ø30	168	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B36	P36	101 + 81	1 Ø30	186	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B37	P37	72 + 74	1 Ø30	152	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B38	P38	396 + 134	2 Ø30	280	150 × 60 × 50 cm	2 Ø25
B39	P39	371 + 179	2 Ø30	286	150 × 60 × 50 cm	6 Ø16
B40	P40	557 + 163	2 Ø40	378	190 × 70 × 65 cm	7 Ø16
B41	P41	530 + 148	2 Ø40	364	190 × 70 × 65 cm	4 Ø20
B42	P42	745 + 200	4 Ø30	256	150 × 150 × 70 cm	7 Ø10 por lado
B43	P43	490 + 105	2 Ø40	310	190 × 70 × 65 cm	6 Ø16
B44	P44	242 + 61	1 Ø40	310	70 × 70 × 60 cm	estribos Ø8
B45	P45	318 + 116	2 Ø30	236	150 × 60 × 50 cm	7 Ø12,5

Bloco	Pilar	$N_G + N_Q$ (kN)	Estacas	Carga máx. por estaca (kN)	Bloco (cm)	Armadura principal
B46	P46	316 + 77	2 Ø30	215	150 × 60 × 50 cm	6 Ø12,5
B47	P47	457 + 100	2 Ø40	303	190 × 70 × 65 cm	6 Ø16
B48	P48	422 + 88	2 Ø30	278	150 × 60 × 50 cm	2 Ø25
B49	P49	245 + 44	1 Ø30	293	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B50	P50	28 + 1	1 Ø30	34	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B51	P51	28 + 1	1 Ø30	34	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B52	P52	57 + 3	1 Ø30	65	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B53	P53	71 + 6	1 Ø30	81	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B54	P54	60 + 11	1 Ø30	76	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B55	P55	28 + 1	1 Ø30	34	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B56	P56	28 + 1	1 Ø30	34	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B57	P57	113 + 9	1 Ø30	127	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B58	P58	97 + 15	1 Ø30	117	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B59	P59	94 + 6	1 Ø30	105	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B60	P60	31 + 1	1 Ø30	37	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B61	P61	31 + 1	1 Ø30	37	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B62	P62	113 + 9	1 Ø30	127	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B63	P63	126 + 15	1 Ø30	146	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B64	P64	101 + 6	1 Ø30	112	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B65	P65	31 + 1	1 Ø30	37	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B66	P66	31 + 1	1 Ø30	37	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B67	P67	58 + 3	1 Ø30	66	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B68	P68	80 + 6	1 Ø30	91	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B69	P69	83 + 11	1 Ø30	99	60 × 60 × 55 cm	estribos Ø8
B70	P70	33 + 0	1 Ø30	37	60 × 60 × 50 cm	estribos Ø8
B71	P71	32 + 0	1 Ø30	37	60 × 60 × 50 cm	estribos Ø8
B74	P74	21 + 9	2 Ø30	85 (tração 38 kN)	180 × 65 × 60 cm	5 Ø12,5 em cima e embaixo
B75	P75	54 + 9	2 Ø30	88 (tração 7 kN)	180 × 65 × 60 cm	5 Ø12,5 em cima e embaixo
B76	P76	20 + 9	2 Ø30	85 (tração 38 kN)	180 × 65 × 60 cm	5 Ø12,5 em cima e embaixo
B77	P77	50 + 9	2 Ø30	86 (tração 9 kN)	180 × 65 × 60 cm	5 Ø12,5 em cima e embaixo
B78	P78	20 + 9	2 Ø30	85 (tração 38 kN)	180 × 65 × 60 cm	5 Ø12,5 em cima e embaixo
B79	P79	58 + 9	2 Ø30	90 (tração 6 kN)	180 × 65 × 60 cm	5 Ø12,5 em cima e embaixo
B80	P80	21 + 9	2 Ø30	85 (tração 38 kN)	180 × 65 × 60 cm	5 Ø12,5 em cima e embaixo
B81	P81	32 + 9	2 Ø30	77 (tração 19 kN)	180 × 65 × 60 cm	5 Ø12,5 em cima e embaixo
B82	P82	26 + 9	2 Ø30	88 (tração 35 kN)	180 × 65 × 60 cm	5 Ø12,5 em cima e embaixo
B83	P83	27 + 9	2 Ø30	74 (tração 21 kN)	180 × 65 × 60 cm	5 Ø12,5 em cima e embaixo

Anexo B — Pilares: cargas e armaduras

Tabela 14 — Pilares de concreto (N característico na base; armadura final, com o vento)

Pilar	X; Y (m)	Seção (cm)	N_G (kN)	N_Q (kN)	Lance térreo–superior	Lance superior–cobertura
P1	10,50; 3,00	20 × 40	148	21	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	8 Ø10; estribos Ø5 c/12
P2	14,20; 3,00	20 × 40	280	49	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	12 Ø10; estribos Ø5 c/12
P3	18,65; 3,00	20 × 40	314	58	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	8 Ø10; estribos Ø5 c/12
P4	20,70; 3,00	20 × 40	168	35	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	8 Ø10; estribos Ø5 c/12
P5	24,30; 3,00	20 × 40	332	92	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	12 Ø10; estribos Ø5 c/12
P6	29,40; 3,00	20 × 40	329	121	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15
P7	33,60; 3,00	20 × 40	258	104	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	4 Ø16; estribos Ø5 c/19
P8	38,10; 3,00	20 × 40	413	87	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	8 Ø12,5; estribos Ø5 c/15
P9	45,00; 3,00	25 × 40	226	40	12 Ø10; estribos Ø5 c/12	20 Ø10; estribos Ø5 c/12
P10	10,50; 9,90	20 × 40	303	83	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P11	12,90; 9,90	20 × 40	15	53	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P12	14,20; 9,90	20 × 40	417	121	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P13	18,65; 9,90	20 × 40	312	78	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	8 Ø10; estribos Ø5 c/12
P14	20,70; 9,90	20 × 40	302	84	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P15	24,30; 9,90	20 × 40	422	172	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P16	29,40; 9,90	20 × 40	350	155	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15
P17	33,60; 9,90	20 × 40	271	135	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15
P18	38,10; 9,90	20 × 40	607	196	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P19	45,00; 9,90	20 × 40	443	104	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15
P20	10,50; 12,30	20 × 40	4	35	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P21	12,90; 12,30	20 × 40	89	55	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P22	14,20; 12,30	20 × 40	34	17	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P23	17,40; 12,30	20 × 40	248	53	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15
P24	20,70; 12,30	20 × 40	97	51	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P25	24,30; 12,30	20 × 40	236	121	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P26	26,70; 12,30	20 × 40	169	71	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P27	35,70; 12,30	20 × 40	174	67	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P28	38,10; 12,30	20 × 40	39	74	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P29	26,70; 16,80	20 × 40	137	43	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P30	35,70; 16,80	20 × 40	70	41	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P31	38,10; 16,80	20 × 40	449	142	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P32	45,00; 16,80	20 × 40	379	97	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15
P33	17,40; 19,65	20 × 40	391	98	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15
P34	24,30; 19,65	20 × 40	348	128	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	12 Ø10; estribos Ø5 c/12
P35	26,70; 21,30	20 × 40	82	81	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P36	35,70; 21,30	20 × 40	101	81	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P37	38,10; 21,30	20 × 40	72	74	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P38	17,40; 23,25	20 × 40	396	134	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15
P39	24,30; 23,25	20 × 40	371	179	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15
P40	26,70; 23,70	20 × 40	557	163	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P41	33,70; 23,70	20 × 40	530	148	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P42	38,10; 23,70	20 × 40	745	200	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P43	45,00; 23,70	20 × 40	490	105	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15
P44	17,40; 30,60	25 × 40	242	61	12 Ø10; estribos Ø5 c/12	20 Ø10; estribos Ø5 c/12
P45	24,30; 30,60	20 × 40	318	116	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	12 Ø10; estribos Ø5 c/12
P46	26,70; 30,60	20 × 40	316	77	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	14 Ø10; estribos Ø5 c/12

Pilar	X; Y (m)	Seção (cm)	N_G (kN)	N_Q (kN)	Lance térreo–superior	Lance superior–cobertura
P47	33,70; 30,60	20 × 40	457	100	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø10; estribos Ø5 c/12
P48	38,10; 30,60	20 × 40	422	88	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15
P49	45,00; 30,60	25 × 40	245	44	12 Ø10; estribos Ø5 c/12	20 Ø10; estribos Ø5 c/12
P50	46,85; 32,30	20 × 20	28	1	4 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P51	47,90; 32,30	20 × 20	28	1	4 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P52	16,60; 32,80	20 × 40	57	3	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P53	19,60; 32,80	20 × 40	71	6	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P54	21,70; 32,80	20 × 40	60	11	10 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P55	46,85; 35,40	20 × 20	28	1	4 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P56	47,90; 35,40	20 × 20	28	1	4 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P57	16,60; 37,80	20 × 40	113	9	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P58	19,60; 37,80	20 × 40	97	15	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P59	21,70; 37,80	20 × 40	94	6	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P60	46,60; 40,00	20 × 20	31	1	4 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P61	47,90; 40,00	20 × 20	31	1	4 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P62	16,60; 42,80	20 × 40	113	9	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P63	19,60; 42,80	20 × 40	126	15	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P64	21,70; 42,80	20 × 40	101	6	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P65	46,60; 43,20	20 × 20	31	1	4 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P66	47,90; 43,20	20 × 20	31	1	4 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P67	16,60; 47,80	20 × 40	58	3	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P68	19,60; 47,80	20 × 40	80	6	6 Ø10; estribos Ø5 c/12	—
P69	21,70; 47,80	20 × 40	83	11	10 Ø10; estribos Ø5 c/12	—

Pilares metálicos da quadra (12): W 200 x 46,1, com 7,00 m; os tocos P70 e P71 recebem os pilaretes de oitão.

Anexo C — Vigas: seções e armaduras

Tabela 15 — Vigas — baldrame

Viga	Vãos (m)	Resultado (seção; trechos; armadura positiva por trecho; estribos)	Aprov.
VB1	3,00 + 2,10 + 4,68 + 4,63 + 4,63 + 4,63	20 × 40 cm; 6 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,21
VB2	4,54	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
VB3	2,10	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
VB4	1,30	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
VB5	3,00 + 2,10	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,06
VB6	1,30	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
VB7	3,00 + 2,10	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,06
VB8	1,05	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
VB9	3,00 + 2,10 + 4,68 + 4,63 + 4,63 + 4,63 + 4,54	20 × 40 cm; 7 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,06
VB10	1,05	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
VB12	4,60	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,35
VB13	2,00 + 2,00	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
VB14	2,40	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
VB15	2,00 + 2,00	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
VB16	2,30	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
VB17	2,30	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
VB20	2,40	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
VB23	2,40	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
VB24	2,40 + 6,90	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,06
VB25	2,40 + 1,30 + 3,20 + 3,30 + 3,60 + 2,40	20 × 40 cm; 6 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,11
VB26	2,40	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
VB28	3,60	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,15
VB30	4,50	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,33
VB32	6,90 + 2,40	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø12,5 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,94
VB33	2,40	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,11
VB34	6,90 + 2,40	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,47
VB35	5,00 + 5,00 + 5,00	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,28
VB36	6,90	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,50
VB37	7,35 + 3,60 + 7,35	20 × 60 cm; 3 trechos; positivas 4 Ø10 / 3 Ø10 / 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,46
VB38	6,90	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,50
VB41	3,60	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,17
VB44	4,50 + 4,50 + 2,40 + 6,90	20 × 50 cm; 4 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,46
VB45	6,90	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,50
VB47	2,50	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,06
VB54	5,00 + 5,00 + 4,90	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,17
VB56	3,20	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,14
VB57	3,10	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,13
VB58	3,20	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,14
VB59	3,10	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,13
VB39	5,00 + 5,00 + 5,00	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,48
VB42	5,00 + 5,00 + 5,00	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,47
VB48	6,90	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,43
VB50	6,90	20 × 80 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,48
VB51	4,50 + 4,50 + 2,40 + 6,90	20 × 60 cm; 4 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,43
VB53	2,40 + 6,90	20 × 60 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,77
VB40	6,90 + 2,40	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 4 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,62
VB49	6,90	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,56

Viga	Vãos (m)	Resultado (seção; trechos; armadura positiva por trecho; estribos)	Aprov.
VB52	6,90 + 2,40 + 4,50 + 4,50 + 2,40 + 6,90	20 × 60 cm; 6 trechos; positivas 4 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,45
VB31	3,70 + 4,45 + 2,05 + 3,60 + 5,10 + 4,20 + 4,50 + 6,90	20 × 60 cm; 8 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,39
VB22	6,90	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,54
VB19	6,90	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,54
VB29	5,10 + 1,80	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / —; estribos Ø5 c/16,5	0,76
VB27	2,40 + 1,30 + 4,45 + 2,05 + 3,60 + 5,10 + 4,20 + 4,50 + 6,90	20 × 50 cm; 9 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,15
VB21	2,40 + 6,90	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,26
VB18	2,40 + 7,00 + 4,40 + 6,90	20 × 70 cm; 4 trechos; positivas 3 Ø10 / 4 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,81
VB11	6,90 + 2,40 + 7,00 + 4,40 + 6,90	20 × 60 cm; 5 trechos; positivas 2 Ø12,5 / 3 Ø10 / 3 Ø12,5 / 3 Ø10 / 3 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,71
VB46	6,90	20 × 90 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,47
VB55	6,90 + 6,90 + 6,90 + 6,90	20 × 60 cm; 4 trechos; positivas 4 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,74
VB43	6,90 + 2,40 + 7,35 + 3,60 + 7,35	20 × 60 cm; 5 trechos; positivas 2 Ø16 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,69

Tabela 16 — Vigas — pavimento superior

Viga	Vãos (m)	Resultado (seção; trechos; armadura positiva por trecho; estribos)	Aprov.
V101	3,00 + 2,10	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
V102	1,30	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
V103	3,00 + 2,10	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
V104	1,30	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
V105	3,00 + 2,10	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
V106	1,05	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
V107	3,00 + 2,10	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
V108	1,05	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
V110	7,00	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,66
V111	6,90	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,61
V112	6,90	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,80
V113	2,00	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
V115	6,90	20 × 100 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,51
V116	2,40 + 9,00 + 2,40	20 × 60 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø12,5 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,28
V117	6,90	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,61
V118	6,90	20 × 90 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,84
V119	2,40	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
V120	2,40 + 6,90	20 × 70 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø10 / 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5, Ø5 c/15,5	0,86
V121	6,90	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,68
V122	6,90	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,61
V123	2,40 + 1,30 + 3,20 + 3,30 + 3,60 + 2,40 + 9,00 + 2,40	20 × 60 cm; 8 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 4 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,46
V125	3,60	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,26
V126	6,90	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,61
V128	6,90 + 2,40	20 × 70 cm; 2 trechos; positivas 4 Ø12,5 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,38
V129	2,40	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,07
V130	6,90 + 2,40	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 6 Ø12,5 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/14,5, Ø5 c/16,5	0,75
V131	5,00 + 5,00 + 5,00	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,22
V132	6,90	20 × 80 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,81
V134	6,90	20 × 80 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,78
V135	5,00 + 5,00 + 5,00	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,27
V137	5,00 + 5,00 + 5,00	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,15
V140	6,90	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,86

Viga	Vãos (m)	Resultado (seção; trechos; armadura positiva por trecho; estribos)	Aprov.
V141	6,90	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø16; estribos Ø5 c/16	0,76
V142	6,90	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø25; estribos Ø5 c/13,5	0,95
V145	6,90	20 × 80 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,90
V148	3,20	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
V149	3,10	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
V150	3,20	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
V151	3,10	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
V139	4,50 + 4,50 + 2,40 + 6,90	20 × 80 cm; 4 trechos; positivas 2 Ø12,5 / 2 Ø12,5 / 2 Ø12,5 / 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,85
V143	6,90	20 × 100 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø25; estribos Ø5 c/16,5	0,92
V144	4,50 + 4,50 + 2,40 + 6,90	20 × 70 cm; 4 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,54
V133	7,35 + 3,60 + 7,35	20 × 90 cm; 3 trechos; positivas 6 Ø12,5 / 4 Ø10 / 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,77
V136	6,90 + 2,40	20 × 70 cm; 2 trechos; positivas 4 Ø12,5 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,55
V146	6,90 + 2,40 + 4,50 + 4,50 + 2,40 + 6,90	20 × 80 cm; 6 trechos; positivas 4 Ø16 / 2 Ø12,5 / 4 Ø10 / 4 Ø10 / 2 Ø12,5 / 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,86
V147	6,90 + 6,90 + 6,90 + 6,90	20 × 80 cm; 4 trechos; positivas 6 Ø12,5 / 4 Ø12,5 / 4 Ø12,5 / 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,53
V127	3,70 + 4,45 + 2,05 + 3,60 + 5,10 + 4,20 + 4,50 + 6,90	20 × 60 cm; 8 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø16 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø16 / 3 Ø10 / 4 Ø12,5 / 4 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,75
V124	2,40 + 1,30 + 4,45 + 2,05 + 3,60 + 5,10 + 4,20 + 4,50 + 6,90	20 × 70 cm; 9 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø12,5 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø16 / 3 Ø10 / 2 Ø16 / 2 Ø20; estribos Ø5 c/16,5, Ø5 c/15	0,76
V114	2,40 + 7,00 + 4,40 + 6,90	20 × 70 cm; 4 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø16 / 3 Ø16 / 2 Ø20; estribos Ø5 c/16,5, Ø5 c/15	0,73
V109	6,90 + 2,40 + 7,00 + 4,40 + 6,90	20 × 70 cm; 5 trechos; positivas 3 Ø16 / 3 Ø10 / 2 Ø16 / 2 Ø12,5 / 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,65
V138	6,90 + 2,40 + 7,35 + 3,60 + 7,35	20 × 90 cm; 5 trechos; positivas 4 Ø12,5 / 4 Ø10 / 6 Ø12,5 / 4 Ø10 / 6 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,89

Tabela 17 — Vigas — cobertura

Viga	Vãos (m)	Resultado (seção; trechos; armadura positiva por trecho; estribos)	Aprov.
V202	7,00	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,88
V203	6,90	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,82
V204	6,90	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,90
V206	6,90	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,89
V207	2,40 + 9,00 + 2,40	20 × 60 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø12,5 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,19
V208	6,90	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,82
V209	6,90	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,89
V210	2,40	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,05
V211	2,40 + 6,90	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 4 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,66
V212	6,90	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,90
V213	6,90	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,82
V214	2,40 + 1,30 + 3,20 + 3,30 + 3,60 + 2,40 + 9,00 + 2,40	20 × 60 cm; 8 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,19
V215	2,40 + 1,30 + 4,45 + 2,05 + 3,60 + 5,10 + 4,20 + 4,50 + 6,90	20 × 50 cm; 9 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,67
V216	6,90	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,82
V217	3,70 + 4,45 + 2,05 + 3,60 + 5,10 + 4,20 + 4,50 + 6,90	20 × 50 cm; 8 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,41
V218	6,90 + 2,40	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø12,5 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,40
V219	2,40	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,09
V220	6,90 + 2,40	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø16 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,83
V222	6,90	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,81
V223	6,90 + 2,40	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 4 Ø12,5 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,44
V226	6,90	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,72
V227	6,90	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,64

Viga	Vãos (m)	Resultado (seção; trechos; armadura positiva por trecho; estribos)	Aprov.
V229	4,50 + 4,50 + 2,40 + 6,90	20 × 50 cm; 4 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,27
V225	4,50 + 4,50 + 2,40 + 6,90	20 × 50 cm; 4 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,86
V228	6,90	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,71
V221	7,35 + 3,60 + 7,35	20 × 60 cm; 3 trechos; positivas 4 Ø16 / 3 Ø10 / 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,71
V230	6,90 + 2,40 + 4,50 + 4,50 + 2,40 + 6,90	20 × 60 cm; 6 trechos; positivas 4 Ø16 / 3 Ø10 / 4 Ø10 / 4 Ø10 / 3 Ø10 / 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,70
V231	6,90 + 6,90 + 6,90 + 6,90	20 × 50 cm; 4 trechos; positivas 6 Ø12,5 / 4 Ø12,5 / 4 Ø12,5 / 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,91
V205	2,40 + 7,00 + 4,40 + 6,90	20 × 50 cm; 4 trechos; positivas 2 Ø10 / 4 Ø10 / 3 Ø12,5 / 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,60
V201	6,90 + 2,40 + 7,00 + 4,40 + 6,90	20 × 50 cm; 5 trechos; positivas 2 Ø16 / 2 Ø10 / 4 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,44
V224	6,90 + 2,40 + 7,35 + 3,60 + 7,35	20 × 60 cm; 5 trechos; positivas 3 Ø16 / 3 Ø10 / 6 Ø12,5 / 3 Ø10 / 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,75

Anexo D — Lajes

Tabela 18 — Lajes — pavimento superior

Laje	q (kN/m²)	Resultado (dimensões; tipo; vigota e armadura adicional)	Aprov.
L101	1,0	3,00 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 2 Ø8 (CA-50)	0,97
L102	1,0	2,10 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,54
L103	1,0	1,30 × 3,20 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644	0,90
L104	1,0	3,00 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 2 Ø8 (CA-50)	0,97
L105	1,0	2,10 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,54
L106	1,0	3,00 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 2 Ø8 (CA-50)	0,97
L107	1,0	2,10 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,54
L108	1,0	1,05 × 3,10 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644	0,81
L109	5,0	3,67 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 1 Ø10 (CA-50)	0,91
L110	3,0	3,45 × 7,00 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	0,98
L111	3,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	0,98
L112	5,0	2,00 × 4,20 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,90
L113	3,0	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,99
L114	3,0	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,99
L115	3,0	3,45 × 7,00 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	0,98
L116	3,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	0,98
L117	5,0	3,67 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 1 Ø10 (CA-50)	0,91
L118	3,0	2,00 × 2,70 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,74
L119	4,0	2,40 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,89
L120	4,0	2,40 × 9,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,89
L121	4,0	2,40 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,89
L122	3,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	0,98
L123	3,0	3,60 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø10 (CA-50)	0,99
L124	4,0	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,89
L125	4,0	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,89
L126	3,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	0,98
L127	3,0	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø12,5 (CA-50)	0,87
L128	3,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	0,98
L129	4,0	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,89
L130	4,0	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,89
L131	3,0	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø12,5 (CA-50)	0,87
L132	3,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	0,98
L133	3,0	1,30 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644	0,90
L134	3,0	2,40 × 6,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,99
L135	3,0	2,40 × 3,60 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,99
L136	4,0	2,40 × 13,80 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,89
L137	3,0	2,40 × 3,60 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,99
L138	3,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	0,98
L139	3,0	3,70 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø12,5 (CA-50)	0,89
L140	3,0	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,99
L141	3,0	2,05 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,77
L142	3,0	2,05 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,77
L143	6,0	2,55 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 2 Ø12,5 (CA-50)	0,84
L144	6,0	2,55 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 2 Ø12,5 (CA-50)	0,84
L145	6,0	4,20 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 2 Ø12,5 (CA-50)	0,97
L146	6,0	2,10 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,87
L147	3,0	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,99
L148	3,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	0,98

Tabela 19 — Lajes — cobertura

Laje	q (kN/m²)	Resultado (dimensões; tipo; vigota e armadura adicional)	Aprov.
L201	1,0	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,89
L202	1,0	3,45 × 7,00 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,78
L203	1,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,78
L204	1,0	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,62
L205	1,0	2,00 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,54
L206	1,0	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,62
L207	1,0	3,45 × 7,00 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,78
L208	1,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,78
L209	1,0	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,89
L210	1,0	2,40 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,62
L211	1,0	2,40 × 9,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,62
L212	1,0	2,40 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,62
L213	1,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,78
L214	1,0	3,60 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,85
L215	1,0	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,62
L216	1,0	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,62
L217	1,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,78
L218	1,0	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,89
L219	1,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,78
L220	1,0	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,62
L221	1,0	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,62
L222	1,0	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,89
L223	1,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,78
L224	1,0	2,40 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,62
L225	1,0	1,30 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644	0,90
L226	1,0	2,40 × 6,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,62
L227	1,0	2,40 × 3,60 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,62
L228	1,0	2,40 × 13,80 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,62
L229	1,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,78
L230	1,0	3,70 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,90
L231	1,0	4,45 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 1 Ø8 (CA-50)	0,85
L232	1,0	2,05 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,54
L233	1,0	3,60 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,85
L234	1,0	5,10 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 2 Ø12,5 (CA-50)	0,99
L235	1,0	4,20 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø12,5 (CA-50)	0,95
L236	1,0	4,50 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 1 Ø8 (CA-50)	0,87
L237	1,0	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,78

Perdigão – MG, 10 de novembro de 2026.

_____

Juliana Maciel Marinho Vecci

Engenheira — CREA-MG 202.696/D

Responsável técnica

LISTA DE MATERIAIS — PROJETO ESTRUTURAL

Quantitativos de fundações, estrutura de concreto, contenções e coberturas

Obra:

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real

Pré-escola e ensino fundamental (anos iniciais)

Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09 – Quadra 13 – Jardim Real – Perdigão – MG

Responsável técnica:

Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci

CREA-MG 202.696/D

Novembro de 2026 · Revisão 0

1. RESUMO

Projeto estrutural — quantitativos

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades sem perdas. As linhas em preto são fórmulas que somam as outras abas; texto em azul = dado de entrada (do modelo, dos detalhes ou adotado, com a origem na observação).

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Item	Unid.	Quantidade	Observação
1. Estrutura de concreto armado — vigas, pilares e lajes (concreto C30; aço CA-50 e CA-60)			
Vigas — baldrame: concreto	m³	61,41	soma da aba Elementos
Vigas — baldrame: aço	kg	3151,80	
Vigas — baldrame: fôrma	m²	731,16	
Vigas — pavimento superior: concreto	m³	72,28	soma da aba Elementos
Vigas — pavimento superior: aço	kg	4633,60	
Vigas — pavimento superior: fôrma	m²	830,24	
Vigas — cobertura: concreto	m³	47,23	soma da aba Elementos
Vigas — cobertura: aço	kg	3264,50	
Vigas — cobertura: fôrma	m²	557,96	
Pilares — lance do térreo ao superior: concreto	m³	16,27	
Pilares — lance do térreo ao superior: aço	kg	1291	armadura final, com as combinações de vento
Pilares — lance do térreo ao superior: fôrma	m²	247,45	
Pilares — lance do superior à cobertura: concreto	m³	12,82	
Pilares — lance do superior à cobertura: aço	kg	1235,50	armadura final, com as combinações de vento
Pilares — lance do superior à cobertura: fôrma	m²	190,34	
Lajes treliçadas — pavimento superior: concreto da capa e das nervuras	m³	48,37	
Lajes treliçadas — pavimento superior: aço	kg	4578,90	treliças, barras adicionais, distribuição e negativos
Lajes treliçadas — cobertura: concreto da capa e das nervuras	m³	46,01	
Lajes treliçadas — cobertura: aço	kg	3532,70	treliças, barras adicionais, distribuição e negativos
TOTAL — concreto C30 de vigas, pilares e lajes	m³	304,40	
TOTAL — aço CA-50/CA-60 de vigas, pilares e lajes	kg	21688	
TOTAL — fôrma de vigas e pilares	m²	2557,15	
Taxa de aço (kg por m³ de concreto)	kg/m³	71,25	indicador de conferência
2. Lajes pré-moldadas treliçadas com EPS (área entre os eixos das vigas)			
Laje pré-moldada LT 12 (8+4) EPS — pavimento superior (31 painéis)	m²	387,37	área dos painéis no modelo
Laje pré-moldada LT 16 (12+4) EPS — pavimento superior (14 painéis)	m²	339,82	área dos painéis no modelo
Laje pré-moldada LT 20 (16+4) EPS — pavimento superior (3 painéis)	m²	79,70	área dos painéis no modelo
Laje pré-moldada LT 12 (8+4) EPS — cobertura (16 painéis)	m²	203,63	área dos painéis no modelo
Laje pré-moldada LT 16 (12+4) EPS — cobertura (18 painéis)	m²	444,36	área dos painéis no modelo

Laje pré-moldada LT 20 (16+4) EPS — cobertura (3 painéis)	m²	96,95	área dos painéis no modelo
TOTAL — lajes pré-moldadas	m²	1551,83	
Laje treliçada LT12 da galeria da arquibancada (calculada à parte)	m²	43,70	2,13 m × 20,50 m
3. Fundações			
Estacas escavadas Ø30 e Ø40 de 11,00 m — quantidade	un	124	escola, apoio esportivo, quadra e reservatório
Estacas escavadas de 11,00 m — comprimento total	m	1364	
Concreto C25 das estacas de 11,00 m (volume teórico)	m³	107,30	prever cerca de 10 % a mais
Aço CA-50 das estacas de 11,00 m	kg	5241,40	
Blocos sobre estacas: concreto C30	m³	38,00	inclui o bloco do reservatório
Blocos: aço CA-50	kg	2597,40	
Blocos: fôrma	m²	164,80	
Blocos: lastro de concreto magro (5 cm)	m³	4,41	do modelo
Blocos: escavação	m³	121,26	do modelo
Prova de carga estática em estaca (NBR 16903)	un	2	mais de 100 estacas: 1 % (NBR 6122)
Sondagem SPT complementar (mínimo de 6 furos de cerca de 15 m)	m	90	antes das estacas

4. Escadas, poço do elevador, piscina, piso e detalhes da quadra (calculados à parte; ver o memorial e as pranchas)

Escada 1 (lances, patamar e vigas VE1/VE2): concreto C30	m³	4,27	dos detalhes do projeto
Escada 1: aço	kg	280	quadro de ferros na prancha
Escada 1: fôrma	m²	33,35	dos detalhes do projeto
Escada 2: estrutura metálica (aço ASTM A36)	kg	1390	lista de materiais na prancha
Escada 2: sapatas dos montantes e viga de arranque (C25)	m³	0,80	dos detalhes do projeto
Escada 2: chumbadores químicos M12	un	6	dos detalhes do projeto
Poço do elevador (laje de fundo e paredes) e laje do topo da caixa: concreto C30	m³	5,07	dos detalhes do projeto
Poço do elevador: aço	kg	412,13	dos detalhes do projeto
Poço do elevador: fôrma	m²	29,48	dos detalhes do projeto
Piscina (laje de fundo e paredes de 20 cm): concreto C30, a/c ≤ 0,50	m³	20,70	dos detalhes do projeto
Piscina: aço (Ø10 c/15 nas duas faces e direções)	kg	2012,31	dos detalhes do projeto
Piscina: fôrma	m²	77,92	dos detalhes do projeto
Piscina: lastro (5 cm) e brita (10 cm)	m²	73,44	dos detalhes do projeto
Piso de concreto armado do térreo e da quadra, 12 cm (C25)	m²	1294,03	área aproximada; conferir com a arquitetura
Piso: concreto C25	m³	155,28	dos detalhes do projeto
Piso: tela soldada Q196	kg	4426,88	com 10 % de traspasse
Piso: sub-base de brita graduada (10 cm) e lona	m²	1294,03	dos detalhes do projeto
Piso: recompactação do terreno (60 cm, em 3 camadas)	m³	776,42	dos detalhes do projeto
Arquibancada: casca de concreto C25 de 10 cm com tela Q196 sobre EPS (12,4 m de extensão)	m³	3,35	dos detalhes do projeto
Arquibancada: enchimento de EPS	m³	6,57	dos detalhes do projeto
Laje da galeria da arquibancada: laje treliçada LT12	m²	43,66	dos detalhes do projeto
Viga metálica da galeria W 200 × 19,3 (A572 gr. 50)	kg	395,65	dos detalhes do projeto
Pilaretes de oitão W 200 × 22,5 (2 × 8,0 m)	kg	360	dos detalhes do projeto
Pontaletes do lanternim: tubo 150 × 150 × 4,75 (6 × 1,20 m) com placas	kg	242,64	dos detalhes do projeto

5. Contenções, muro de divisa e muretas — extensões INDICATIVAS, a confirmar no projeto de terraplenagem

M1 — contenção sobre estacas (H ≤ 1,50 m): extensão	m	94	Rua 09 (48 m), Rua 02 à esquerda da entrada (24 m) e divisa em corte (22 m)
M2 — muro em L sob o aterro (H ≤ 1,10 m): extensão	m	54	Rua 08, doca, abrigos e divisa em aterro
M3 — muro de divisa de 2,20 m: extensão	m	48	divisa com a creche
M4 — mureta com gradil: extensão	m	23	alinhamentos sem desnível
M1: concreto C25 (parede de 20 cm e bloco corrido de 120 × 30 cm)	m³	63,92	0,68 m³ por metro × extensão
M1: aço CA-50 (parede e bloco)	kg	3948	42 kg por metro × extensão
M2: concreto C25 (parede de 15 cm, sapata e dente)	m³	29,70	por metro × extensão
M2: aço CA-50	kg	1188	22 kg por metro × extensão
M3: alvenaria de blocos de concreto de 14 cm	m²	96	2,00 m² por metro × extensão
M3: concreto C25 (baldrame, cinta e pilaretes)	m³	5,38	por metro × extensão
M3: aço CA-50	kg	720	15 kg por metro × extensão
M4: concreto C25 (baldrame de 15 × 30 cm)	m³	1,03	por metro × extensão
Estacas das contenções e dos muros (M1, M3 e M4)	m	466,50	ver a aba Fundações

6. Estrutura metálica das coberturas (lista completa na prancha de materiais da cobertura)

Treliças e arcos	kg	2555	do módulo de cobertura, com 3 % de perdas
Terças	kg	3540	
Pilares metálicos da quadra (W 200 × 46,1) com placas de base	kg	4549	
Contraventamentos, correntes, pontaletes e chapas	kg	1059	
TOTAL — aço das coberturas	kg	11703	
Telha termoacústica (área inclinada)	m²	1437,30	
Pintura da estrutura metálica	m²	864,90	
Notas:			

1. Quantidades sem perdas e sem desperdício; o orçamento deve aplicar os coeficientes de cada serviço.

2. As quantidades das abas Elementos e Fundações vêm do modelo de cálculo (Engenna 2.2.7), com a armadura final dos pilares (vento) e os blocos de duas estacas da quadra.

3. Os itens calculados à parte (escadas, poço do elevador, piscina, piso, contenções) foram levantados dos detalhes das pranchas; o aço da piscina, do poço e das contenções é estimado pelas taxas das seções detalhadas.

4. As extensões das contenções e dos muros são indicativas: dependem do projeto de terraplenagem e da conferência das cotas na obra (levantamento de 2021).

5. Estacas: prever 2 provas de carga estática e a sondagem complementar (mínimo de 6 furos) antes da execução.

2. ELEMENTOS

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Viga	VB1	0	20 × 40 cm; 6 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1,89	100,50	23,66
Viga	VB2	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,36	19,40	4,54
Viga	VB3	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,17	7,50	2,10
Viga	VB4	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,10	6,90	1,30
Viga	VB5	0	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,41	22,40	5,10
Viga	VB6	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,10	6,90	1,30
Viga	VB7	0	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,41	22,40	5,10
Viga	VB8	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,08	6	1,05
Viga	VB9	0	20 × 40 cm; 7 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	2,26	115,30	28,20
Viga	VB10	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,08	6	1,05
Viga	VB12	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,37	18,30	4,60
Viga	VB13	0	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,32	15,80	4
Viga	VB14	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,19	8,40	2,40
Viga	VB15	0	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,32	15,80	4
Viga	VB16	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,18	8,10	2,30
Viga	VB17	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,18	8,10	2,30
Viga	VB20	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,19	9,80	2,40
Viga	VB23	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,19	9,80	2,40
Viga	VB24	0	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,93	40,30	11,16
Viga	VB25	0	20 × 40 cm; 6 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1,30	67,90	16,20
Viga	VB26	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,19	11,20	2,40
Viga	VB28	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,29	14,60	3,60
Viga	VB30	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,36	18	4,50
Viga	VB32	0	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø12,5 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,93	60,80	11,16
Viga	VB33	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,19	11,20	2,40
Viga	VB34	0	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,93	49,70	11,16
Viga	VB35	0	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1,20	74	15
Viga	VB36	0	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,83	34	9,66
Viga	VB37	0	20 × 60 cm; 3 trechos; positivas 4 Ø10 / 3 Ø10 / 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	2,20	113,80	25,62
Viga	VB38	0	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,83	43,20	9,66
Viga	VB41	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,29	12,10	3,60
Viga	VB44	0	20 × 50 cm; 4 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1,83	87,80	21,96

Viga	VB45	0	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,83	34	9,66
Viga	VB47	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,20	8,80	2,50
Viga	VB54	0	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1,19	60,90	14,90
Viga	VB56	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,26	14,30	3,20
Viga	VB57	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,25	13,90	3,10
Viga	VB58	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,26	14,30	3,20
Viga	VB59	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,25	13,90	3,10
Viga	VB39	0	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1,20	67,70	15
Viga	VB42	0	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1,20	74,30	15
Viga	VB48	0	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,97	38,40	11,04
Viga	VB50	0	20 × 80 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	1,10	56,30	12,42
Viga	VB51	0	20 × 60 cm; 4 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	2,20	104,30	25,62
Viga	VB53	0	20 × 60 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	1,12	58,80	13,02
Viga	VB40	0	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 4 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,93	57	11,16
Viga	VB49	0	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,97	49,50	11,04
Viga	VB52	0	20 × 60 cm; 6 trechos; positivas 4 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	3,31	167	38,64
Viga	VB31	0	20 × 60 cm; 8 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	4,14	196,50	48,30
Viga	VB22	0	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,97	49,50	11,04
Viga	VB19	0	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,97	49,50	11,04
Viga	VB29	0	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / —; estribos Ø5 c/16,5	0,55	28,60	6,90
Viga	VB27	0	20 × 50 cm; 9 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	3,45	152,60	41,40
Viga	VB21	0	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,93	41,70	11,16
Viga	VB18	0	20 × 70 cm; 4 trechos; positivas 3 Ø10 / 4 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	2,90	157,60	33,12
Viga	VB11	0	20 × 60 cm; 5 trechos; positivas 2 Ø12,5 / 3 Ø10 / 3 Ø12,5 / 3 Ø10 / 3 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	3,31	179,10	38,64
Viga	VB46	0	20 × 90 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	1,24	66,70	13,80
Viga	VB55	0	20 × 60 cm; 4 trechos; positivas 4 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	3,31	183	38,64
Viga	VB43	0	20 × 60 cm; 5 trechos; positivas 2 Ø16 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	3,31	167,60	38,64
Laje treliçada	L139	1	3,70 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø12,5 (CA-50)	1,60	221	0
Laje treliçada	L140	1	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,92	67,20	0
Laje treliçada	L141	1	2,05 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,78	57,60	0
Laje treliçada	L142	1	2,05 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,78	57,60	0
Laje treliçada	L143	1	2,55 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 2 Ø12,5 (CA-50)	0,97	147	0
Laje treliçada	L144	1	2,55 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 2 Ø12,5 (CA-50)	0,97	147	0
Laje treliçada	L145	1	4,20 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 2 Ø12,5 (CA-50)	2,04	260,90	0
Laje treliçada	L146	1	2,10 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,80	64,60	0
Laje treliçada	L147	1	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,92	67,20	0
Laje treliçada	L148	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1,50	137,80	0
Laje treliçada	L133	1	1,30 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644	0,17	11	0
Laje treliçada	L134	1	2,40 × 6,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,86	63,20	0
Laje treliçada	L135	1	2,40 × 3,60 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,48	35,40	0
Laje treliçada	L137	1	2,40 × 3,60 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,48	35,40	0
Laje treliçada	L136	1	2,40 × 13,80 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	1,83	144,20	0

Laje treliçada	L132	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1,50	137,80	0
Laje treliçada	L138	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1,50	137,80	0
Laje treliçada	L131	1	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø12,5 (CA-50)	1,59	219,50	0
Laje treliçada	L129	1	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,60	47,70	0
Laje treliçada	L130	1	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,60	47,70	0
Laje treliçada	L124	1	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,60	47,70	0
Laje treliçada	L125	1	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,60	47,70	0
Laje treliçada	L126	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1,50	137,80	0
Laje treliçada	L128	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1,50	137,80	0
Laje treliçada	L123	1	3,60 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø10 (CA-50)	1,56	171,60	0
Laje treliçada	L127	1	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø12,5 (CA-50)	1,59	219,50	0
Laje treliçada	L119	1	2,40 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,32	25,80	0
Laje treliçada	L121	1	2,40 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0,32	25,80	0
Laje treliçada	L120	1	2,40 × 9,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	1,19	95,40	0
Laje treliçada	L117	1	3,67 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 1 Ø10 (CA-50)	1,79	144,90	0
Laje treliçada	L113	1	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,92	67,20	0
Laje treliçada	L115	1	3,45 × 7,00 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1,52	138,30	0
Laje treliçada	L118	1	2,00 × 2,70 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,30	22,70	0
Laje treliçada	L114	1	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,92	67,20	0
Laje treliçada	L116	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1,50	137,80	0
Laje treliçada	L122	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1,50	137,80	0
Laje treliçada	L109	1	3,67 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 1 Ø10 (CA-50)	1,79	144,90	0
Laje treliçada	L110	1	3,45 × 7,00 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1,52	138,30	0
Laje treliçada	L112	1	2,00 × 4,20 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,46	33,50	0
Laje treliçada	L111	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1,50	137,80	0
Laje treliçada	L106	1	3,00 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 2 Ø8 (CA-50)	0,83	79,80	0
Laje treliçada	L107	1	2,10 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,58	42	0
Laje treliçada	L104	1	3,00 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 2 Ø8 (CA-50)	0,83	79,80	0
Laje treliçada	L105	1	2,10 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,58	42	0
Laje treliçada	L101	1	3,00 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 2 Ø8 (CA-50)	0,83	79,80	0
Laje treliçada	L102	1	2,10 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,58	42	0
Laje treliçada	L108	1	1,05 × 3,10 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644	0,18	11,80	0
Laje treliçada	L103	1	1,30 × 3,20 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644	0,23	14,60	0
Viga	V101	1	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,41	22,40	5,10
Viga	V102	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,10	5	1,30
Viga	V103	1	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,41	22,40	5,10
Viga	V104	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,10	5	1,30
Viga	V105	1	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,41	22,40	5,10
Viga	V106	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,08	4,30	1,05
Viga	V107	1	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,41	22,40	5,10
Viga	V108	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,08	4,30	1,05
Viga	V110	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,98	72,40	11,20
Viga	V111	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,97	71,30	11,04
Viga	V112	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,97	86,50	11,04
Viga	V113	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,16	7,30	2
Viga	V115	1	20 × 100 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	1,38	79,60	15,18
Viga	V116	1	20 × 60 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø12,5 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1,66	98,20	19,32
Viga	V117	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,97	71,30	11,04
Viga	V118	1	20 × 90 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	1,24	78,30	13,80
Viga	V119	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,19	9,80	2,40

Viga	V120	1	20 × 70 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø10 / 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5, Ø5 c/15,5	1,30	94,50	14,88
Viga	V121	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,97	71,30	11,04
Viga	V122	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,97	71,30	11,04
Viga	V123	1	20 × 60 cm; 8 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 4 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	3,31	173,40	38,64
Viga	V125	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,29	17,10	3,60
Viga	V126	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,97	71,30	11,04
Viga	V128	1	20 × 70 cm; 2 trechos; positivas 4 Ø12,5 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1,30	78,30	14,88
Viga	V129	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,19	11,20	2,40
Viga	V130	1	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 6 Ø12,5 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/14,5, Ø5 c/16,5	0,93	97,50	11,16
Viga	V131	1	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1,20	72,10	15
Viga	V132	1	20 × 80 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	1,10	54,70	12,42
Viga	V134	1	20 × 80 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	1,10	62,70	12,42
Viga	V135	1	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1,20	77,70	15
Viga	V137	1	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1,20	65	15
Viga	V140	1	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,83	85,10	9,66
Viga	V141	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø16; estribos Ø5 c/16	0,97	106	11,04
Viga	V142	1	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø25; estribos Ø5 c/13,5	0,83	126,20	9,66
Viga	V145	1	20 × 80 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	1,10	60,80	12,42
Viga	V148	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,26	14,30	3,20
Viga	V149	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,25	13,90	3,10
Viga	V150	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,26	14,30	3,20
Viga	V151	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,25	13,90	3,10
Viga	V139	1	20 × 80 cm; 4 trechos; positivas 2 Ø12,5 / 2 Ø12,5 / 2 Ø12,5 / 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	2,93	152,60	32,94
Viga	V143	1	20 × 100 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø25; estribos Ø5 c/16,5	1,38	89,80	15,18
Viga	V144	1	20 × 70 cm; 4 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	2,56	129,60	29,28
Viga	V133	1	20 × 90 cm; 3 trechos; positivas 6 Ø12,5 / 4 Ø10 / 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	3,29	206	36,60
Viga	V136	1	20 × 70 cm; 2 trechos; positivas 4 Ø12,5 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1,30	78,30	14,88
Viga	V146	1	20 × 80 cm; 6 trechos; positivas 4 Ø16 / 2 Ø12,5 / 4 Ø10 / 4 Ø10 / 2 Ø12,5 / 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	4,42	262,50	49,68
Viga	V147	1	20 × 80 cm; 4 trechos; positivas 6 Ø12,5 / 4 Ø12,5 / 4 Ø12,5 / 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	4,42	294,20	49,68
Viga	V127	1	20 × 60 cm; 8 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø16 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø16 / 3 Ø10 / 4 Ø12,5 / 4 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	4,14	256,80	48,30
Viga	V124	1	20 × 70 cm; 9 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø12,5 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø16 / 3 Ø10 / 2 Ø16 / 2 Ø20; estribos Ø5 c/16,5, Ø5 c/15	4,83	276,60	55,20
Viga	V114	1	20 × 70 cm; 4 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø16 / 3 Ø16 / 2 Ø20; estribos Ø5 c/16,5, Ø5 c/15	2,90	201,50	33,12
Viga	V109	1	20 × 70 cm; 5 trechos; positivas 3 Ø16 / 3 Ø10 / 2 Ø16 / 2 Ø12,5 / 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	3,86	238,50	44,16
Viga	V138	1	20 × 90 cm; 5 trechos; positivas 4 Ø12,5 / 4 Ø10 / 6 Ø12,5 / 4 Ø10 / 6 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	4,97	311,70	55,20
Laje treliçada	L230	2	3,70 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,60	112,40	0
Laje treliçada	L231	2	4,45 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 1 Ø8 (CA-50)	2,16	157,70	0
Laje treliçada	L232	2	2,05 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,78	57,60	0
Laje treliçada	L233	2	3,60 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,56	109,40	0
Laje treliçada	L234	2	5,10 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 2 Ø12,5 (CA-50)	2,48	315,70	0
Laje treliçada	L235	2	4,20 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø12,5 (CA-50)	1,82	250,20	0

Laje treliçada	L236	2	4,50 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 1 Ø8 (CA-50)	2,19	159,40	0
Laje treliçada	L237	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,50	104,90	0
Laje treliçada	L224	2	2,40 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,32	23,60	0
Laje treliçada	L225	2	1,30 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644	0,17	11	0
Laje treliçada	L226	2	2,40 × 6,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,86	63,20	0
Laje treliçada	L227	2	2,40 × 3,60 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,48	35,40	0
Laje treliçada	L228	2	2,40 × 13,80 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,83	131,90	0
Laje treliçada	L223	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,50	104,90	0
Laje treliçada	L229	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,50	104,90	0
Laje treliçada	L222	2	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,59	111,60	0
Laje treliçada	L220	2	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,60	43,60	0
Laje treliçada	L221	2	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,60	43,60	0
Laje treliçada	L215	2	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,60	43,60	0
Laje treliçada	L216	2	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,60	43,60	0
Laje treliçada	L217	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,50	104,90	0
Laje treliçada	L219	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,50	104,90	0
Laje treliçada	L214	2	3,60 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,56	109,40	0
Laje treliçada	L218	2	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,59	111,60	0
Laje treliçada	L210	2	2,40 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,32	23,60	0
Laje treliçada	L212	2	2,40 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,32	23,60	0
Laje treliçada	L211	2	2,40 × 9,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,19	87,20	0
Laje treliçada	L209	2	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,59	111,60	0
Laje treliçada	L204	2	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,92	67,20	0
Laje treliçada	L207	2	3,45 × 7,00 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,52	105,40	0
Laje treliçada	L205	2	2,00 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,76	56,20	0
Laje treliçada	L206	2	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0,92	67,20	0
Laje treliçada	L208	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,50	104,90	0
Laje treliçada	L213	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,50	104,90	0
Laje treliçada	L201	2	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,59	111,60	0
Laje treliçada	L202	2	3,45 × 7,00 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,52	105,40	0
Laje treliçada	L203	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1,50	104,90	0
Viga	V202	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,84	59,10	9,80
Viga	V203	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,83	58,20	9,66
Viga	V204	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,83	58,20	9,66
Viga	V206	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,83	67,30	9,66
Viga	V207	2	20 × 60 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø12,5 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1,66	82,60	19,32
Viga	V208	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,83	58,20	9,66
Viga	V209	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,83	67,30	9,66
Viga	V210	2	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,19	9,80	2,40
Viga	V211	2	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 4 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,93	70,70	11,16
Viga	V212	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,83	58,20	9,66
Viga	V213	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,83	58,20	9,66
Viga	V214	2	20 × 60 cm; 8 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	3,31	161	38,64

Viga	V215	2	20 × 50 cm; 9 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	3,45	183,10	41,40
Viga	V216	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,83	58,20	9,66
Viga	V217	2	20 × 50 cm; 8 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	3,45	165,50	41,40
Viga	V218	2	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø12,5 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,93	62,70	11,16
Viga	V219	2	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,19	11,20	2,40
Viga	V220	2	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø16 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,93	83,30	11,16
Viga	V222	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0,83	61,20	9,66
Viga	V223	2	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 4 Ø12,5 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0,93	69,70	11,16
Viga	V226	2	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,97	68,70	11,04
Viga	V227	2	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0,97	68,70	11,04
Viga	V229	2	20 × 50 cm; 4 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	1,83	94,40	21,96
Viga	V225	2	20 × 50 cm; 4 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	1,83	141,50	21,96
Viga	V228	2	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0,97	72,60	11,04
Viga	V221	2	20 × 60 cm; 3 trechos; positivas 4 Ø16 / 3 Ø10 / 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	2,20	185,70	25,62
Viga	V230	2	20 × 60 cm; 6 trechos; positivas 4 Ø16 / 3 Ø10 / 4 Ø10 / 4 Ø10 / 3 Ø10 / 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	3,31	244	38,64
Viga	V231	2	20 × 50 cm; 4 trechos; positivas 6 Ø12,5 / 4 Ø12,5 / 4 Ø12,5 / 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	2,76	286,10	33,12
Viga	V205	2	20 × 50 cm; 4 trechos; positivas 2 Ø10 / 4 Ø10 / 3 Ø12,5 / 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	2,07	156,10	24,84
Viga	V201	2	20 × 50 cm; 5 trechos; positivas 2 Ø16 / 2 Ø10 / 4 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	2,76	176,30	33,12
Viga	V224	2	20 × 60 cm; 5 trechos; positivas 3 Ø16 / 3 Ø10 / 6 Ø12,5 / 3 Ø10 / 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	3,31	266,70	38,64
Pilar	P1 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72
Pilar	P1 lance 2	2	20 × 40 cm; 8 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	24,40	3,96
Pilar	P2 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P2 lance 2	2	20 × 40 cm; 12 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	34,10	3,96
Pilar	P3 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60
Pilar	P3 lance 2	2	20 × 40 cm; 8 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	23,80	3,84
Pilar	P4 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72
Pilar	P4 lance 2	2	20 × 40 cm; 8 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	24,40	3,96
Pilar	P5 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,23	17,60	3,48
Pilar	P5 lance 2	2	20 × 40 cm; 12 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	33,10	3,84
Pilar	P6 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72
Pilar	P6 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0,25	25,30	3,72
Pilar	P7 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P7 lance 2	2	20 × 40 cm; 4 Ø16; estribos Ø5 c/19	0,25	26,60	3,72
Pilar	P8 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60

Pilar	P8 lance 2	2	20 × 40 cm; 8 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0,26	33,40	3,84
Pilar	P9 lance 1	1	25 × 40 cm; 12 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,30	31,70	3,90
Pilar	P9 lance 2	2	25 × 40 cm; 20 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,33	53,80	4,29
Pilar	P10 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72
Pilar	P10 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,60	3,96
Pilar	P11 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72
Pilar	P11 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,60	3,96
Pilar	P12 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72
Pilar	P12 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,60	3,96
Pilar	P13 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60
Pilar	P13 lance 2	2	20 × 40 cm; 8 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	23,80	3,84
Pilar	P14 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72
Pilar	P14 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,60	3,96
Pilar	P15 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,23	17,60	3,48
Pilar	P15 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P16 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72
Pilar	P16 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0,25	25,30	3,72
Pilar	P17 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72
Pilar	P17 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0,25	25,30	3,72
Pilar	P18 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60
Pilar	P18 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P19 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60
Pilar	P19 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0,26	26,60	3,96
Pilar	P20 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72
Pilar	P20 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P21 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P21 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P22 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P22 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P23 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,23	17,60	3,48
Pilar	P23 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0,26	26,10	3,84
Pilar	P24 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72

Pilar	P24 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P25 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,23	17,60	3,48
Pilar	P25 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P26 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60
Pilar	P26 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P27 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72
Pilar	P27 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P28 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60
Pilar	P28 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P29 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60
Pilar	P29 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,60	3,96
Pilar	P30 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72
Pilar	P30 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,60	3,96
Pilar	P31 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60
Pilar	P31 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P32 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60
Pilar	P32 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0,26	26,60	3,96
Pilar	P33 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,23	17,60	3,48
Pilar	P33 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0,26	26,10	3,84
Pilar	P34 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,23	17,60	3,48
Pilar	P34 lance 2	2	20 × 40 cm; 12 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	33,10	3,84
Pilar	P35 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60
Pilar	P35 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P36 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72
Pilar	P36 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P37 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60
Pilar	P37 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P38 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,22	17,10	3,36
Pilar	P38 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0,26	26,10	3,84
Pilar	P39 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,22	17,10	3,36
Pilar	P39 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0,26	26,10	3,84
Pilar	P40 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60

Pilar	P40 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,60	3,96
Pilar	P41 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,22	17,10	3,36
Pilar	P41 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72
Pilar	P42 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60
Pilar	P42 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	19,10	3,84
Pilar	P43 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60
Pilar	P43 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0,26	26,60	3,96
Pilar	P44 lance 1	1	25 × 40 cm; 12 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,29	31	3,77
Pilar	P44 lance 2	2	25 × 40 cm; 20 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,32	52,30	4,16
Pilar	P45 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,23	17,60	3,48
Pilar	P45 lance 2	2	20 × 40 cm; 12 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	33,10	3,84
Pilar	P46 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60
Pilar	P46 lance 2	2	20 × 40 cm; 14 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,26	38,90	3,96
Pilar	P47 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,22	17,10	3,36
Pilar	P47 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,25	18,50	3,72
Pilar	P48 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,24	18	3,60
Pilar	P48 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0,26	26,10	3,84
Pilar	P49 lance 1	1	25 × 40 cm; 12 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,30	31,70	3,90
Pilar	P49 lance 2	2	25 × 40 cm; 20 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,33	53,80	4,29
Pilar	P50 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,13	12,70	2,56
Pilar	P51 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,13	12,70	2,56
Pilar	P52 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,27	20,20	4,08
Pilar	P53 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,27	20,20	4,08
Pilar	P54 lance 1	1	20 × 40 cm; 10 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,27	30	4,08
Pilar	P55 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,13	12,70	2,56
Pilar	P56 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,13	12,70	2,56
Pilar	P57 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,27	20,20	4,08
Pilar	P58 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,27	20,20	4,08
Pilar	P59 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,27	20,20	4,08
Pilar	P60 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,13	12,70	2,56
Pilar	P61 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,13	12,70	2,56
Pilar	P62 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,27	20,20	4,08

Pilar	P63 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,27	20,20	4,08
Pilar	P64 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,27	20,20	4,08
Pilar	P65 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,13	12,70	2,56
Pilar	P66 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,13	12,70	2,56
Pilar	P67 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,27	20,20	4,08
Pilar	P68 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,27	20,20	4,08
Pilar	P69 lance 1	1	20 × 40 cm; 10 Ø10; estribos Ø5 c/12	0,27	30	4,08
Pilar metálico	P72 (cobertura)	2	W 200x46,1 — L = 3,40 m	0	156,70	0
Pilar metálico	P73 (cobertura)	2	W 200x46,1 — L = 3,40 m	0	156,70	0
Pilar metálico	P74 (cobertura)	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0	313,50	0
Pilar metálico	P75 (cobertura)	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0	313,50	0
Pilar metálico	P76 (cobertura)	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0	313,50	0
Pilar metálico	P77 (cobertura)	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0	313,50	0
Pilar metálico	P78 (cobertura)	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0	313,50	0
Pilar metálico	P79 (cobertura)	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0	313,50	0
Pilar metálico	P80 (cobertura)	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0	313,50	0
Pilar metálico	P81 (cobertura)	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0	313,50	0
Pilar metálico	P82 (cobertura)	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0	313,50	0
Pilar metálico	P83 (cobertura)	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0	313,50	0
Bloco	B1	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B2	0	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0,29	15	1,68
Bloco	B3	0	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0,29	15	1,68
Bloco	B4	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B5	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	42,40	2,10
Bloco	B6	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	46,90	2,10
Bloco	B7	0	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0,29	15	1,68
Bloco	B8	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	48,60	2,10
Bloco	B9	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B10	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	41	2,10
Bloco	B11	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B12	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	49,80	2,10
Bloco	B13	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	41	2,10
Bloco	B14	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	41	2,10

Bloco	B15	0	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0,86	73,60	3,38
Bloco	B16	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	48,60	2,10
Bloco	B17	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	42,40	2,10
Bloco	B18	0	3 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 140 × 60 cm	1,26	54,70	3,48
Bloco	B19	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	53,90	2,10
Bloco	B20	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B21	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B22	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B23	0	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0,29	15	1,68
Bloco	B24	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B25	0	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0,29	15	1,68
Bloco	B26	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B27	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B28	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B29	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B30	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B31	0	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0,86	73,60	3,38
Bloco	B32	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	48,60	2,10
Bloco	B33	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	48,60	2,10
Bloco	B34	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	48,60	2,10
Bloco	B35	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B36	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B37	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B38	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	49,40	2,10
Bloco	B39	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	53,90	2,10
Bloco	B40	0	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0,86	83,10	3,38
Bloco	B41	0	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0,86	75,50	3,38
Bloco	B42	0	4 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 150 × 70 cm	1,57	74	4,20
Bloco	B43	0	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0,86	73,60	3,38
Bloco	B44	0	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0,29	15	1,68
Bloco	B45	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	46,90	2,10
Bloco	B46	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	41	2,10
Bloco	B47	0	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0,86	73,60	3,38
Bloco	B48	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0,45	49,40	2,10
Bloco	B49	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B50	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B51	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B52	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B53	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B54	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B55	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B56	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B57	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B58	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B59	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B60	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B61	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B62	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B63	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B64	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B65	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B66	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B67	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B68	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B69	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32
Bloco	B70	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 50 cm	0,18	11,90	1,20
Bloco	B71	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 50 cm	0,18	11,90	1,20

Bloco	B74	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0,70	36,70	2,94
Bloco	B75	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0,70	36,70	2,94
Bloco	B76	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0,70	36,70	2,94
Bloco	B77	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0,70	36,70	2,94
Bloco	B78	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0,70	36,70	2,94
Bloco	B79	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0,70	36,70	2,94
Bloco	B80	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0,70	36,70	2,94
Bloco	B81	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0,70	36,70	2,94
Bloco	B82	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0,70	36,70	2,94
Bloco	B83	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0,70	36,70	2,94
TOTAL				336,99	27488,60	2713,63

3. FUNDAÇÕES

Fundações: estacas escavadas e blocos

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Estacas escavadas com trado mecânico, sem fluido. Texto em azul = dado de entrada; em preto = fórmula.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Estacas	Diâmetro (m)	Quantidade	Comprimento (m)	Total (m)	Volume de concreto C25 (m³)	Aço por estaca (kg)	Aço total (kg)	Observação
Ø30 — blocos da escola e do apoio esportivo	0,30	82	11	902	63,76	30,70	2517,40	6 Ø10 nos 6,00 m de cima (C = 6,60 m) + estribos Ø6,3 c/20; carga admissível 294 kN
Ø40 — blocos mais carregados	0,40	18	11	198	24,88	46,80	842,40	6 Ø12,5 nos 6,00 m de cima + estribos Ø6,3 c/20; carga admissível 393 kN
Ø30 — pilares metálicos da quadra (2 por bloco)	0,30	20	11	220	15,55	78,40	1568	6 Ø12,5 em todo o comprimento (estaca tracionada) + estribos Ø6,3 c/20
Ø30 — base do reservatório elevado	0,30	4	11	44	3,11	78,40	313,60	6 Ø12,5 em todo o comprimento
Ø30 — contenção M1 (extensão indicativa × 1 estaca por metro)	0,30	94	4	376	26,58	17	1598	6 Ø10 nos 3,00 m de cima; extensão a confirmar na terraplenagem
Ø30 — muro de divisa M3 (uma a cada 2,40 m)	0,30	21	3	63	4,45	17	357	6 Ø10 + estribos Ø6,3 c/15
Ø25 — brocas da mureta M4 (uma a cada 2,40 m)	0,25	11	2,50	27,50	1,35	8,50	93,50	4 Ø10 + estribos Ø5 c/20; extensão indicativa
TOTAL DAS ESTACAS		250		1830,50	139,68		7289,90	Volume teórico: prever cerca de 10 % a mais de concreto
Estacas dos blocos da edificação (Ø30 e Ø40, de 11 m)		124		1364	107,30		5241,40	Só as estacas de 11 m (escola, apoio, quadra e reservatório)
Bloco	Pilar	Estacas	Diâmetro (cm)	Dimensões do bloco	Concreto C30 (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)	Carga máx. por estaca (kN)
B1	P1	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	174
B2	P2	1	40	70 × 70 × 60 cm	0,29	15	1,68	336
B3	P3	1	40	70 × 70 × 60 cm	0,29	15	1,68	379
B4	P4	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	208
B5	P5	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	42,40	2,10	237
B6	P6	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	46,90	2,10	248

B7	P7	1	40	70 × 70 × 60 cm	0,29	15	1,68	369
B8	P8	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	48,60	2,10	271
B9	P9	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	271
B10	P10	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	41	2,10	210
B11	P11	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	73
B12	P12	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	49,80	2,10	284
B13	P13	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	41	2,10	212
B14	P14	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	41	2,10	211
B15	P15	2	40	190 × 70 × 65 cm	0,86	73,60	3,38	321
B16	P16	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	48,60	2,10	281
B17	P17	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	42,40	2,10	225
B18	P18	3	30	150 × 140 × 60 cm	1,26	54,70	3,48	289
B19	P19	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	53,90	2,10	279
B20	P20	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	43
B21	P21	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	149
B22	P22	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	55
B23	P23	1	40	70 × 70 × 60 cm	0,29	15	1,68	308
B24	P24	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	152
B25	P25	1	40	70 × 70 × 60 cm	0,29	15	1,68	364
B26	P26	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	244
B27	P27	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	245
B28	P28	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	117

B29	P29	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	184
B30	P30	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	116
B31	P31	2	40	190 × 70 × 65 cm	0,86	73,60	3,38	307
B32	P32	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	48,60	2,10	247
B33	P33	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	48,60	2,10	259
B34	P34	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	48,60	2,10	252
B35	P35	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	168
B36	P36	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	186
B37	P37	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	152
B38	P38	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	49,40	2,10	280
B39	P39	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	53,90	2,10	286
B40	P40	2	40	190 × 70 × 65 cm	0,86	83,10	3,38	378
B41	P41	2	40	190 × 70 × 65 cm	0,86	75,50	3,38	364
B42	P42	4	30	150 × 150 × 70 cm	1,57	74	4,20	256
B43	P43	2	40	190 × 70 × 65 cm	0,86	73,60	3,38	310
B44	P44	1	40	70 × 70 × 60 cm	0,29	15	1,68	310
B45	P45	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	46,90	2,10	236
B46	P46	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	41	2,10	215
B47	P47	2	40	190 × 70 × 65 cm	0,86	73,60	3,38	303
B48	P48	2	30	150 × 60 × 50 cm	0,45	49,40	2,10	278
B49	P49	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	293
B50	P50	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	34

B51	P51	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	34
B52	P52	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	65
B53	P53	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	81
B54	P54	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	76
B55	P55	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	34
B56	P56	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	34
B57	P57	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	127
B58	P58	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	117
B59	P59	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	105
B60	P60	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	37
B61	P61	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	37
B62	P62	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	127
B63	P63	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	146
B64	P64	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	112
B65	P65	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	37
B66	P66	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	37
B67	P67	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	66
B68	P68	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	91
B69	P69	1	30	60 × 60 × 55 cm	0,20	12,10	1,32	99
B70	P70	1	30	60 × 60 × 50 cm	0,18	11,90	1,20	37
B71	P71	1	30	60 × 60 × 50 cm	0,18	11,90	1,20	36
B74	P74	2	30	180 × 65 × 60 cm	0,70	36,70	2,94	85

B75	P75	2	30	180 × 65 × 60 cm	0,70	36,70	2,94	88
B76	P76	2	30	180 × 65 × 60 cm	0,70	36,70	2,94	85
B77	P77	2	30	180 × 65 × 60 cm	0,70	36,70	2,94	86
B78	P78	2	30	180 × 65 × 60 cm	0,70	36,70	2,94	85
B79	P79	2	30	180 × 65 × 60 cm	0,70	36,70	2,94	90
B80	P80	2	30	180 × 65 × 60 cm	0,70	36,70	2,94	85
B81	P81	2	30	180 × 65 × 60 cm	0,70	36,70	2,94	77
B82	P82	2	30	180 × 65 × 60 cm	0,70	36,70	2,94	88
B83	P83	2	30	180 × 65 × 60 cm	0,70	36,70	2,94	74
Bloco do reservatório	—	4	30	260 × 260 × 80 cm	5,41	245,20	8,32	190
TOTAL DOS BLOCOS		124			38,00	2597,40	164,80	379

Projeto estrutural — quantitativos

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades sem perdas. As linhas em preto são fórmulas que somam as outras abas; texto em azul = dado de entrada (do modelo, dos detalhes ou adotado, com a origem na observação).

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Item	Unid.	Quantidade	Observação
1. Estrutura de concreto armado — vigas, pilares e lajes (concreto C30; aço CA-50 e CA-60)			
Vigas — baldrame: concreto	m³	61.4	*soma da aba Elementos*
Vigas — baldrame: aço	kg	3,152	
Vigas — baldrame: fôrma	m²	731	
Vigas — pavimento superior: concreto	m³	72.3	*soma da aba Elementos*
Vigas — pavimento superior: aço	kg	4,634	
Vigas — pavimento superior: fôrma	m²	830	
Vigas — cobertura: concreto	m³	47.2	*soma da aba Elementos*
Vigas — cobertura: aço	kg	3,265	
Vigas — cobertura: fôrma	m²	558	
Pilares — lance do térreo ao superior: concreto	m³	16.3	
Pilares — lance do térreo ao superior: aço	kg	1,291	*armadura final, com as combinações de vento*
Pilares — lance do térreo ao superior: fôrma	m²	247	
Pilares — lance do superior à cobertura: concreto	m³	12.8	
Pilares — lance do superior à cobertura: aço	kg	1,236	*armadura final, com as combinações de vento*
Pilares — lance do superior à cobertura: fôrma	m²	190	
Lajes treliçadas — pavimento superior: concreto da capa e das nervuras	m³	48.4	
Lajes treliçadas — pavimento superior: aço	kg	4,579	*treliças, barras adicionais, distribuição e negativos*
Lajes treliçadas — cobertura: concreto da capa e das nervuras	m³	46.0	
Lajes treliçadas — cobertura: aço	kg	3,533	*treliças, barras adicionais, distribuição e negativos*
TOTAL — concreto C30 de vigas, pilares e lajes	**m³**	**304.4**	
TOTAL — aço CA-50/CA-60 de vigas, pilares e lajes	**kg**	**21,688**	
TOTAL — fôrma de vigas e pilares	**m²**	**2,557**	
Taxa de aço (kg por m³ de concreto)	kg/m³	71	*indicador de conferência*
2. Lajes pré-moldadas treliçadas com EPS (área entre os eixos das vigas)			
Laje pré-moldada LT 12 (8+4) EPS — pavimento superior (31 painéis)	m²	387.4	*área dos painéis no modelo*
Laje pré-moldada LT 16 (12+4) EPS — pavimento superior (14 painéis)	m²	339.8	*área dos painéis no modelo*
Laje pré-moldada LT 20 (16+4) EPS — pavimento superior (3 painéis)	m²	79.7	*área dos painéis no modelo*
Laje pré-moldada LT 12 (8+4) EPS — cobertura (16 painéis)	m²	203.6	*área dos painéis no modelo*
Laje pré-moldada LT 16 (12+4) EPS — cobertura (18 painéis)	m²	444.4	*área dos painéis no modelo*
Laje pré-moldada LT 20 (16+4) EPS — cobertura (3 painéis)	m²	97.0	*área dos painéis no modelo*
TOTAL — lajes pré-moldadas	**m²**	**1,552**	
Laje treliçada LT12 da galeria da arquibancada (calculada à parte)	m²	43.7	*2,13 m × 20,50 m*
3. Fundações			
Estacas escavadas Ø30 e Ø40 de 11,00 m — quantidade	un	124	*escola, apoio esportivo, quadra e reservatório*
Estacas escavadas de 11,00 m — comprimento total	m	1,364	
Concreto C25 das estacas de 11,00 m (volume teórico)	m³	107.3	*prever cerca de 10 % a mais*
Aço CA-50 das estacas de 11,00 m	kg	5,241	

Projeto estrutural — quantitativos

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades sem perdas. As linhas em preto são fórmulas que somam as outras abas; texto em azul = dado de entrada (do modelo, dos detalhes ou adotado, com a origem na observação).

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Item	Unid.	Quantidade	Observação
Blocos sobre estacas: concreto C30	m³	38.0	*inclui o bloco do reservatório*
Blocos: aço CA-50	kg	2,597	
Blocos: fôrma	m²	165	
Blocos: lastro de concreto magro (5 cm)	m³	4.4	*do modelo*
Blocos: escavação	m³	121.3	*do modelo*
Prova de carga estática em estaca (NBR 16903)	un	2.0	*mais de 100 estacas: 1 % (NBR 6122)*
Sondagem SPT complementar (mínimo de 6 furos de cerca de 15 m)	m	90.0	*antes das estacas*
4. Escadas, poço do elevador, piscina, piso e detalhes da quadra (calculados à parte; ver o memorial e as pranchas)			
Escada 1 (lances, patamar e vigas VE1/VE2): concreto C30	m³	4.3	*dos detalhes do projeto*
Escada 1: aço	kg	280.0	*quadro de ferros na prancha*
Escada 1: fôrma	m²	33.4	*dos detalhes do projeto*
Escada 2: estrutura metálica (aço ASTM A36)	kg	1,390.0	*lista de materiais na prancha*
Escada 2: sapatas dos montantes e viga de arranque (C25)	m³	0.8	*dos detalhes do projeto*
Escada 2: chumbadores químicos M12	un	6.0	*dos detalhes do projeto*
Poço do elevador (laje de fundo e paredes) e laje do topo da caixa: concreto C30	m³	5.1	*dos detalhes do projeto*
Poço do elevador: aço	kg	412.1	*dos detalhes do projeto*
Poço do elevador: fôrma	m²	29.5	*dos detalhes do projeto*
Piscina (laje de fundo e paredes de 20 cm): concreto C30, a/c ≤ 0,50	m³	20.7	*dos detalhes do projeto*
Piscina: aço (Ø10 c/15 nas duas faces e direções)	kg	2,012.3	*dos detalhes do projeto*
Piscina: fôrma	m²	77.9	*dos detalhes do projeto*
Piscina: lastro (5 cm) e brita (10 cm)	m²	73.4	*dos detalhes do projeto*
Piso de concreto armado do térreo e da quadra, 12 cm (C25)	m²	1,294.0	*área aproximada; conferir com a arquitetura*
Piso: concreto C25	m³	155.3	*dos detalhes do projeto*
Piso: tela soldada Q196	kg	4,426.9	*com 10 % de traspasse*
Piso: sub-base de brita graduada (10 cm) e lona	m²	1,294.0	*dos detalhes do projeto*
Piso: recompactação do terreno (60 cm, em 3 camadas)	m³	776.4	*dos detalhes do projeto*
Arquibancada: casca de concreto C25 de 10 cm com tela Q196 sobre EPS (12,4 m de extensão)	m³	3.4	*dos detalhes do projeto*
Arquibancada: enchimento de EPS	m³	6.6	*dos detalhes do projeto*
Laje da galeria da arquibancada: laje treliçada LT12	m²	43.7	*dos detalhes do projeto*
Viga metálica da galeria W 200 × 19,3 (A572 gr. 50)	kg	395.7	*dos detalhes do projeto*
Pilaretes de oitão W 200 × 22,5 (2 × 8,0 m)	kg	360.0	*dos detalhes do projeto*
Pontaletes do lanternim: tubo 150 × 150 × 4,75 (6 × 1,20 m) com placas	kg	242.6	*dos detalhes do projeto*
5. Contenções, muro de divisa e muretas — extensões INDICATIVAS, a confirmar no projeto de terraplenagem			
M1 — contenção sobre estacas (H ≤ 1,50 m): extensão	m	94.0	*Rua 09 (48 m), Rua 02 à esquerda da entrada (24 m) e divisa em corte (22 m)*
M2 — muro em L sob o aterro (H ≤ 1,10 m): extensão	m	54.0	*Rua 08, doca, abrigos e divisa em aterro*
M3 — muro de divisa de 2,20 m: extensão	m	48.0	*divisa com a creche*
M4 — mureta com gradil: extensão	m	23.0	*alinhamentos sem desnível*

Projeto estrutural — quantitativos

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades sem perdas. As linhas em preto são fórmulas que somam as outras abas; texto em azul = dado de entrada (do modelo, dos detalhes ou adotado, com a origem na observação).

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Item	Unid.	Quantidade	Observação
M1: concreto C25 (parede de 20 cm e bloco corrido de 120 × 30 cm)	m³	63.9	*0,68 m³ por metro × extensão*
M1: aço CA-50 (parede e bloco)	kg	3,948.0	*42 kg por metro × extensão*
M2: concreto C25 (parede de 15 cm, sapata e dente)	m³	29.7	*por metro × extensão*
M2: aço CA-50	kg	1,188.0	*22 kg por metro × extensão*
M3: alvenaria de blocos de concreto de 14 cm	m²	96.0	*2,00 m² por metro × extensão*
M3: concreto C25 (baldrame, cinta e pilaretes)	m³	5.4	*por metro × extensão*
M3: aço CA-50	kg	720.0	*15 kg por metro × extensão*
M4: concreto C25 (baldrame de 15 × 30 cm)	m³	1.0	*por metro × extensão*
Estacas das contenções e dos muros (M1, M3 e M4)	m	467	*ver a aba Fundações*
6. Estrutura metálica das coberturas (lista completa na prancha de materiais da cobertura)			
Treliças e arcos	kg	2,555	*do módulo de cobertura, com 3 % de perdas*
Terças	kg	3,540	
Pilares metálicos da quadra (W 200 × 46,1) com placas de base	kg	4,549	
Contraventamentos, correntes, pontaletes e chapas	kg	1,059	
TOTAL — aço das coberturas	**kg**	**11,703**	
Telha termoacústica (área inclinada)	m²	1,437	
Pintura da estrutura metálica	m²	865	

Notas:

1. Quantidades sem perdas e sem desperdício; o orçamento deve aplicar os coeficientes de cada serviço.

2. As quantidades das abas Elementos e Fundações vêm do modelo de cálculo (Engenna 2.2.7), com a armadura final dos pilares (vento) e os blocos de duas estacas da quadra.

3. Os itens calculados à parte (escadas, poço do elevador, piscina, piso, contenções) foram levantados dos detalhes das pranchas; o aço da piscina, do poço e das contenções é estimado pelas taxas das seções detalhadas.

4. As extensões das contenções e dos muros são indicativas: dependem do projeto de terraplenagem e da conferência das cotas na obra (levantamento de 2021).

5. Estacas: prever 2 provas de carga estática e a sondagem complementar (mínimo de 6 furos) antes da execução.

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Viga	VB1	0	20 × 40 cm; 6 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1.893	100.5	23.66
Viga	VB2	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.363	19.4	4.54
Viga	VB3	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.168	7.5	2.10
Viga	VB4	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.104	6.9	1.30
Viga	VB5	0	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.408	22.4	5.10
Viga	VB6	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.104	6.9	1.30
Viga	VB7	0	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.408	22.4	5.10
Viga	VB8	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.084	6.0	1.05
Viga	VB9	0	20 × 40 cm; 7 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	2.256	115.3	28.20
Viga	VB10	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.084	6.0	1.05
Viga	VB12	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.368	18.3	4.60
Viga	VB13	0	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.320	15.8	4.00
Viga	VB14	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.192	8.4	2.40
Viga	VB15	0	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.320	15.8	4.00
Viga	VB16	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.184	8.1	2.30
Viga	VB17	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.184	8.1	2.30
Viga	VB20	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.192	9.8	2.40
Viga	VB23	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.192	9.8	2.40
Viga	VB24	0	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.930	40.3	11.16
Viga	VB25	0	20 × 40 cm; 6 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1.296	67.9	16.20
Viga	VB26	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.192	11.2	2.40
Viga	VB28	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.288	14.6	3.60
Viga	VB30	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.360	18.0	4.50
Viga	VB32	0	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø12,5 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.930	60.8	11.16
Viga	VB33	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.192	11.2	2.40

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Viga	VB34	0	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.930	49.7	11.16
Viga	VB35	0	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1.200	74.0	15.00
Viga	VB36	0	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.828	34.0	9.66
Viga	VB37	0	20 × 60 cm; 3 trechos; positivas 4 Ø10 / 3 Ø10 / 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	2.196	113.8	25.62
Viga	VB38	0	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.828	43.2	9.66
Viga	VB41	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.288	12.1	3.60
Viga	VB44	0	20 × 50 cm; 4 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1.830	87.8	21.96
Viga	VB45	0	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.828	34.0	9.66
Viga	VB47	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.200	8.8	2.50
Viga	VB54	0	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1.192	60.9	14.90
Viga	VB56	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.256	14.3	3.20
Viga	VB57	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.248	13.9	3.10
Viga	VB58	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.256	14.3	3.20
Viga	VB59	0	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.248	13.9	3.10
Viga	VB39	0	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1.200	67.7	15.00
Viga	VB42	0	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1.200	74.3	15.00
Viga	VB48	0	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0.966	38.4	11.04
Viga	VB50	0	20 × 80 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	1.104	56.3	12.42
Viga	VB51	0	20 × 60 cm; 4 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	2.196	104.3	25.62
Viga	VB53	0	20 × 60 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	1.116	58.8	13.02
Viga	VB40	0	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 4 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.930	57.0	11.16
Viga	VB49	0	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0.966	49.5	11.04
Viga	VB52	0	20 × 60 cm; 6 trechos; positivas 4 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	3.312	167.0	38.64
Viga	VB31	0	20 × 60 cm; 8 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	4.140	196.5	48.30
Viga	VB22	0	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0.966	49.5	11.04

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Viga	VB19	0	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0.966	49.5	11.04
Viga	VB29	0	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / —; estribos Ø5 c/16,5	0.552	28.6	6.90
Viga	VB27	0	20 × 50 cm; 9 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	3.450	152.6	41.40
Viga	VB21	0	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.930	41.7	11.16
Viga	VB18	0	20 × 70 cm; 4 trechos; positivas 3 Ø10 / 4 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	2.898	157.6	33.12
Viga	VB11	0	20 × 60 cm; 5 trechos; positivas 2 Ø12,5 / 3 Ø10 / 3 Ø12,5 / 3 Ø10 / 3 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	3.312	179.1	38.64
Viga	VB46	0	20 × 90 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	1.242	66.7	13.80
Viga	VB55	0	20 × 60 cm; 4 trechos; positivas 4 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	3.312	183.0	38.64
Viga	VB43	0	20 × 60 cm; 5 trechos; positivas 2 Ø16 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	3.312	167.6	38.64
Laje treliçada	L139	1	3,70 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø12,5 (CA-50)	1.605	221.0	0.00
Laje treliçada	L140	1	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.915	67.2	0.00
Laje treliçada	L141	1	2,05 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.781	57.6	0.00
Laje treliçada	L142	1	2,05 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.781	57.6	0.00
Laje treliçada	L143	1	2,55 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 2 Ø12,5 (CA-50)	0.972	147.0	0.00
Laje treliçada	L144	1	2,55 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 2 Ø12,5 (CA-50)	0.972	147.0	0.00
Laje treliçada	L145	1	4,20 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 2 Ø12,5 (CA-50)	2.042	260.9	0.00
Laje treliçada	L146	1	2,10 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0.800	64.6	0.00
Laje treliçada	L147	1	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.915	67.2	0.00
Laje treliçada	L148	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1.496	137.8	0.00
Laje treliçada	L133	1	1,30 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644	0.172	11.0	0.00
Laje treliçada	L134	1	2,40 × 6,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.862	63.2	0.00
Laje treliçada	L135	1	2,40 × 3,60 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.477	35.4	0.00
Laje treliçada	L137	1	2,40 × 3,60 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.477	35.4	0.00
Laje treliçada	L136	1	2,40 × 13,80 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	1.829	144.2	0.00
Laje treliçada	L132	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1.496	137.8	0.00

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Laje treliçada	L138	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1.496	137.8	0.00
Laje treliçada	L131	1	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø12,5 (CA-50)	1.594	219.5	0.00
Laje treliçada	L129	1	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0.597	47.7	0.00
Laje treliçada	L130	1	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0.597	47.7	0.00
Laje treliçada	L124	1	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0.597	47.7	0.00
Laje treliçada	L125	1	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0.597	47.7	0.00
Laje treliçada	L126	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1.496	137.8	0.00
Laje treliçada	L128	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1.496	137.8	0.00
Laje treliçada	L123	1	3,60 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø10 (CA-50)	1.561	171.6	0.00
Laje treliçada	L127	1	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø12,5 (CA-50)	1.594	219.5	0.00
Laje treliçada	L119	1	2,40 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0.318	25.8	0.00
Laje treliçada	L121	1	2,40 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	0.318	25.8	0.00
Laje treliçada	L120	1	2,40 × 9,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø8 (CA-50)	1.193	95.4	0.00
Laje treliçada	L117	1	3,67 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 1 Ø10 (CA-50)	1.787	144.9	0.00
Laje treliçada	L113	1	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.915	67.2	0.00
Laje treliçada	L115	1	3,45 × 7,00 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1.518	138.3	0.00
Laje treliçada	L118	1	2,00 × 2,70 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.298	22.7	0.00
Laje treliçada	L114	1	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.915	67.2	0.00
Laje treliçada	L116	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1.496	137.8	0.00
Laje treliçada	L122	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1.496	137.8	0.00
Laje treliçada	L109	1	3,67 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 1 Ø10 (CA-50)	1.787	144.9	0.00
Laje treliçada	L110	1	3,45 × 7,00 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1.518	138.3	0.00
Laje treliçada	L112	1	2,00 × 4,20 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.464	33.5	0.00
Laje treliçada	L111	1	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø8 (CA-50)	1.496	137.8	0.00
Laje treliçada	L106	1	3,00 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 2 Ø8 (CA-50)	0.829	79.8	0.00
Laje treliçada	L107	1	2,10 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.580	42.0	0.00
Laje treliçada	L104	1	3,00 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 2 Ø8 (CA-50)	0.829	79.8	0.00

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Laje treliçada	L105	1	2,10 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.580	42.0	0.00
Laje treliçada	L101	1	3,00 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 2 Ø8 (CA-50)	0.829	79.8	0.00
Laje treliçada	L102	1	2,10 × 5,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.580	42.0	0.00
Laje treliçada	L108	1	1,05 × 3,10 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644	0.180	11.8	0.00
Laje treliçada	L103	1	1,30 × 3,20 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644	0.230	14.6	0.00
Viga	V101	1	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.408	22.4	5.10
Viga	V102	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.104	5.0	1.30
Viga	V103	1	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.408	22.4	5.10
Viga	V104	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.104	5.0	1.30
Viga	V105	1	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.408	22.4	5.10
Viga	V106	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.084	4.3	1.05
Viga	V107	1	20 × 40 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.408	22.4	5.10
Viga	V108	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.084	4.3	1.05
Viga	V110	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0.980	72.4	11.20
Viga	V111	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0.966	71.3	11.04
Viga	V112	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0.966	86.5	11.04
Viga	V113	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.160	7.3	2.00
Viga	V115	1	20 × 100 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	1.380	79.6	15.18
Viga	V116	1	20 × 60 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø12,5 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1.656	98.2	19.32
Viga	V117	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0.966	71.3	11.04
Viga	V118	1	20 × 90 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	1.242	78.3	13.80
Viga	V119	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.192	9.8	2.40
Viga	V120	1	20 × 70 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø10 / 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5, Ø5 c/15,5	1.302	94.5	14.88
Viga	V121	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0.966	71.3	11.04
Viga	V122	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0.966	71.3	11.04
Viga	V123	1	20 × 60 cm; 8 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 4 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	3.312	173.4	38.64

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Viga	V125	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.288	17.1	3.60
Viga	V126	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0.966	71.3	11.04
Viga	V128	1	20 × 70 cm; 2 trechos; positivas 4 Ø12,5 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1.302	78.3	14.88
Viga	V129	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.192	11.2	2.40
Viga	V130	1	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 6 Ø12,5 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/14,5, Ø5 c/16,5	0.930	97.5	11.16
Viga	V131	1	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1.200	72.1	15.00
Viga	V132	1	20 × 80 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	1.104	54.7	12.42
Viga	V134	1	20 × 80 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	1.104	62.7	12.42
Viga	V135	1	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1.200	77.7	15.00
Viga	V137	1	20 × 40 cm; 3 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1.200	65.0	15.00
Viga	V140	1	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0.828	85.1	9.66
Viga	V141	1	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø16; estribos Ø5 c/16	0.966	106.0	11.04
Viga	V142	1	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 3 Ø25; estribos Ø5 c/13,5	0.828	126.2	9.66
Viga	V145	1	20 × 80 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	1.104	60.8	12.42
Viga	V148	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.256	14.3	3.20
Viga	V149	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.248	13.9	3.10
Viga	V150	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.256	14.3	3.20
Viga	V151	1	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.248	13.9	3.10
Viga	V139	1	20 × 80 cm; 4 trechos; positivas 2 Ø12,5 / 2 Ø12,5 / 2 Ø12,5 / 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	2.928	152.6	32.94
Viga	V143	1	20 × 100 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø25; estribos Ø5 c/16,5	1.380	89.8	15.18
Viga	V144	1	20 × 70 cm; 4 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	2.562	129.6	29.28
Viga	V133	1	20 × 90 cm; 3 trechos; positivas 6 Ø12,5 / 4 Ø10 / 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	3.294	206.0	36.60
Viga	V136	1	20 × 70 cm; 2 trechos; positivas 4 Ø12,5 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1.302	78.3	14.88
Viga	V146	1	20 × 80 cm; 6 trechos; positivas 4 Ø16 / 2 Ø12,5 / 4 Ø10 / 4 Ø10 / 2 Ø12,5 / 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	4.416	262.5	49.68
Viga	V147	1	20 × 80 cm; 4 trechos; positivas 6 Ø12,5 / 4 Ø12,5 / 4 Ø12,5 / 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	4.416	294.2	49.68

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Viga	V127	1	20 × 60 cm; 8 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø16 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø16 / 3 Ø10 / 4 Ø12,5 / 4 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	4.140	256.8	48.30
Viga	V124	1	20 × 70 cm; 9 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø12,5 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø16 / 3 Ø10 / 2 Ø16 / 2 Ø20; estribos Ø5 c/16,5, Ø5 c/15	4.830	276.6	55.20
Viga	V114	1	20 × 70 cm; 4 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø16 / 3 Ø16 / 2 Ø20; estribos Ø5 c/16,5, Ø5 c/15	2.898	201.5	33.12
Viga	V109	1	20 × 70 cm; 5 trechos; positivas 3 Ø16 / 3 Ø10 / 2 Ø16 / 2 Ø12,5 / 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	3.864	238.5	44.16
Viga	V138	1	20 × 90 cm; 5 trechos; positivas 4 Ø12,5 / 4 Ø10 / 6 Ø12,5 / 4 Ø10 / 6 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	4.968	311.7	55.20
Laje treliçada	L230	2	3,70 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.605	112.4	0.00
Laje treliçada	L231	2	4,45 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 1 Ø8 (CA-50)	2.164	157.7	0.00
Laje treliçada	L232	2	2,05 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.781	57.6	0.00
Laje treliçada	L233	2	3,60 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.561	109.4	0.00
Laje treliçada	L234	2	5,10 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 2 Ø12,5 (CA-50)	2.480	315.7	0.00
Laje treliçada	L235	2	4,20 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 2 Ø12,5 (CA-50)	1.822	250.2	0.00
Laje treliçada	L236	2	4,50 × 6,90 m; LT 20 (16+4) EPS; TR 16745 + 1 Ø8 (CA-50)	2.188	159.4	0.00
Laje treliçada	L237	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.496	104.9	0.00
Laje treliçada	L224	2	2,40 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.318	23.6	0.00
Laje treliçada	L225	2	1,30 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644	0.172	11.0	0.00
Laje treliçada	L226	2	2,40 × 6,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.862	63.2	0.00
Laje treliçada	L227	2	2,40 × 3,60 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.477	35.4	0.00
Laje treliçada	L228	2	2,40 × 13,80 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.829	131.9	0.00
Laje treliçada	L223	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.496	104.9	0.00
Laje treliçada	L229	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.496	104.9	0.00
Laje treliçada	L222	2	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.594	111.6	0.00
Laje treliçada	L220	2	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.597	43.6	0.00
Laje treliçada	L221	2	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.597	43.6	0.00
Laje treliçada	L215	2	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.597	43.6	0.00

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Laje treliçada	L216	2	2,40 × 4,50 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.597	43.6	0.00
Laje treliçada	L217	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.496	104.9	0.00
Laje treliçada	L219	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.496	104.9	0.00
Laje treliçada	L214	2	3,60 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.561	109.4	0.00
Laje treliçada	L218	2	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.594	111.6	0.00
Laje treliçada	L210	2	2,40 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.318	23.6	0.00
Laje treliçada	L212	2	2,40 × 2,40 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.318	23.6	0.00
Laje treliçada	L211	2	2,40 × 9,00 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.193	87.2	0.00
Laje treliçada	L209	2	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.594	111.6	0.00
Laje treliçada	L204	2	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.915	67.2	0.00
Laje treliçada	L207	2	3,45 × 7,00 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.518	105.4	0.00
Laje treliçada	L205	2	2,00 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.762	56.2	0.00
Laje treliçada	L206	2	2,40 × 6,90 m; LT 12 (8+4) EPS; TR 08644 + 1 Ø6,3 (CA-50)	0.915	67.2	0.00
Laje treliçada	L208	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.496	104.9	0.00
Laje treliçada	L213	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.496	104.9	0.00
Laje treliçada	L201	2	3,67 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.594	111.6	0.00
Laje treliçada	L202	2	3,45 × 7,00 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.518	105.4	0.00
Laje treliçada	L203	2	3,45 × 6,90 m; LT 16 (12+4) EPS; TR 12645 + 1 Ø6,3 (CA-50)	1.496	104.9	0.00
Viga	V202	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0.840	59.1	9.80
Viga	V203	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0.828	58.2	9.66
Viga	V204	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0.828	58.2	9.66
Viga	V206	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0.828	67.3	9.66
Viga	V207	2	20 × 60 cm; 3 trechos; positivas 3 Ø10 / 2 Ø12,5 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	1.656	82.6	19.32
Viga	V208	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0.828	58.2	9.66
Viga	V209	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0.828	67.3	9.66
Viga	V210	2	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.192	9.8	2.40
Viga	V211	2	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 2 Ø10 / 4 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0.930	70.7	11.16

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Viga	V212	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0.828	58.2	9.66
Viga	V213	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0.828	58.2	9.66
Viga	V214	2	20 × 60 cm; 8 trechos; positivas 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10 / 3 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	3.312	161.0	38.64
Viga	V215	2	20 × 50 cm; 9 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	3.450	183.1	41.40
Viga	V216	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0.828	58.2	9.66
Viga	V217	2	20 × 50 cm; 8 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	3.450	165.5	41.40
Viga	V218	2	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø12,5 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.930	62.7	11.16
Viga	V219	2	20 × 40 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.192	11.2	2.40
Viga	V220	2	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 3 Ø16 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.930	83.3	11.16
Viga	V222	2	20 × 60 cm; 1 trecho; positivas 2 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	0.828	61.2	9.66
Viga	V223	2	20 × 50 cm; 2 trechos; positivas 4 Ø12,5 / 2 Ø10; estribos Ø5 c/16,5	0.930	69.7	11.16
Viga	V226	2	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0.966	68.7	11.04
Viga	V227	2	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	0.966	68.7	11.04
Viga	V229	2	20 × 50 cm; 4 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	1.830	94.4	21.96
Viga	V225	2	20 × 50 cm; 4 trechos; positivas 2 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø10 / 3 Ø20; estribos Ø5 c/16,5	1.830	141.5	21.96
Viga	V228	2	20 × 70 cm; 1 trecho; positivas 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	0.966	72.6	11.04
Viga	V221	2	20 × 60 cm; 3 trechos; positivas 4 Ø16 / 3 Ø10 / 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	2.196	185.7	25.62
Viga	V230	2	20 × 60 cm; 6 trechos; positivas 4 Ø16 / 3 Ø10 / 4 Ø10 / 4 Ø10 / 3 Ø10 / 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	3.312	244.0	38.64
Viga	V231	2	20 × 50 cm; 4 trechos; positivas 6 Ø12,5 / 4 Ø12,5 / 4 Ø12,5 / 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/16,5	2.760	286.1	33.12
Viga	V205	2	20 × 50 cm; 4 trechos; positivas 2 Ø10 / 4 Ø10 / 3 Ø12,5 / 3 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	2.070	156.1	24.84
Viga	V201	2	20 × 50 cm; 5 trechos; positivas 2 Ø16 / 2 Ø10 / 4 Ø10 / 2 Ø10 / 2 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	2.760	176.3	33.12
Viga	V224	2	20 × 60 cm; 5 trechos; positivas 3 Ø16 / 3 Ø10 / 6 Ø12,5 / 3 Ø10 / 4 Ø16; estribos Ø5 c/16,5	3.312	266.7	38.64

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Pilar	P1 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72
Pilar	P1 lance 2	2	20 × 40 cm; 8 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.264	24.4	3.96
Pilar	P2 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P2 lance 2	2	20 × 40 cm; 12 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.264	34.1	3.96
Pilar	P3 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P3 lance 2	2	20 × 40 cm; 8 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	23.8	3.84
Pilar	P4 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72
Pilar	P4 lance 2	2	20 × 40 cm; 8 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.264	24.4	3.96
Pilar	P5 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.232	17.6	3.48
Pilar	P5 lance 2	2	20 × 40 cm; 12 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	33.1	3.84
Pilar	P6 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72
Pilar	P6 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0.248	25.3	3.72
Pilar	P7 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P7 lance 2	2	20 × 40 cm; 4 Ø16; estribos Ø5 c/19	0.248	26.6	3.72
Pilar	P8 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P8 lance 2	2	20 × 40 cm; 8 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0.256	33.4	3.84
Pilar	P9 lance 1	1	25 × 40 cm; 12 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.300	31.7	3.90
Pilar	P9 lance 2	2	25 × 40 cm; 20 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.330	53.8	4.29
Pilar	P10 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72
Pilar	P10 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.264	19.6	3.96
Pilar	P11 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72
Pilar	P11 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.264	19.6	3.96
Pilar	P12 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72
Pilar	P12 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.264	19.6	3.96
Pilar	P13 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P13 lance 2	2	20 × 40 cm; 8 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	23.8	3.84
Pilar	P14 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Pilar	P14 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.264	19.6	3.96
Pilar	P15 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.232	17.6	3.48
Pilar	P15 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P16 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72
Pilar	P16 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0.248	25.3	3.72
Pilar	P17 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72
Pilar	P17 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0.248	25.3	3.72
Pilar	P18 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P18 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P19 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P19 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0.264	26.6	3.96
Pilar	P20 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72
Pilar	P20 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P21 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P21 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P22 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P22 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P23 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.232	17.6	3.48
Pilar	P23 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0.256	26.1	3.84
Pilar	P24 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72
Pilar	P24 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P25 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.232	17.6	3.48
Pilar	P25 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P26 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P26 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P27 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72
Pilar	P27 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Pilar	P28 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P28 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P29 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P29 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.264	19.6	3.96
Pilar	P30 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72
Pilar	P30 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.264	19.6	3.96
Pilar	P31 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P31 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P32 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P32 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0.264	26.6	3.96
Pilar	P33 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.232	17.6	3.48
Pilar	P33 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0.256	26.1	3.84
Pilar	P34 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.232	17.6	3.48
Pilar	P34 lance 2	2	20 × 40 cm; 12 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	33.1	3.84
Pilar	P35 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P35 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P36 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72
Pilar	P36 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P37 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P37 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P38 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.224	17.1	3.36
Pilar	P38 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0.256	26.1	3.84
Pilar	P39 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.224	17.1	3.36
Pilar	P39 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0.256	26.1	3.84
Pilar	P40 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P40 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.264	19.6	3.96
Pilar	P41 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.224	17.1	3.36

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Pilar	P41 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72
Pilar	P42 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P42 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	19.1	3.84
Pilar	P43 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P43 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0.264	26.6	3.96
Pilar	P44 lance 1	1	25 × 40 cm; 12 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.290	31.0	3.77
Pilar	P44 lance 2	2	25 × 40 cm; 20 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.320	52.3	4.16
Pilar	P45 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.232	17.6	3.48
Pilar	P45 lance 2	2	20 × 40 cm; 12 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.256	33.1	3.84
Pilar	P46 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P46 lance 2	2	20 × 40 cm; 14 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.264	38.9	3.96
Pilar	P47 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.224	17.1	3.36
Pilar	P47 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.248	18.5	3.72
Pilar	P48 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.240	18.0	3.60
Pilar	P48 lance 2	2	20 × 40 cm; 6 Ø12,5; estribos Ø5 c/15	0.256	26.1	3.84
Pilar	P49 lance 1	1	25 × 40 cm; 12 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.300	31.7	3.90
Pilar	P49 lance 2	2	25 × 40 cm; 20 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.330	53.8	4.29
Pilar	P50 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.128	12.7	2.56
Pilar	P51 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.128	12.7	2.56
Pilar	P52 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.272	20.2	4.08
Pilar	P53 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.272	20.2	4.08
Pilar	P54 lance 1	1	20 × 40 cm; 10 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.272	30.0	4.08
Pilar	P55 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.128	12.7	2.56
Pilar	P56 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.128	12.7	2.56
Pilar	P57 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.272	20.2	4.08
Pilar	P58 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.272	20.2	4.08
Pilar	P59 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.272	20.2	4.08

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Pilar	P60 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.128	12.7	2.56
Pilar	P61 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.128	12.7	2.56
Pilar	P62 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.272	20.2	4.08
Pilar	P63 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.272	20.2	4.08
Pilar	P64 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.272	20.2	4.08
Pilar	P65 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.128	12.7	2.56
Pilar	P66 lance 1	1	20 × 20 cm; 4 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.128	12.7	2.56
Pilar	P67 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.272	20.2	4.08
Pilar	P68 lance 1	1	20 × 40 cm; 6 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.272	20.2	4.08
Pilar	P69 lance 1	1	20 × 40 cm; 10 Ø10; estribos Ø5 c/12	0.272	30.0	4.08
Pilar metálico	P72 (cobertura	2	W 200x46,1 — L = 3,40 m	0.000	156.7	0.00
Pilar metálico	P73 (cobertura	2	W 200x46,1 — L = 3,40 m	0.000	156.7	0.00
Pilar metálico	P74 (cobertura	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0.000	313.5	0.00
Pilar metálico	P75 (cobertura	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0.000	313.5	0.00
Pilar metálico	P76 (cobertura	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0.000	313.5	0.00
Pilar metálico	P77 (cobertura	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0.000	313.5	0.00
Pilar metálico	P78 (cobertura	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0.000	313.5	0.00
Pilar metálico	P79 (cobertura	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0.000	313.5	0.00
Pilar metálico	P80 (cobertura	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0.000	313.5	0.00
Pilar metálico	P81 (cobertura	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0.000	313.5	0.00
Pilar metálico	P82 (cobertura	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0.000	313.5	0.00
Pilar metálico	P83 (cobertura	2	W 200x46,1 — L = 6,80 m	0.000	313.5	0.00
Bloco	B1	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B2	0	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0.294	15.0	1.68
Bloco	B3	0	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0.294	15.0	1.68
Bloco	B4	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B5	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	42.4	2.10

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Bloco	B6	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	46.9	2.10
Bloco	B7	0	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0.294	15.0	1.68
Bloco	B8	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	48.6	2.10
Bloco	B9	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B10	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	41.0	2.10
Bloco	B11	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B12	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	49.8	2.10
Bloco	B13	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	41.0	2.10
Bloco	B14	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	41.0	2.10
Bloco	B15	0	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0.865	73.6	3.38
Bloco	B16	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	48.6	2.10
Bloco	B17	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	42.4	2.10
Bloco	B18	0	3 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 140 × 60 cm	1.260	54.7	3.48
Bloco	B19	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	53.9	2.10
Bloco	B20	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B21	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B22	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B23	0	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0.294	15.0	1.68
Bloco	B24	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B25	0	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0.294	15.0	1.68
Bloco	B26	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B27	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B28	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B29	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B30	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B31	0	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0.865	73.6	3.38
Bloco	B32	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	48.6	2.10

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Bloco	B33	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	48.6	2.10
Bloco	B34	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	48.6	2.10
Bloco	B35	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B36	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B37	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B38	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	49.4	2.10
Bloco	B39	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	53.9	2.10
Bloco	B40	0	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0.865	83.1	3.38
Bloco	B41	0	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0.865	75.5	3.38
Bloco	B42	0	4 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 150 × 70 cm	1.575	74.0	4.20
Bloco	B43	0	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0.865	73.6	3.38
Bloco	B44	0	1 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 70 × 70 × 60 cm	0.294	15.0	1.68
Bloco	B45	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	46.9	2.10
Bloco	B46	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	41.0	2.10
Bloco	B47	0	2 × escavada Ø40 cm × 11,0 m; bloco 190 × 70 × 65 cm	0.865	73.6	3.38
Bloco	B48	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 150 × 60 × 50 cm	0.450	49.4	2.10
Bloco	B49	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B50	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B51	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B52	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B53	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B54	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B55	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B56	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B57	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B58	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B59	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32

Elementos do modelo de cálculo

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Quantidades de cada elemento calculado no Engenna (sem perdas). Texto em azul = dado de entrada tirado do modelo.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Tipo	Elemento	Nível	Resultado	Concreto (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)
Bloco	B60	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B61	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B62	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B63	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B64	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B65	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B66	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B67	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B68	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B69	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 55 cm	0.198	12.1	1.32
Bloco	B70	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 50 cm	0.180	11.9	1.20
Bloco	B71	0	1 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 60 × 60 × 50 cm	0.180	11.9	1.20
Bloco	B74	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0.702	36.7	2.94
Bloco	B75	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0.702	36.7	2.94
Bloco	B76	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0.702	36.7	2.94
Bloco	B77	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0.702	36.7	2.94
Bloco	B78	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0.702	36.7	2.94
Bloco	B79	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0.702	36.7	2.94
Bloco	B80	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0.702	36.7	2.94
Bloco	B81	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0.702	36.7	2.94
Bloco	B82	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0.702	36.7	2.94
Bloco	B83	0	2 × escavada Ø30 cm × 11,0 m; bloco 180 × 65 × 60 cm (5 Ø12,5 em cima e embaixo)	0.702	36.7	2.94
TOTAL				**337.0**	**27,489**	**2,714**

Fundações: estacas escavadas e blocos

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Estacas escavadas com trado mecânico, sem fluido. Texto em azul = dado de entrada; em preto = fórmula.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Estacas	Diâmetro (m)	Quantidade	Comprimento (m)	Total (m)	Volume de concreto C25 (m³)	Aço por estaca (kg)	Aço total (kg)	Observação
Ø30 — blocos da escola e do apoio esportivo	0.30	82	11.00	902.0	63.8	30.7	2,517	6 Ø10 nos 6,00 m de cima (C = 6,60 m) + estribos Ø6,3 c/20; carga admissível 294 kN
Ø40 — blocos mais carregados	0.40	18	11.00	198.0	24.9	46.8	842	6 Ø12,5 nos 6,00 m de cima + estribos Ø6,3 c/20; carga admissível 393 kN
Ø30 — pilares metálicos da quadra (2 por bloco)	0.30	20	11.00	220.0	15.6	78.4	1,568	6 Ø12,5 em todo o comprimento (estaca tracionada) + estribos Ø6,3 c/20
Ø30 — base do reservatório elevado	0.30	4	11.00	44.0	3.1	78.4	314	6 Ø12,5 em todo o comprimento
Ø30 — contenção M1 (extensão indicativa × 1 estaca por metro)	0.30	94	4.00	376.0	26.6	17.0	1,598	6 Ø10 nos 3,00 m de cima; extensão a confirmar na terraplenagem
Ø30 — muro de divisa M3 (uma a cada 2,40 m)	0.30	21	3.00	63.0	4.5	17.0	357	6 Ø10 + estribos Ø6,3 c/15
Ø25 — brocas da mureta M4 (uma a cada 2,40 m)	0.25	11	2.50	27.5	1.3	8.5	94	4 Ø10 + estribos Ø5 c/20; extensão indicativa
TOTAL DAS ESTACAS		**250**		**1,830.5**	**139.7**		**7,290**	**Volume teórico: prever cerca de 10 % a mais de concreto**
Estacas dos blocos da edificação (Ø30 e Ø40, de 11 m)		**124**		**1,364.0**	**107.3**		**5,241**	**Só as estacas de 11 m (escola, apoio, quadra e reservatório)**

Bloco	Pilar	Estacas	Diâmetro (cm)	Dimensões do bloco	Concreto C30 (m³)	Aço (kg)	Fôrma (m²)	Carga máx. por estaca (kN)
B1	P1	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	174
B2	P2	1	40	70 × 70 × 60 c	0.294	15.0	1.68	336
B3	P3	1	40	70 × 70 × 60 c	0.294	15.0	1.68	379
B4	P4	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	208
B5	P5	2	30	150 × 60 × 50	0.450	42.4	2.10	237
B6	P6	2	30	150 × 60 × 50	0.450	46.9	2.10	248
B7	P7	1	40	70 × 70 × 60 c	0.294	15.0	1.68	369
B8	P8	2	30	150 × 60 × 50	0.450	48.6	2.10	271
B9	P9	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	271
B10	P10	2	30	150 × 60 × 50	0.450	41.0	2.10	210
B11	P11	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	73
B12	P12	2	30	150 × 60 × 50	0.450	49.8	2.10	284
B13	P13	2	30	150 × 60 × 50	0.450	41.0	2.10	212
B14	P14	2	30	150 × 60 × 50	0.450	41.0	2.10	211
B15	P15	2	40	190 × 70 × 65	0.865	73.6	3.38	321
B16	P16	2	30	150 × 60 × 50	0.450	48.6	2.10	281
B17	P17	2	30	150 × 60 × 50	0.450	42.4	2.10	225
B18	P18	3	30	150 × 140 × 60	1.260	54.7	3.48	289
B19	P19	2	30	150 × 60 × 50	0.450	53.9	2.10	279
B20	P20	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	43
B21	P21	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	149
B22	P22	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	55
B23	P23	1	40	70 × 70 × 60 c	0.294	15.0	1.68	308

Fundações: estacas escavadas e blocos

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Estacas escavadas com trado mecânico, sem fluido. Texto em azul = dado de entrada; em preto = fórmula.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Estacas	Diâmetro (m)	Quantidade	Comprimento (m)	Total (m)	Volume de concreto C25 (m³)	Aço por estaca (kg)	Aço total (kg)	Observação
B24	P24	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	152
B25	P25	1	40	70 × 70 × 60 c	0.294	15.0	1.68	364
B26	P26	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	244
B27	P27	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	245
B28	P28	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	117
B29	P29	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	184
B30	P30	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	116
B31	P31	2	40	190 × 70 × 65	0.865	73.6	3.38	307
B32	P32	2	30	150 × 60 × 50	0.450	48.6	2.10	247
B33	P33	2	30	150 × 60 × 50	0.450	48.6	2.10	259
B34	P34	2	30	150 × 60 × 50	0.450	48.6	2.10	252
B35	P35	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	168
B36	P36	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	186
B37	P37	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	152
B38	P38	2	30	150 × 60 × 50	0.450	49.4	2.10	280
B39	P39	2	30	150 × 60 × 50	0.450	53.9	2.10	286
B40	P40	2	40	190 × 70 × 65	0.865	83.1	3.38	378
B41	P41	2	40	190 × 70 × 65	0.865	75.5	3.38	364
B42	P42	4	30	150 × 150 × 70	1.575	74.0	4.20	256
B43	P43	2	40	190 × 70 × 65	0.865	73.6	3.38	310
B44	P44	1	40	70 × 70 × 60 c	0.294	15.0	1.68	310
B45	P45	2	30	150 × 60 × 50	0.450	46.9	2.10	236
B46	P46	2	30	150 × 60 × 50	0.450	41.0	2.10	215
B47	P47	2	40	190 × 70 × 65	0.865	73.6	3.38	303
B48	P48	2	30	150 × 60 × 50	0.450	49.4	2.10	278
B49	P49	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	293
B50	P50	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	34
B51	P51	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	34
B52	P52	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	65
B53	P53	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	81
B54	P54	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	76
B55	P55	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	34
B56	P56	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	34
B57	P57	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	127
B58	P58	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	117
B59	P59	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	105
B60	P60	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	37
B61	P61	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	37

Fundações: estacas escavadas e blocos

Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real – Perdigão-MG

Estacas escavadas com trado mecânico, sem fluido. Texto em azul = dado de entrada; em preto = fórmula.

Proprietária: Prefeitura Municipal de Perdigão – MG · Responsável técnica: Eng.ª Juliana Maciel Marinho Vecci – CREA-MG 202.696/D · ART a registrar no CREA-MG · Revisão 0 – 10/11/2026

Estacas	Diâmetro (m)	Quantidade	Comprimento (m)	Total (m)	Volume de concreto C25 (m³)	Aço por estaca (kg)	Aço total (kg)	Observação
B62	P62	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	127
B63	P63	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	146
B64	P64	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	112
B65	P65	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	37
B66	P66	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	37
B67	P67	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	66
B68	P68	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	91
B69	P69	1	30	60 × 60 × 55 c	0.198	12.1	1.32	99
B70	P70	1	30	60 × 60 × 50 c	0.180	11.9	1.20	37
B71	P71	1	30	60 × 60 × 50 c	0.180	11.9	1.20	36
B74	P74	2	30	180 × 65 × 60	0.702	36.7	2.94	85
B75	P75	2	30	180 × 65 × 60	0.702	36.7	2.94	88
B76	P76	2	30	180 × 65 × 60	0.702	36.7	2.94	85
B77	P77	2	30	180 × 65 × 60	0.702	36.7	2.94	86
B78	P78	2	30	180 × 65 × 60	0.702	36.7	2.94	85
B79	P79	2	30	180 × 65 × 60	0.702	36.7	2.94	90
B80	P80	2	30	180 × 65 × 60	0.702	36.7	2.94	85
B81	P81	2	30	180 × 65 × 60	0.702	36.7	2.94	77
B82	P82	2	30	180 × 65 × 60	0.702	36.7	2.94	88
B83	P83	2	30	180 × 65 × 60	0.702	36.7	2.94	74
Bloco do reservatório	—	4	30	260 × 260 × 80	5.408	245.2	8.32	190
TOTAL DOS BLOCOS		**124**			**38.0**	**2,597**	**165**	**379**