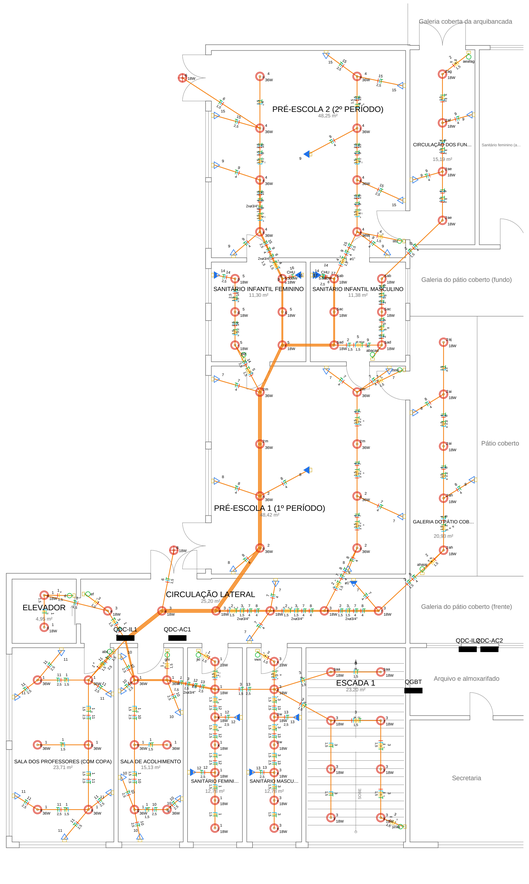
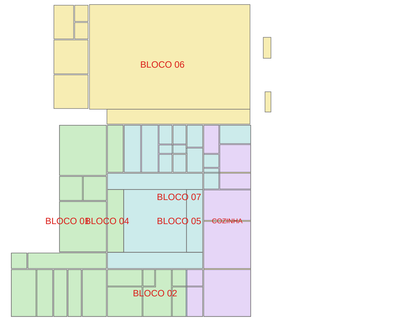




MAPA-CHAVE DA ELÉTRICA (SEM ESCALA)

Quadro de demanda – Bloco 01 – iluminação e tomadas

Tipo de carga	Potência instalada (kW)	Fator de demanda (%)	Demanda (kW)
Iluminação e tomadas de uso geral (Escolas e semelhantes: 100% dos primeiros 12 kW e 50% do excedente)	10,9	100	10,9
Aquecimento (2 aparelhos)	11	100	11
TOTAL (FP 0,92)	21,9		21,9 kW = 23,8 kVA

Quadro executivo – QDC-IL1



60 módulos DIN · barramentos de fase, neutro e terra · porta com fechadura

LISTA DE MATERIAIS – QDC-IL1 (BLOCO 01 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS)

Descrição	Especificação	Qtd.	Un.
Quadro e proteção			
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva B	25 A — 4,5 kA	2	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — geral do quadro	63 A — 4,5 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	6 A — 4,5 kA	4	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	10 A — 4,5 kA	5	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	13 A — 4,5 kA	3	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva C (reserva)	16 A — 4,5 kA	4	pç.
Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) classe II, NBR IEC 61643-11	175 V~ — In 20 kA / Imáx 40 kA	1	pç.
Identificação dos circuitos (anilhas e etiquetas) e diagrama unifilar plastificado na porta do quadro	conjunto	1	cj.
Interruptor diferencial residual (DR) bipolar, 25A 30 mA, tipo A (NBR NM 61008)	25 A	1	pç.
Quadro de distribuição metálico de embutir, com placa e barramentos (fase, neutro e terra (PE)) internos; IP54 na conclusão)	42 módulos DIN	1	pç.
Condutores			
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — amarelo	451,2	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — azul-claro	273,7	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — branco	30,4	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — preto	34,3	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — verde-amarelo	273,7	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — azul-claro	213,6	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — azul-claro	213,6	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — branco	112,3	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — preto	35,3	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — verde-amarelo	213,6	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — vermelho	79	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	4 mm² — azul-claro	198	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	4 mm² — branco	198	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	4 mm² — verde-amarelo	198	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	4 mm² — vermelho	131,8	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	6 mm² — branco	22,8	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	6 mm² — preto	47,8	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	6 mm² — verde-amarelo	47,8	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anti-chama (NBR NM 247-3)	6 mm² — vermelho	25,3	m.
Eletrodutos			
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 25 (1");	456,8	m.
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 32 (1");	24,9	m.
Conduletes e caixas			
Caixa de PVC 4" × 2" para embutir	4" × 2"	56	pç.
Caixa octogonal de PVC 4" × 4" com furo móvel	4" × 4"	83	pç.
Dispositivos (conduletes e interruptores)			
Interruptor 1A — 250 V com placa 4" × 2"	1 tecla simples	5	pç.
Interruptor 1A — 250 V com placa 4" × 2"	2 teclas simples	3	pç.
Interruptor 1A — 250 V com placa 4" × 2"	3 teclas simples	11	pç.
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" × 2"	10 A — 250 V	42	pç.
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" × 2" — uso específico	20 A — 250 V	2	pç.
Conexão			
Fonte fotovoltaico com base, para iluminação externa	127 V ~ 1000 W	3	pç.
Luminárias			
Luminária LED de sobrepor para área externa, IP65, com lampada	14 W	2	pç.
Luminária de sobrepor 2 × tubular LED T8 18 W	36 W	28	pç.
Plafon LED de sobrepor 22 W	22 W	53	pç.

LEGENDA

Símbolo	Descrição
	Ponto de luz no teto: luminária LED (n.º do circuito, seção do comando e potência)
	Luminária LED de sobrepor para área externa (IP65), comandada por relé fotoelétrico
	Tomada 2P+T baixa, a 0,30 m do piso (NBR 14136)
	Tomada 2P+T média, a 1,20 m do piso (NBR 14136)
	Tomada 2P+T alta, a 2,20 m do piso (NBR 14136)
TUE	Tomada de uso específico (código, circuito e potência)
	Interruptor a 1,20 m do piso (letras: seções comandadas)
	Quadro de distribuição de sobrepor (centro a 1,50 m do piso)

LEGENDA DE CONDUTOS

- Eletroduto no teto (sobre o forro ou aparente na laje)
- Eletroduto alto (2,20 a 2,50 m), na parede
- Eletroduto na parede até ponto médio (1,20 m)
- Eletroduto na parede até ponto baixo (0,30 m)

LEGENDA DAS INDICAÇÕES

- 3 DJ6 — Disjuntor unipolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
- 3 DJ2 — Disjuntor bipolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
- 3 DJ4 — Disjuntor tripolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
- 3 DR — Dispositivo diferencial residual (DR) bipolar ou tetrapolar, corrente nominal "X" A, sensibilidade 30 mA
- 3 SPD Tipo II — Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), tensão "X" V e corrente "Y" kA
- 3 kWh — Medidor de energia (concessionária)
- 3 (1x4) mm² — Fração do circuito "X", seção "Y mm²" (não indicada: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas)
- Neutro – azul-claro
- Fases R, S e T – branco, preto e vermelho
- Proteção (terra) – verde-amarelo
- Retorno – amarelo (letra da seção comandada)

NOTAS

1 – A execução deve seguir a NBR 5410:2004 e a ND-5.1 da CEMIG.
2 – Eletrodutos não corados: ø3/4", seção não obtida: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas (cobre, PVC 450/750 V, anti-chama).
3 – Eletrodutos embutidos na alvenaria e na laje: caixas 4" × 2" nas paredes e octogonais 4" × 4" no teto.
4 – Circuitos separados de iluminação, de tomadas de uso geral e de cada equipamento acima de 10 A (ar condicionado com circuito próprio por aparelho, em 220 V).
5 – Iluminação com uso parcial: salas com 4 ou mais luminárias têm uma seção por fileira (a junto às janelas e a primeira); a circulação externa é comandada por relé fotoelétrico.
6 – DR de 30 mA individual nos circuitos em que é obrigatório (NBR 5410, 5.1.3.2.2: cozinha, sanitários, DMLs, áreas molhadas e ar-condicionado com unidade externa); não há DR geral no quadro.
7 – DPS classe II em todos os quadros e no QGBT, ligados ao barramento de proteção; esquema de aterramento TN-S; com todas as carcaças de quadros, luminárias e equipamentos aterradas.
8 – QGBT: 3#35(35)16 mm² EPR/XLPE 0,6/1 kV, sob leito horizontal, entre o QGBT e o QDC-IL1.
9 – Alimentadores entre quadros em cobre EPR/XLPE 0,6/1 kV, nos trechos externos, em eletroduto de PEAD enterrado a 0,60 m, com caixas de passagem e fita de advertência.
10 – Todos os condutores identificados com anilhas pelo número do circuito; quadros com diagrama unifilar e identificação dos disjuntores.
11 – Antes da energização: ensaios da NBR 5410, capítulo 7 (continuidade da proteção, resistência de isolamento, polaridade, ensaio dos DR e medição de resistência de aterramento).

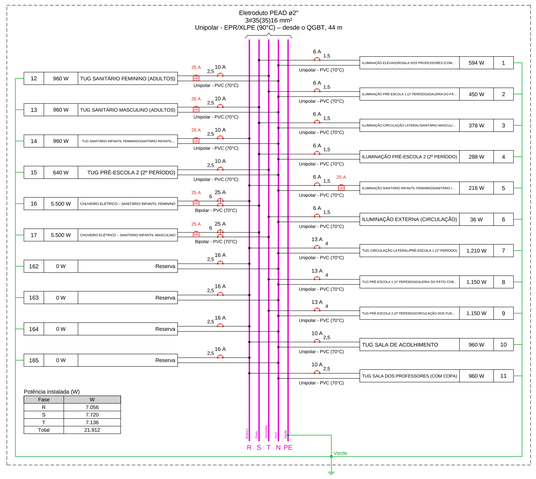
NOTAS GERAIS

1 – Este projeto é de propriedade do autor registrado no caminho (Lei n.º 5.194/66) e só pode ser usado para a execução desta edificação.
2 – Qualquer alteração durante a execução deve ser comunicada por escrito e aprovada pelo responsável técnico.
3 – Projeto elaborado a partir dos projetos de arquitetura e de estrutura desta escola e das informações da Prefeitura Municipal de Perdigão.
4 – Conferir as medidas no local antes da execução; cotas em metros e alturas a partir do piso acabado.

PLANTA BAIXA – BLOCO 01 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS

ESCALA 1:75

Bloco 01 – iluminação e tomadas



Bloco 01 – iluminação e tomadas

(21.912 W)



Quadro de cargas – Bloco 01 – iluminação e tomadas

Circ.	Descrição	Esquema	Método	Tensão (V)	Bum. 18 W	Bum. 36 W	Tom. 160 W	Tom. 250 W	Tom. 350 W	Tom. 480 W	Tom. 5000 W	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. R (W)	Pot. S (W)	Pot. T (W)	FCT	FCA	Ib (A)	Seção (mm²)	Iz (A)	Icu (kA)	Disj. (A)	DR 30 mA	DV parc. (%)	DV total (%)	Status
1	ILUMINAÇÃO ELEVADOR/SALA DOS PROFESSORES (COM COPA)/SALA DE ACOLHIMENTO E OUTROS	F+N+T 2x4mm²	B1	127	9	12						647	594	S		594		1	0,7	5,1	1,5	12,3	4,5	6		1,5	3,2	OK
2	ILUMINAÇÃO PRÉ-ESCOLA 1 (1º PERÍODO)/GALERIA DO PÁTIO COBERTO (ESQUERDA)/CIRCULAÇÃO DOS FUNDOS (ESQUERDA)	F+N+T	B1	127	9	8						491	450	T			450	1	0,7	3,9	1,5	12,3	4,5	6		2,7	4,4	OK
3	ILUMINAÇÃO CIRCULAÇÃO LATERAL/SANITÁRIO MASCULINO (ADULTOS)/ESCADA 1	F+N+T	B1	127	21							412	378	S	378			1	0,7	3,2	1,5	12,3	4,5	6		1,3	3	OK
4	ILUMINAÇÃO PRÉ-ESCOLA 2 (2º PERÍODO)	F+N+T	B1	127		8						314	288	S	288			1	0,7	2,5	1,5	12,3	4,5	6		1,6	3,3	OK
5	ILUMINAÇÃO SANITÁRIO INFANTIL FEMININO/SANITÁRIO INFANTIL MASCULINO	F+N+T	B1	127	12							236	216	R	216			1	0,7	1,9	1,5	12,3	4,5	6	Sim	1	2,7	OK
6	ILUMINAÇÃO EXTERNA (CIRCULAÇÃO)	F+N+T	B1	127	2							40	36	T			36	1	0,7	0,3	1,5	12,3	4,5	6		0,2	1,9	OK
7	TUG CIRCULAÇÃO LATERAL/PRÉ-ESCOLA 1 (1º PERÍODO)	F+N+T	B1	127			6	1				1.494	1.210	R	1.210			1	0,7	11,8	4	22,4	4,5	13		2,4	4,1	OK
8	TUG PRÉ-ESCOLA 1 (1º PERÍODO)/GALERIA DO PÁTIO COBERTO (ESQUERDA)	F+N+T	B1	127			5		1			1.368	1.150	T			1.150	1	0,7	10,8	4	22,4	4,5	13		2,5	4,2	OK
9	TUG PRÉ-ESCOLA 2 (2º PERÍODO)/CIRCULAÇÃO DOS FUNDOS (ESQUERDA)	F+N+T	B1	127			5		1			1.368	1.150	T			1.150	1	0,7	10,8	4	22,4	4,5	13		3,2	4,9	OK
10	TUG SALA DE ACOLHIMENTO	F+N+T	B1	127			6					1.200	960	R	960			1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10		1,8	3,5	OK
11	TUG SALA DOS PROFESSORES (COM COPA)	F+N+T	B1	127			6					1.200	960	R	960			1	0,8	9,4	2,5	19,2	4,5	10		2,1	3,8	OK
12	TUG SANITÁRIO FEMININO (ADULTOS)	F+N+T	B1	127						2		1.200	960	T			960	1	0,8	9,4	2,5	19,2	4,5	10	Sim	1,8	3,5	OK
13	TUG SANITÁRIO MASCULINO (ADULTOS)	F+N+T	B1	127						2		1.200	960	S	960			1	0,8	9,4	2,5	19,2	4,5	10	Sim	2,1	3,8	OK
14	TUG SANITÁRIO INFANTIL FEMININO/SANITÁRIO INFANTIL MASCULINO	F+N+T	B1	127						2		1.200	960	R	960			1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10	Sim	3,2	4,9	OK
15	TUG PRÉ-ESCOLA 2 (2º PERÍODO)	F+N+T	B1	127			4					800	640	T			640	1	0,7	6,3	2,5	16,8	4,5	10		3	4,7	OK
16	CHUVEIRO ELÉTRICO – SANITÁRIO INFANTIL FEMININO	F+F+T	B1	220							1	5.500	5.500	R+S	2.750	2.750		1	0,7	25	6	28,7	4,5	25	Sim	1,8	3,5	OK
17	CHUVEIRO ELÉTRICO – SANITÁRIO INFANTIL MASCULINO	F+F+T	B1	220							1	5.500	5.500	S+T		2.750	2.750	1	0,7	25	6	28,7	4,5	25	Sim	1,9	3,6	OK
162	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
163	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
164	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
165	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
TOTAL					53	28	32	1	2	6	2	24.170	21.912	R+S+T	7.056	7.720	7.136											

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

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

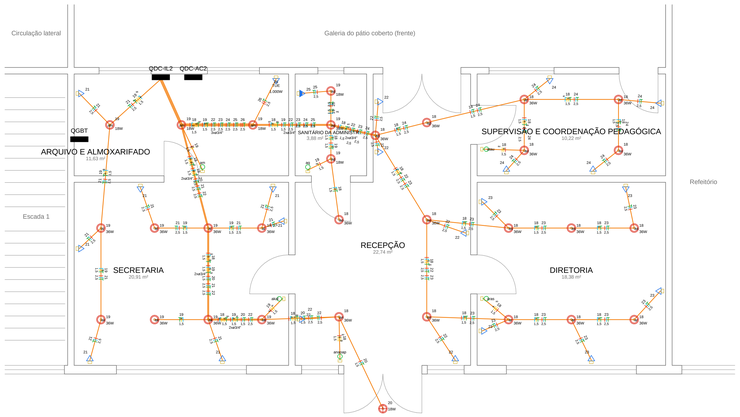
ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09 — BAIRRO: Jardim Real

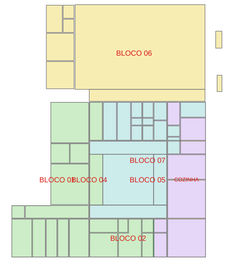
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m — QUADRA: 13 — CIDADE: Perdigão - MG

RESPONSÁVEIS — PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG — RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vieco, Engenheira · CREA-MG 202.696/D

ÁREAS — ÁREA A 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: BLOCO 01 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS — ESCALA: INDICADA — DATA: 11/11/2026 — REVISÃO: R0 — FOLHA: 01/15



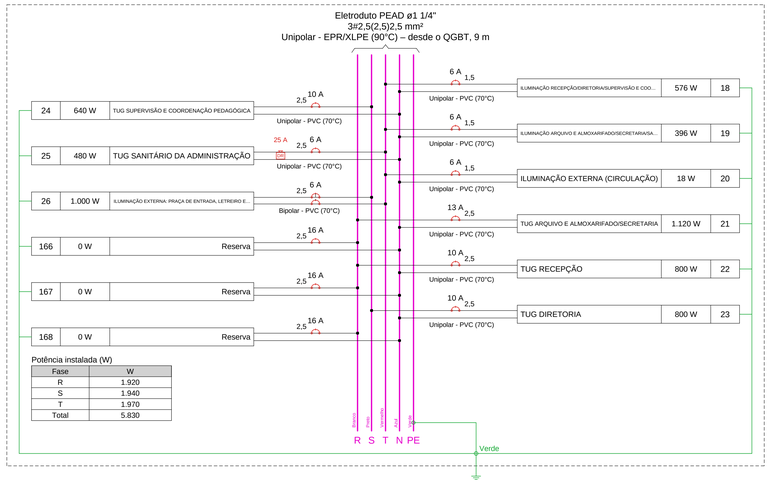


MAPA-CHAVE DA ELÉTRICA (SEM ESCALA)

PLANTA BAIXA – BLOCO 02 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS

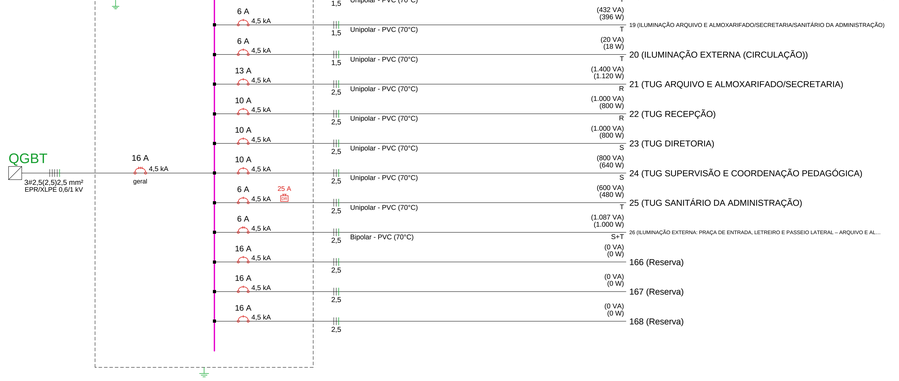
ESCALA 1:50

Bloco 02 – iluminação e tomadas



Bloco 02 – iluminação e tomadas

(5.830 W)



Quadro de demanda – Bloco 02 – iluminação e tomadas

Tipo de carga	Potência instalada (kW)	Fator de demanda (%)	Demanda (kW)
Iluminação e tomadas de uso geral (Escolas e semelhantes: 100% dos primeiros 12 kW e 50% do excedente)	4,8	100	4,8
Demais equipamentos (70%)	1	70	0,7
TOTAL (FP 0,92)	5,8		5,5 kW = 6 kVA

Quadro executivo – QDC-IL2

36 módulos DIN - barramentos de fase, neutro e terra - porta com fechadura

Quadro de cargas – Bloco 02 – iluminação e tomadas

Circ.	Descrição	Esquema	Método	Tensão (V)	Ilum. 18 W	Ilum. 36 W	Tom. 160 W	Tom. 480 W	Tom. 1000 W	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. R (W)	Pot. S (W)	Pot. T (W)	FCT	FCA	Ib (A)	Seção (mm²)	Iz (A)	Icu (kA)	Disj. (A)	DR 30 mA	DV parc. (%)	DV total (%)	Status
18	ILUMINAÇÃO RECEPÇÃO/DIRETORIA/SUPERVISÃO E COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA	F+N+T	B1	127		16				627	576	T			576	1	0,7	4,9	1,5	12,3	4,5	6		2,1	3,5	OK
19	ILUMINAÇÃO ARQUIVO E ALMOXARIFADO/SECRETARIA/SANITÁRIO DA ADMINISTRAÇÃO	F+N+T	B1	127	6	8				432	396	T			396	1	0,7	3,4	1,5	12,3	4,5	6		0,8	2,1	OK
20	ILUMINAÇÃO EXTERNA (CIRCULAÇÃO)	F+N+T	B1	127	1					20	18	T			18	1	0,7	0,2	1,5	12,3	4,5	6		0,1	1,4	OK
21	TUG ARQUIVO E ALMOXARIFADO/SECRETARIA	F+N+T	B1	127			7			1.400	1.120	R	1.120			1	0,7	11	2,5	16,8	4,5	13		2,2	3,5	OK
22	TUG RECEPÇÃO	F+N+T	B1	127			5			1.000	800	R	800			1	0,7	7,9	2,5	16,8	4,5	10		2	3,3	OK
23	TUG DIRETORIA	F+N+T	B1	127			5			1.000	800	S		800		1	0,7	7,9	2,5	16,8	4,5	10		2,5	3,8	OK
24	TUG SUPERVISÃO E COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA	F+N+T	B1	127			4			800	640	S		640		1	0,7	6,3	2,5	16,8	4,5	10		1,8	3,1	OK
25	TUG SANITÁRIO DA ADMINISTRAÇÃO	F+N+T	B1	127				1		600	480	T			480	1	0,7	4,7	2,5	16,8	4,5	6	Sim	0,8	2,1	OK
26	ILUMINAÇÃO EXTERNA: PRAÇA DE ENTRADA, LETREIRO E PASSEIO LATERAL – ARQUIVO E ALMOXARIFADO	F+S+T	B1	220					1	1.087	1.000	S+T		500	500	1	0,7	4,9	2,5	16,8	4,5	6		0,4	1,7	OK
166	Reserva	F+N+T	B1							0	0										4,5	16				OK
167	Reserva	F+N+T	B1							0	0										4,5	16				OK
168	Reserva	F+N+T	B1							0	0										4,5	16				OK
TOTAL					7	24	21	1	1	6.966	5.830	R+S+T	1.920	1.940	1.970											

LISTA DE MATERIAIS – QDC-IL2 (BLOCO 02 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS)

Descrição	Especificação	Qtd.	Un.
Quadro e proteção			
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva B	6 A — 4,5 kA	3	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — geral do quadro	16 A — 4,5 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	6 A — 4,5 kA	9	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	10 A — 4,5 kA	5	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	13 A — 4,5 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva C (reserva)	16 A — 4,5 kA	3	pç.
Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) classe II, NBR IEC 61643-11	175 V — In 20 kA / Imáx 40 kA	4	pç.
Identificação dos circuitos (anilhas e etiquetas) e diagrama unifilar plastificado na porta do quadro	conjunto	1	cj.
Interruptor diferencial residual (DR) bipolar, IDn 30 mA, tipo A (NBR NM 61008)	25 A	1	pç.
Quadro de distribuição metálico de embutir, com porta e fechadura, barramento de fase, neutro e terra (IP40 interno; IP54 na circulação)	36 módulos DIN	1	pç.
Condutores			
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anilhamento (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — amarelo	170,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anilhamento (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — azul claro	93,7	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anilhamento (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — verde-amarelo	93,7	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anilhamento (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — vermelho	82,5	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anilhamento (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — azul claro	189,2	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anilhamento (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — preto	78,0	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anilhamento (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — preto	78,0	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anilhamento (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — verde-amarelo	198,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, anilhamento (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — vermelho	21,5	m
Eletrodutos			
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 25 (3/4")	185,3	m
Condutores e caixas			
Caixa 4" × 2" para embutir	4" × 2"	29	pç.
Caixa octogonal de PVC 4" × 4" com furo roscado	4" × 4"	29	pç.
Dispositivos (tomadas e interruptores)			
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" × 2"	1 tecla simples	2	pç.
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" × 2"	2 teclas simples	1	pç.
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" × 2"	3 teclas simples	1	pç.
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" × 2"	10 A — 250 V	22	pç.
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" × 2" — uso específico	10 A — 250 V	1	pç.
Aterramento			
Haste horizontal/cisco com base para iluminação externa	127 V — 1000 W	1	pç.
Luminárias			
Luminária LED de sobrepor para área externa, IP65, com difusor	18 W	1	pç.
Luminária de sobrepor 2 × tubos LED T8 18 W	36 W	24	pç.
Plafon LED de sobrepor 18 W	18 W	9	pç.

LEGENDA

Símbolo	Descrição
	Ponto de luz no teto: luminária LED (n.º do circuito, seção do comando e potência)
	Luminária LED de sobrepor para área externa (IP65), comandada por relé fotoelétrico
	Tomada 2P+T baixa, a 0,30 m do piso (NBR 14136)
	Tomada 2P+T média, a 1,20 m do piso (NBR 14136)
h=k	Tomada de uso específico (código, circuito e potência)
	Interruptor a 1,20 m do piso (letras: seções comandadas)
	Quadro de distribuição de sobrepor (centro a 1,50 m do piso)

LEGENDA DE CONDUTOS

	Eletroduto no teto (sobre o forro ou aparente na laje)
	Eletroduto alto (2,20 a 2,50 m), na parede
	Eletroduto na parede até ponto médio (1,20 m)
	Eletroduto na parede até ponto baixo (0,30 m)

LEGENDA DAS INDICAÇÕES

4,5kA	Disjuntor unipolar "A": A e capacidade de interrupção "I²" kA
4,5kA	Disjuntor bipolar "A": A e capacidade de interrupção "I²" kA
4,5kA	Disjuntor tripolar "A": A e capacidade de interrupção "I²" kA
Y A	Dispositivo diferencial residual (DR) bipolar ou tetrapolar, corrente nominal "X" A, sensibilidade 30 mA
DPS Y kA	Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), tensão "X" V e corrente "Y" kA
	Medidor de energia (concessionária)
	Fração do circuito "K", seção "N" mm² (não indicada: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas)
	Neutro – azul-claro
	Fases R, S e T – branco, preto e vermelho
	Proteção (terra) – verde-amarelo
	Retorno – amarelo (letra da seção comandada)

NOTAS

1 – A execução deve seguir a NBR 5410:2004 e a ND-5.1 da CEMIG.
2 – Eletrodutos não cotados: ø3/4", fação não cotado: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas (cobre, PVC 450/750 V, antichama).
3 – Eletrodutos embutidos na alvenaria e na laje; caixas 4" × 2" nas paredes e octogonais 4" × 4" no teto.
4 – Circuitos separados de iluminação, de tomadas de uso geral e de cada equipamento acima de 10 A (ar-condicionado com circuito próprio por aparelho, em 220 V).
5 – Interruptores a 1,20 m do piso (letras: seções comandadas); tomadas de uso específico, a 0,30 m (baixa) ou 1,20 m (média); a circulação externa é comandada por relé fotoelétrico.
6 – DR de 30 mA individual nos circuitos em que é obrigatório (NBR 5410, 5.1.3.2.2: cozinha, sanitários, DML, áreas molhadas e ar-condicionado com unidade externa); vão 54 DR geral no quadro.
7 – DPS classe II em todos os quadros e no QGBT, ligados ao barramento de proteção; esquema de aterramento TN-S; com todas as carcaças de quadros, luminárias e equipamentos aterrados.
8 – Quadros de ar-condicionado separados dos de iluminação e tomadas, um por bloco; QDC exclusivo da cozinha.
9 – Alimentadores entre quadros em cobre EPR/XLPE 0,6/1 kV, nos trechos externos, em eletroduto de PEAD enterrado a 0,60 m, com caixas de passagem e fita de advertência.
10 – Todos os condutores identificados com anilhas pelo número do circuito; quadros com diagrama unifilar e identificação dos disjuntores.
11 – Antes da energização: ensaios da NBR 5410, capítulo 7 (continuidade da proteção, resistência de isolamento, polaridade, ensaio dos DR e medição da resistência de aterramento).

NOTAS GERAIS

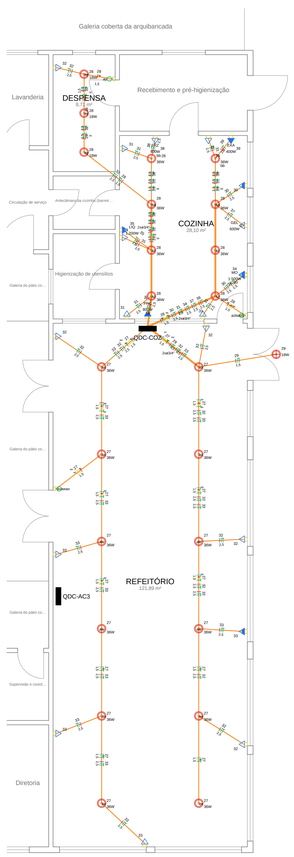
1 – Este projeto é de propriedade do autor registrado no carimbo (Lei nº 5.194/66) e só pode ser usado para a execução desta edificação.
2 – Qualquer alteração durante a execução deve ser comunicada por escrito e aprovada pelo responsável técnico.
3 – Projeto elaborado a partir dos projetos de arquitetura e de estrutura desta escola e das informações da Prefeitura Municipal de Perdigão.
4 – Conferir as medidas no local antes da execução; cotas em metros e alturas a partir do piso acabado.

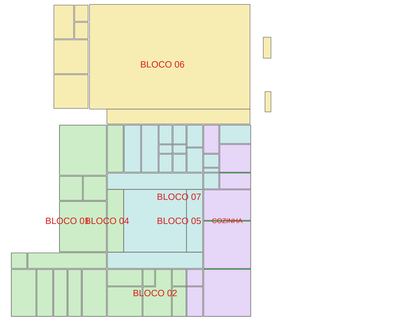
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – 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	
REPRODUTOR — PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vieco, Engenheira - CREA-MG 202.699/O
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: BLOCO 02 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS	ESCALA: INDICADA
DATA: 11/11/2026	REVISÃO: R0
FOLHA: 02/15	





MAPA-CHAVE DA ELÉTRICA (SEM ESCALA)

Quadro de demanda – Cozinha e refeitório – iluminação e tomadas

Tipo de carga	Potência instalada (kW)	Fator de demanda (%)	Demanda (kW)
Iluminação e tomadas de uso geral (Escolas e semelhantes: 100% dos primeiros 12 kW e 50% do excedente)	4,1	100	4,1
Motores (maior a 100%, demais a 50%)	2,4	75	1,8
Demais equipamentos (70%)	2,5	70	1,8
TOTAL (FP 0,92)	9		7,6 kW = 8,3 kVA

Quadro executivo – QDC-COZ



60 módulos DIN - barramentos de fase, neutro e terra - porta com fechadura

LISTA DE MATERIAIS – QDC-COZ (COZINHA E REFEITÓRIO – ILUMINAÇÃO E TOMADAS)

Descrição	Especificação	Qtd.	Un.
Quadro e proteção			
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C	6 A — 4,5 kA	2	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C	10 A — 4,5 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — geral do quadro	25 A — 4,5 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	6 A — 4,5 kA	9	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	10 A — 4,5 kA	4	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	13 A — 4,5 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva C (reserva)	16 A — 4,5 kA	4	pç.
Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) classe II, NBR IEC 61643-11	175 V — 20 kA / máx 40 kA	4	pç.
Identificação dos circuitos (anilhas e etiquetas) e diagrama unifilar plastificado na porta do quadro	conjunto	1	cj.
Interruptor diferencial residual (DR) bipolar, 25 A/30 mA, tipo A (NBR NM 61008)	25 A	1	pç.
Quadro de distribuição de sobrepor, com porta e barramentos trifásicos, terra e fase, neutro e terra (IP40 interno; IP54 na circulação)	60 módulos DIN	1	pç.
Condutores			
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — amarelo	344,2	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — azul-claro	75,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — branco	12	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — preto	32,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — verde-amarelo	29,2	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — azul-claro	256,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — branco	81	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — preto	81,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — verde-amarelo	234,2	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — vermelho	39,3	m
Eletrodutos			
Eletroduto de PVC corrugado tipo (NBR 15465)	DN 25 (1")	5,6	m
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 25 (1")	190,7	m
Condutores e caixas			
Caixa de PVC 4" x 2" para embutir	4" x 2"	25	pç.
Caixa octogonal de PVC 4" x 4" com fundo móvel	4" x 4"	29	pç.
Dispositivos (tomadas e interruptores)			
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" x 2"	1 tecla simples	3	pç.
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" x 2"	2 teclas simples	1	pç.
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" x 2"	10 A — 250 V	16	pç.
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" x 2" — uso específico	10 A — 250 V	5	pç.
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" x 2" — uso específico	20 A — 250 V	1	pç.
Comando			
Relé fotoelétrico com base, para iluminação externa	127 V — 1000 W	1	pç.
Luminárias			
Luminária LED de sobrepor para área externa, IP65, com fotocélula	18 W	1	pç.
Luminária de sobrepor 2 × tubular LED T8 18 W	36 W	20	pç.
Plafon LED de sobrepor 18 W	18 W	3	pç.

LEGENDA

Símbolo	Descrição
	Ponto de luz no teto: luminária LED (n.º do circuito, seção do comando e potência)
	Luminária LED de sobrepor para área externa (IP65), comandada por relé fotoelétrico
	Tomada 2P+T baixa, a 0,30 m do piso (NBR 14136)
	Tomada 2P+T média, a 1,20 m do piso (NBR 14136)
TUE	Tomada de uso específico (código, circuito e potência)
	Interruptor a 1,20 m do piso (letras: seções comandadas)
	Quadro de distribuição de sobrepor (centro a 1,50 m do piso)

LEGENDA DE CONDUTOS

- Eletroduto no teto (sobre o forro ou aparente na laje)
- Eletroduto alto (2,20 a 2,50 m), na parede
- Eletroduto na parede até ponto médio (1,20 m)
- Eletroduto na parede até ponto baixo (0,30 m)

LEGENDA DAS INDICAÇÕES

- 2,5 kA — Disjuntor unipolar "X": A e capacidade de interrupção "Y" kA
- 2,5 kA — Disjuntor bipolar "X": A e capacidade de interrupção "Y" kA
- 2,5 kA — Disjuntor tripolar "X": A e capacidade de interrupção "Y" kA
- 30 mA — Dispositivo diferencial residual (DR) bipolar ou tetrapolar, corrente nominal "X" A, sensibilidade 30 mA
- DPS 2,5 × 5 kA — Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), tensão "X" V e corrente "Y" kA
- Medidor de energia (concessionária)
- Fração do circuito "X", seção "Y" mm² (não indicada: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas)
- Neutro – azul-claro
- Fases R, S e T – branco, preto e vermelho
- Proteção (terra) – verde-amarelo
- Retorno – amarelo (letra da seção comandada)

NOTAS

1 – A execução deve seguir a NBR 5410:2004 e a ND-5.1 da CEMIG.
2 – Eletrodutos não corados até¹. Seção mín. cobre: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas (cobre, PVC 450/750 V, antichama).
3 – Eletrodutos embutidos na alvenaria e no laje; caixas 4" × 2" ou octogonais 4" × 4" no teto.
4 – Cada ambiente com ar-condicionado terá circuito próprio para cada equipamento acima de 10 A (ar-condicionado com circuito próprio por aparelho, em 220 V).
5 – Iluminação com uso parcial: salas com 4 ou mais luminárias têm uma seção por fileira (a junto às janelas é a primeira); a circulação externa é comandada por relé fotoelétrico.
6 – DR de 30 mA individual nos circuitos em que é obrigatório (NBR 5410, 5.1.3.2.2: cozinha, sanitários, DML, áreas molhadas e ar-condicionado com unidade externa); não há DR geral no quadro.
7 – DPS classe II em todos os quadros e no QGBT, ligados ao barramento de proteção; esquema de aterramento TN-S, com todas as carcaças de quadros, luminárias e equipamentos aterradas.
8 – Quadros de ar-condicionado separados dos de iluminação e tomadas, um por bloco; QDC inclusivo da cozinha.
9 – Quadros de distribuição de sobrepor, com porta e fechadura, IP40 interno e IP54 na circulação, instalados a 0,60 m, com caixas de passagem e fita de advertência.
10 – Todos os condutores identificados com anilhas pelo número do circuito; quadros com diagrama unifilar e identificação dos disjuntores.
11 – Antes da energização: ensaios da NBR 5410, capítulo 7 (continuidade da proteção, resistência de isolamento, polaridade, ensaio dos DR e medição da resistência de aterramento).

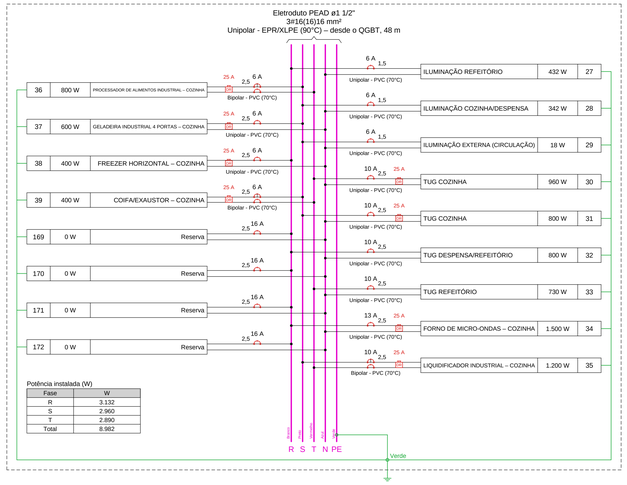
NOTAS GERAIS

1 – Este projeto é de propriedade do autor registrado no carimbo (Lei nº 5.194/66) e só pode ser usado para a execução desta edificação.
2 – Não nos responsabilizamos por erros de execução decorrentes de erros e alterações sem consulta.
3 – Projeto elaborado a partir dos projetos de arquitetura e de estrutura desta escola e das informações da Prefeitura Municipal de Perdigão.
4 – Conferir as medidas no local antes da execução; cotas em metros e alturas a partir do piso acabado.

PLANTA BAIXA – COZINHA E REFEITÓRIO – ILUMINAÇÃO E TOMADAS

ESCALA 1:75

Cozinha e refeitório – iluminação e tomadas

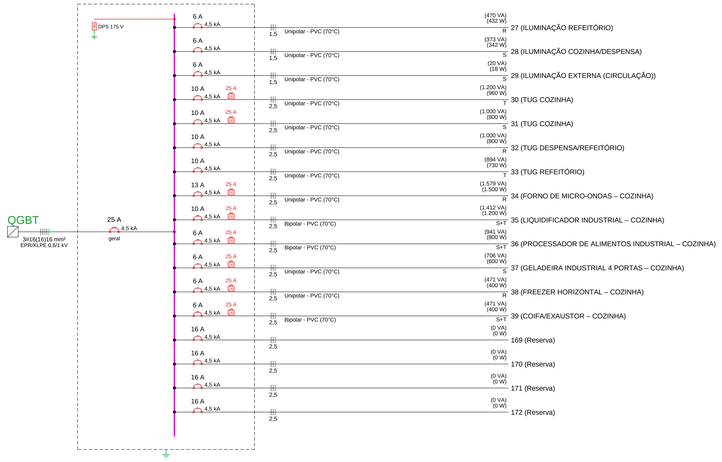


Potência instalada (W)

Fase	W
R	3.132
S	2.960
T	2.890
Total	8.982

Cozinha e refeitório – iluminação e tomadas

(8.982 W)



Quadro de cargas – Cozinha e refeitório – iluminação e tomadas

Circ.	Descrição	Esquema	Método	Tensão (V)	Ilum. 18 W	Ilum. 36 W	Tom. 80 W	Tom. 160 W	Tom. 250 W	Tom. 400 W	Tom. outras	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. R (W)	Pot. S (W)	Pot. T (W)	FCT	FCA	Ib (A)	Seção (mm²)	Iz (A)	Icu (kA)	Disj. (A)	DR 30 mA	DV parc. (%)	DV total (%)	Status
27	ILUMINAÇÃO REFEITÓRIO	F+N+T	B1	127		12						470	432	R	432			1	0,7	3,7	1,5	12,3	4,5	6		1,8	3,2	OK
28	ILUMINAÇÃO COZINHA/DESPENSA	F+N+T	B1	127	3	8						373	342	S		342		1	0,7	2,9	1,5	12,3	4,5	6		0,9	2,3	OK
29	ILUMINAÇÃO EXTERNA (CIRCULAÇÃO)	F+N+T	B1	127	1							20	18	S		18		1	0,8	0,2	1,5	14	4,5	6		0	1,5	OK
30	TUG COZINHA	F+N+T	B1	127							2	1.200	960	T			960	1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10	Sim	1,7	3,2	OK
31	TUG COZINHA	F+N+T	B1	127			4				1	1.000	800	S		800		1	0,7	7,9	2,5	16,8	4,5	10	Sim	1,6	3,1	OK
32	TUG DESPENSA/REFEITÓRIO	F+N+T	B1	127				5				1.000	800	R	800			1	0,7	7,9	2,5	16,8	4,5	10		2,5	4	OK
33	TUG REFEITÓRIO	F+N+T	B1	127				3	1			894	730	T			730	1	0,7	7	2,5	16,8	4,5	10		2,6	4	OK
34	FORNO DE MICRO-ONDAS – COZINHA	F+N+T	B1	127							1	1.579	1.500	R	1.500			1	0,7	12,4	2,5	16,8	4,5	13	Sim	1,6	3	OK
35	LIQUIDIFICADOR INDUSTRIAL – COZINHA	F+F+T	B1	220							1	1.412	1.200	S+T		600	600	1	0,7	6,4	2,5	16,8	4,5	10	Sim	0,5	1,9	OK
36	PROCESSADOR DE ALIMENTOS INDUSTRIAL – COZINHA	F+F+T	B1	220							1	941	800	S+T		400	400	1	0,7	4,3	2,5	16,8	4,5	6	Sim	0,2	1,7	OK
37	GELADEIRA INDUSTRIAL 4 PORTAS – COZINHA	F+N+T	B1	127							1	706	600	S		600		1	0,7	5,6	2,5	16,8	4,5	6	Sim	1,1	2,5	OK
38	FREEZER HORIZONTAL – COZINHA	F+N+T	B1	127						1		471	400	R	400			1	0,7	3,7	2,5	16,8	4,5	6	Sim	0,7	2,1	OK
39	COIFA/EXAUSTOR – COZINHA	F+F+T	B1	220						1		471	400	S+T		200	200	1	0,7	2,1	2,5	16,8	4,5	6	Sim	0,2	1,7	OK
169	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
170	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
171	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
172	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
TOTAL					4	20	4	8	1	2		10.537	8.982	R+S+T	3.132	2.960	2.890											

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG
ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – 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

RESPONSÁVEIS

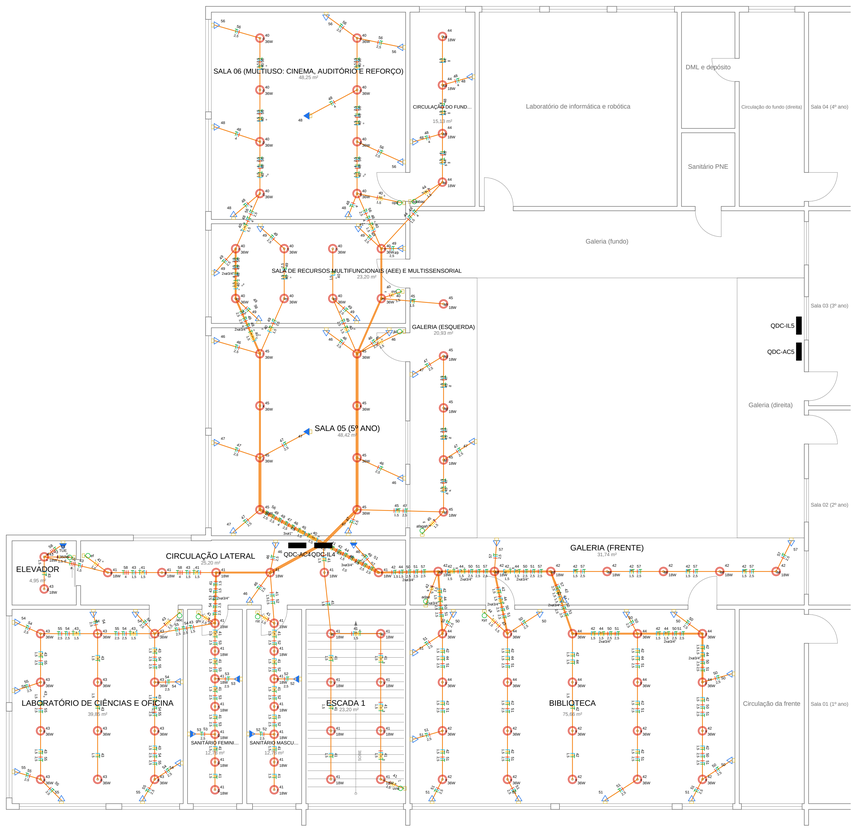
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

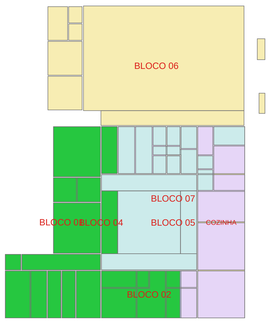
RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vieco
Engenheira · CREA-MG 202.696/D

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: COZINHA E REFEITÓRIO – ILUMINAÇÃO E TOMADAS
ESCALA: INDICADA
DATA: 11/11/2026
REVISÃO: R0
FOLHA: 03/15





MAPA-CHAVE DA ELÉTRICA (SEM ESCALA)

Quadro de demanda – Bloco 04 – iluminação e tomadas

Tipo de carga	Potência instalada (kW)	Fator de demanda (%)	Demanda (kW)
Iluminação e tomadas de uso geral (Escolas e semelhantes: 100% dos primeiros 12 kW e 50% do excedente)	13,7	94	12,9
Motores (maior a 100%, demais a 50%)	4,4	100	4,4
TOTAL (FP 0,92)	18,1		17,2 kW = 18,7 kVA

Quadro executivo – QDC-IL4

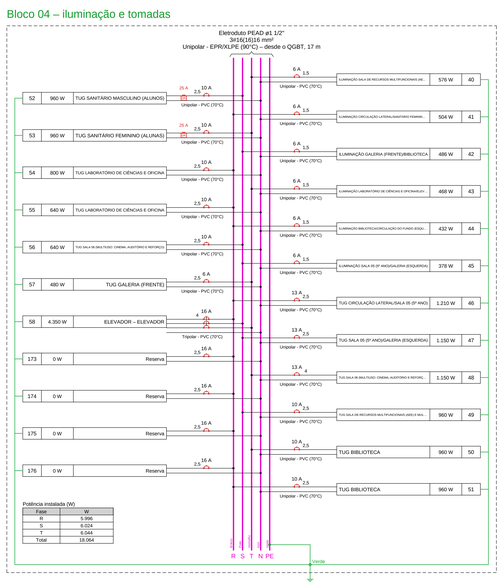


48 módulos DIN - barramentos de fase, neutro e terra - porta com fechadura

PLANTA BAIXA – BLOCO 04 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS

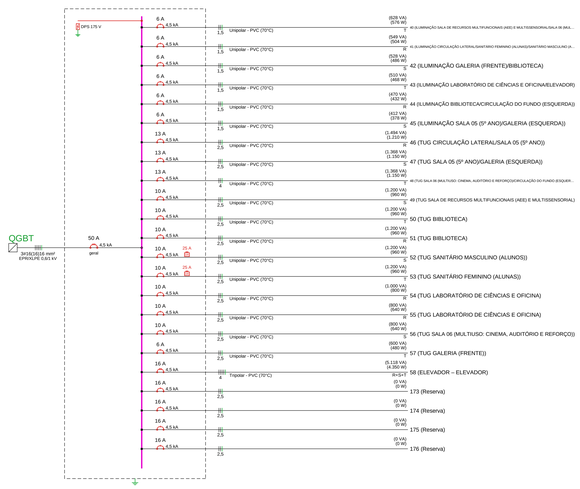
ESCALA 1:75

Bloco 04 – iluminação e tomadas



Bloco 04 – iluminação e tomadas

(18.064 W)



Quadro de cargas – Bloco 04 – iluminação e tomadas

Circ.	Descrição	Esquema	Método	Tensão (V)	Núm. 18 W	Núm. 36 W	Tom. 100 W	Tom. 250 W	Tom. 350 W	Tom. 480 W	Tom. 4350 W	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. R (W)	Pot. S (W)	Pot. T (W)	FCT	FCA	Ib (A)	Seção (mm²)	Ir (A)	Iru (kA)	Ics (A)	DR 30 mA	DV parc. (%)	DV total (%)	Status
40	ILUMINAÇÃO SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS (AEE) E MULTISSENSORIAL/SALA 06 (MULTIUSO: CINEMA, AUDITÓRIO E REFORÇO)	3	B1	127		16						629	576	T			576	1	0,7	4,8	1,5	12,3	4,5	6		2,6	3,8	OK
41	ILUMINAÇÃO CIRCULAÇÃO LATERAL/SANITÁRIO FEMININO (ALUNAS)/SANITÁRIO MASCULINO (ALUNOS) E OUTROS	2	B1	127	28							549	504	R	504			1	0,7	4,3	1,5	12,3	4,5	6		1,5	2,7	OK
42	ILUMINAÇÃO GALERIA (FRENTE)/BIBLIOTECA	F+N+T	B1	127	7	10						528	486	S		486		1	0,7	4,2	1,5	12,3	4,5	6		2,3	3,5	OK
43	ILUMINAÇÃO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E OFICINA/ELEVADOR	F+N+T	B1	127	2	12						510	468	T			468	1	0,7	4	1,5	12,3	4,5	6		1,9	3,1	OK
44	ILUMINAÇÃO BIBLIOTECA/CIRCULAÇÃO DO FUNDO (ESQUERDA)	F+N+T	B1	127	4	10						470	432	R	432			1	0,7	3,7	1,5	12,3	4,5	6		1,9	3,2	OK
45	ILUMINAÇÃO SALA 05 (5º ANO)/GALERIA (ESQUERDA)	F+N+T	B1	127	5	8						412	378	S		378		1	0,7	3,2	1,5	12,3	4,5	6		1,1	2,3	OK
46	TUG CIRCULAÇÃO LATERAL/SALA 05 (5º ANO)	F+N+T	B1	127			6	1				1.494	1.210	R	1.210			1	0,7	11,8	2,5	16,8	4,5	13		2,6	3,8	OK
47	TUG SALA 05 (5º ANO)/GALERIA (ESQUERDA)	F+N+T	B1	127			5	1				1.368	1.150	S		1.150		1	0,7	10,8	2,5	16,8	4,5	13		2,7	3,9	OK
48	TUG SALA 06 (MULTIUSO: CINEMA, AUDITÓRIO E REFORÇO)/CIRCULAÇÃO DO FUNDO (ESQUERDA)	F+N+T	B1	127			5	1				1.368	1.150	T			1.150	1	0,7	10,8	4	22,4	4,5	13		2,5	3,7	OK
49	TUG SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS (AEE) E MULTISSENSORIAL	F+N+T	B1	127			6					1.200	960	S		960		1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10		2,6	3,9	OK
50	TUG BIBLIOTECA	F+N+T	B1	127			6					1.200	960	T			960	1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10		3,7	4,9	OK
51	TUG BIBLIOTECA	F+N+T	B1	127			6					1.200	960	R	960			1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10		3,7	4,9	OK
52	TUG SANITÁRIO MASCULINO (ALUNOS)	F+N+T	B1	127						2		1.200	960	S		960		1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10	Sim	1,8	3,1	OK
53	TUG SANITÁRIO FEMININO (ALUNAS)	F+N+T	B1	127						2		1.200	960	T			960	1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10	Sim	2,1	3,3	OK
54	TUG LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E OFICINA	F+N+T	B1	127			5					1.000	800	R	800			1	0,7	7,9	2,5	16,8	4,5	10		2,3	3,5	OK
55	TUG LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E OFICINA	F+N+T	B1	127			4					800	640	R	640			1	0,7	6,3	2,5	16,8	4,5	10		2,2	3,4	OK
56	TUG SALA 06 (MULTIUSO: CINEMA, AUDITÓRIO E REFORÇO)	F+N+T	B1	127			4					800	640	S		640		1	0,7	6,3	2,5	16,8	4,5	10		2,5	3,7	OK
57	TUG GALERIA (FRENTE)	F+N+T	B1	127			3					600	480	T			480	1	0,8	4,7	2,5	19,2	4,5	6		1,6	2,8	OK
58	ELEVADOR – ELEVADOR	3F+N+T	B1	220							1	5.118	4.350	R+S+T	1.450	1.450	1.450	1	0,7	13,4	4	19,6	4,5	16		1	2,2	OK
173	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
174	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
175	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
176	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
TOTAL					46	56	50	1	2	4	1	21.646	18.064	R+S+T	5.996	6.024	6.044											

LISTA DE MATERIAIS – QDC-IL4 (BLOCO 04 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS)

Descrição	Especificação	Qtd.	Un.
Quadro e proteção			
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C	10 A — 4,5 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — geral do quadro	50 A — 4,5 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	6 A — 4,5 kA	4	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva C	10 A — 4,5 kA	9	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva C	13 A — 4,5 kA	3	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva C (reserva)	16 A — 4,5 kA	4	pç.
Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) classe II, NBR IEC 61643-11	175 V — In 20 kA / Imáx 40 kA	4	pç.
Identificação dos circuitos (anilhas e etiquetas) e diagrama unifilar plastificado na porta do quadro	conjunto	1	cj.
Interruptor diferencial residual (DR) bipolar, 63 A/30 mA, tipo AC (NBR NM 61008)	25 A	2	pç.
Kit de identificação metálico de anilhas com placa e fechadura, barramentos de fase, neutro e terra (IP40 interno; IP54 na conexão)	48 módulos DIN	1	pç.
Condutores			
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — amarelo	840,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — azul-claro	318,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — branco	79,7	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — preto	40,5	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — verde-amarelo	318,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — vermelho	159,4	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — azul-claro	556,2	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — branco	228	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — preto	196,4	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — verde-amarelo	534,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — vermelho	112,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — azul-claro	74,9	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — branco	19,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — preto	19,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — verde-amarelo	91,7	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — vermelho	91,7	m
Eletrodutos			
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 25 (¾")	545	m
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 32 (1")	19,2	m
Caixas de passagem			
Caixa de PVC 4" × 4" para embutir	4" × 2"	53	pç.
Caixa octogonal de PVC 4" × 4" com fundo móvel	4" × 4"	102	pç.
Dispositivos (tomadas e interruptores)			
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" × 2"	1 tecla simples	1	pç.
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" × 2"	2 teclas simples	3	pç.
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" × 2"	3 teclas simples	9	pç.
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" × 2"	4 teclas simples	3	pç.
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" × 2" — uso específico	10 A — 250 V	11	pç.
Luminárias			
Luminária de sobrepor 2 × tubular LED T8 18 W	18 W	58	pç.
Plafon LED de sobrepor 18 W	18 W	46	pç.

LEGENDA

Símbolo	Descrição
	Ponto de luz no teto: luminária LED (nº do circuito, seção do comando e potência)
	Tomada 2P+T baixa, a 0,30 m do piso (NBR 14136)
	Tomada 2P+T média, a 1,20 m do piso (NBR 14136)
	Tomada 2P+T alta, a 2,20 m do piso (NBR 14136)
TUE	Tomada de uso específico (código, circuito e potência)
	Interruptor a 1,20 m do piso (letras: seções comandadas)
	Quadro de distribuição de sobrepor (centro a 1,50 m do piso)

LEGENDA DE CONDUTOS

- Eletroduto no teto (sobre o forro ou aparente na laje)
- Eletroduto alto (2,20 a 2,50 m), na parede
- Eletroduto na parede até ponto médio (1,20 m)
- Eletroduto na parede até ponto baixo (0,30 m)

LEGENDA DAS INDICAÇÕES

- Disjuntor unipolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
- Disjuntor bipolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
- Disjuntor tripolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
- Dispositivo diferencial residual (DR) bipolar ou tetrapolar, corrente nominal "X" A, sensibilidade 30 mA
- Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), tensão "X" V e corrente "Y" kA
- Medidor de energia (concessionária)
- Fração do circuito "X", seção "Y" mm² (não indicada: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas)
- Neutro – azul-claro
- Fases R, S e T – branco, preto e vermelho
- Proteção (terra) – verde-amarelo
- Retorno – amarelo (letra da seção comandada)

NOTAS

1 – A execução deve seguir a NBR 5410:2004 e a NDU-5.1 da CEMIG.
2 – Circuitos de iluminação: condutores de fase de 1,5 mm² de iluminação e 2,5 mm² nas tomadas (cobre, PVC 450/750 V, antichama).
3 – Eletrodutos embutidos no alvenaria e na laje; caixas 4" × 2" nas paredes e octogonais 4" × 4" no teto.
4 – Circuitos separados de iluminação, de tomadas de uso geral e de cada equipamento acima de 10 A (ar-condicionado com circuito próprio por aparelho, em 220 V).
5 – Iluminação com uso parcial: salas com 4 ou mais luminárias têm uma seção por fileira (o junto às janelas e a perimetral), a circulação externa é comandada por rotel fotoelétrico.
6 – DR de 30 mA individual nos circuitos em que é obrigatório (NBR 5410, 5.1.3.2.2): cozinha, sanitários, DML, áreas molhadas e ar-condicionado com unidade externa; não há DR geral no quadro.
7 – Aterramento TN-S: condutor de proteção (PE) distinto do neutro em toda a instalação, conforme NBR 5410, 6.4.3.2; com todas as caixas de quadros, luminárias e equipamentos aterrados.
8 – Quadros de ar-condicionado separados dos de iluminação e tomadas, um por bloco; QDC inclusive da cozinha.
9 – Alimentadores entre quadros em cobre EPR/XLPE 0,6/1 kV, nos trechos externos, em eletroduto de PEAD enterrado a 0,80 m, com caixas de passagem e fita de advertência.
10 – Todos os condutores identificados com anilhas pelo número do circuito; quadros com diagrama unifilar e identificação dos disjuntores.
11 – Antes da energização: ensaios da NBR 5410, capítulo 7 (continuidade da proteção, resistência de isolamento, polaridade, ensaio dos DR e medição da resistência de aterramento).

NOTAS GERAIS

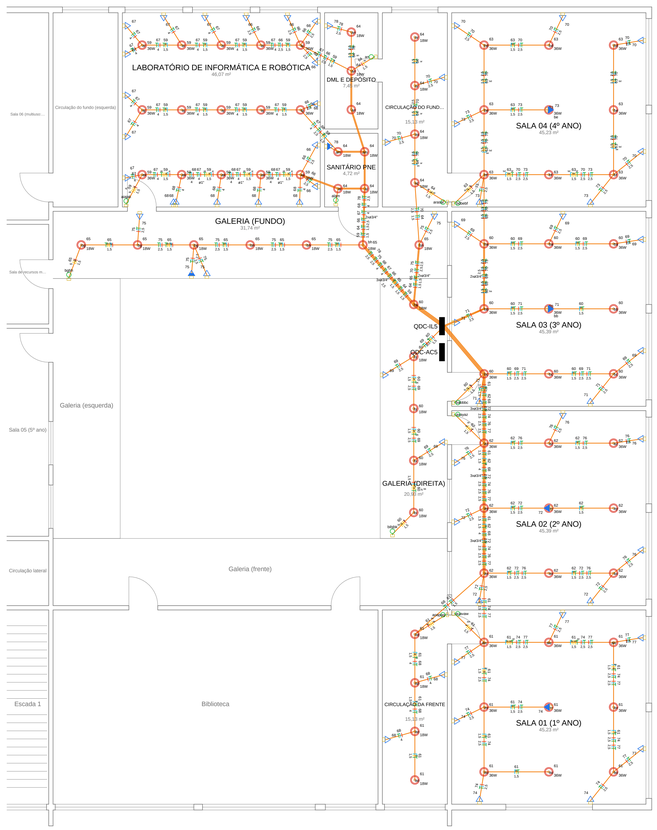
1 – Este projeto é de propriedade do autor registrado no caminho (Lei nº 5.194/66) e só pode ser usado para a execução desta edificação.
2 – Qualquer alteração durante a execução deve ser comunicada por escrito e aprovada pelo responsável técnico.
3 – Projeto elaborado a partir dos projetos de arquitetura e de estrutura desta escola e das informações da Prefeitura Municipal de Perdigão.
4 – Conferir as medidas no local antes da execução; cotas em metros e alturas a partir do piso acabado.

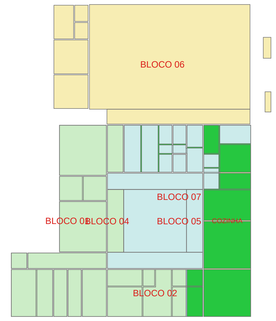
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – 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	
RESPONSÁVEIS TÉCNICAS — PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vieco, 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: BLOCO 04 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS	ESCALA: INDICADA
DATA: 11/11/2026	REVISÃO: R0
FOLHA: 04/15	



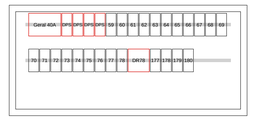


MAPA-CHAVE DA ELÉTRICA (SEM ESCALA)

Quadro de demanda – Bloco 05 – iluminação e tomadas

Tipo de carga	Potência instalada (kW)	Fator de demanda (%)	Demanda (kW)
Iluminação e tomadas de uso geral (Escolas e semelhantes: 100% dos primeiros 12 kW e 50% do excedente)	13,6	94	12,8
TOTAL (FP 0,92)	13,6		12,8 kW = 13,9 kVA

Quadro executivo – QDC-IL5



48 módulos DIN - barramentos de fase, neutro e terra - porta com fechadura

LISTA DE MATERIAIS – QDC-IL5 (BLOCO 05 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS)

Descrição	Especificação	Qtd.	Un.
Quadro e proteção			
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — geral do quadro	40 A — 4,5 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	6 A — 4,5 kA	7	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	10 A — 4,5 kA	37	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	13 A — 4,5 kA	4	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva C (reserva)	16 A — 4,5 kA	3	pç.
Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) classe II, NBR IEC 61643-11	175 V — 40 (8 kA / média 40 kA	4	pç.
Identificação dos circuitos (anilhas e etiquetas) e diagrama unifilar plastificado no porta do quadro	conjunto	1	cj.
Interruptor diferencial residual (DR) tripolar, 63A 30 mA, tipo A (NBR NM 61008)	25 A	1	pç.
Quadro de distribuição metálico de embutir - com porta e fechadura, barramentos de fase, neutro e terra (IP40 interno; IP54 na circulação)	48 módulos DIN	1	pç.
Condutores			
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — amarelo	366,2	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — azul-claro	237,5	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — branco	55,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — preto	49,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — verde-amarelo	237,5	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — vermelho	26,4	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — branco	185,4	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — preto	158	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — verde-amarelo	466,6	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — vermelho	123,5	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — azul-claro	136,2	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — preto	74,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — verde-amarelo	74,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — vermelho	74,3	m
Eletrodutos			
Eletroduto de PVC corrugado leve (NBR 15465)	Dn 25 (3/4")	5,1	m
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	Dn 25 (3/4")	501	m
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	Dn 32 (1")	4,4	m
Conduletes e caixas			
Caixa 4" × 2" para embutir	4" × 2"	74	pç.
Caixa octogonal de PVC 4" × 4" com furão móvel	4" × 4"	78	pç.
Dispositivos (tomadas e interruptores)			
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" × 2"	1 tecla simples	3	pç.
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" × 2"	2 teclas simples	2	pç.
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" × 2"	3 teclas simples	4	pç.
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" × 2"	10 A – 250 V	42	pç.
Luminárias e lâmpadas			
Luminária de sobrepor 2 × tubulo LED T8 18 W	36 W	53	pç.
Plafon LED de sobrepor 18 W	18 W	27	pç.

LEGENDA

Símbolo	Descrição
	Ponto de luz no teto: luminária LED (n.º do circuito, seção do comando e potência)
	Tomada 2P+T baixa, a 0,30 m do piso (NBR 14136)
	Tomada 2P+T média, a 1,20 m do piso (NBR 14136)
	Tomada 2P+T alta, a 2,20 m do piso (NBR 14136)
	Interruptor a 1,20 m do piso (letras: seções comandadas)
	Quadro de distribuição de sobrepor (centro a 1,50 m do piso)

LEGENDA DE CONDUTOS

- Eletroduto no teto (sobre o forro ou aparente na laje)
- Eletroduto alto (2,20 a 2,50 m), na parede
- Eletroduto na parede até ponto médio (1,20 m)
- Eletroduto na parede até ponto baixo (0,30 m)

LEGENDA DAS INDICAÇÕES

- 4,5kA — Disjuntor unipolar "A" A e capacidade de interrupção "I" kA
- 4,5kA — Disjuntor bipolar "A" A e capacidade de interrupção "I" kA
- 4,5kA — Disjuntor tripolar "A" A e capacidade de interrupção "I" kA
- 30 mA — Dispositivo diferencial residual (DR) bipolar ou tetrapolar, corrente nominal "A" A, sensibilidade 30 mA
- DPS 275 V 8 kA — Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), tensão "V" V e corrente "I" kA
- Medidor de energia (concessionária)
- Fração do circuito "N", seção "n" mm² (não indicada: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas)
- Neutro – azul-claro
- Fases R, S e T – branco, preto e vermelho
- Proteção (terra) – verde-amarelo
- Retorno – amarelo (letra da seção comandada)

NOTAS

1 – A execução deve seguir a NBR 5410:2004 e a ND-5.1 da CEMIG.
2 – Eletrodutos não cotados: 4(M²; fação não cotado: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas (cobre, PVC 450/750 V, antichama).
3 – Eletrodutos embutidos na alvenaria e na laje; caixas 4" × 2" nas paredes e octogonais 4" × 4" no teto.
4 – Circuitos de iluminação: 1 luminária de sobrepor 2 × tubulo LED T8 18 W + 1 plafon LED 18 W, se condicionado com circuito próprio por aparelho, em 220 V).
5 – Iluminação com usa pencial: salas com 4 ou mais luminárias têm uma seção por fileira (a partir da janela e a primeira); a circulação externa é comandada por relé fotoelétrico.
6 – DR de 30 mA individual nos circuitos em que é obrigatório (NBR 5410, 5.1.3.2.2: cozinha, sanitários, DML, áreas molhadas e ar-condicionado com unidade externa); não há DR geral no quadro.
7 – DPS classe II em todos os quadros e no QGBT, ligados ao barramento de proteção, esquema de aterramento TN-S, com todas as carcaças de quadros, luminárias e equipamentos aterrados.
8 – Quadros de ar-condicionado separados dos de iluminação e tomadas, um por bloco; QDC inclusivo de cozinha.
9 – Altura de montagem das luminárias: 2,70 m (pé-direito de 3,20 m); interruptores a 1,20 m; tomadas baixas a 0,60 m, com caixas de passagem e fita de advertência.
10 – Todos os condutores identificados com anilhas (pelo número do circuito), quadros com diagrama unifilar e identificação dos disjuntores.
11 – Antes da energização: ensaios da NBR 5410, capítulo 7 (continuidade da proteção, resistência de isolamento, polaridade, ensaio dos DR e medição da resistência de aterramento).

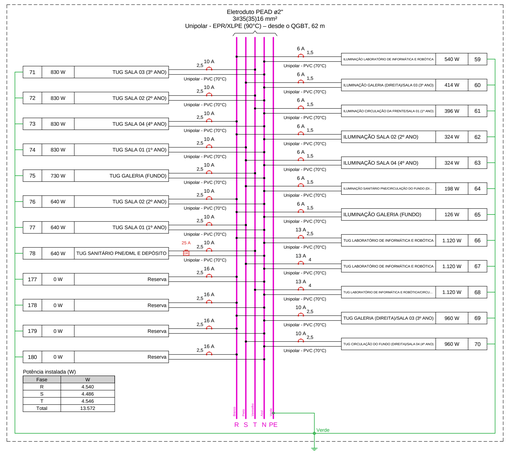
NOTAS GERAIS

1 – Este projeto é de propriedade do autor registrado no carimbo (Lei n.º 5.194/66) e só pode ser usado para a execução desta edificação.
2 – Qualquer alteração deve ser submetida ao autor e aprovada antes da execução, sob pena de responsabilização.
3 – Projeto elaborado a partir dos projetos de arquitetura e de estrutura desta escola e das informações da Prefeitura Municipal de Perdigão.
4 – Conferir as medidas no local antes da execução; cotas em metros e alturas a partir do piso acabado.

PLANTA BAIXA – BLOCO 05 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS

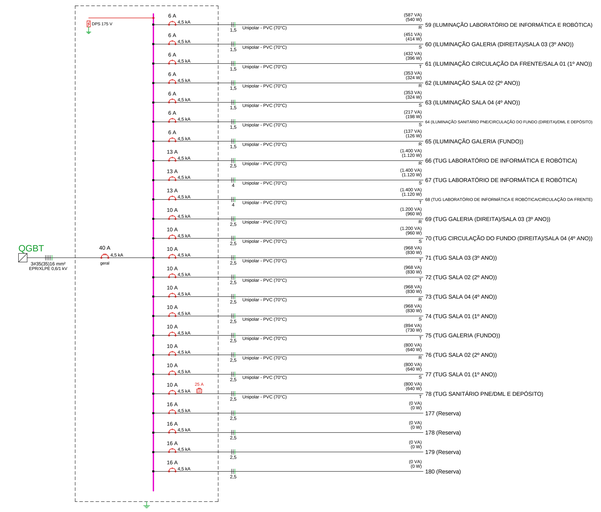
ESCALA 1:75

Bloco 05 – iluminação e tomadas



Bloco 05 – iluminação e tomadas

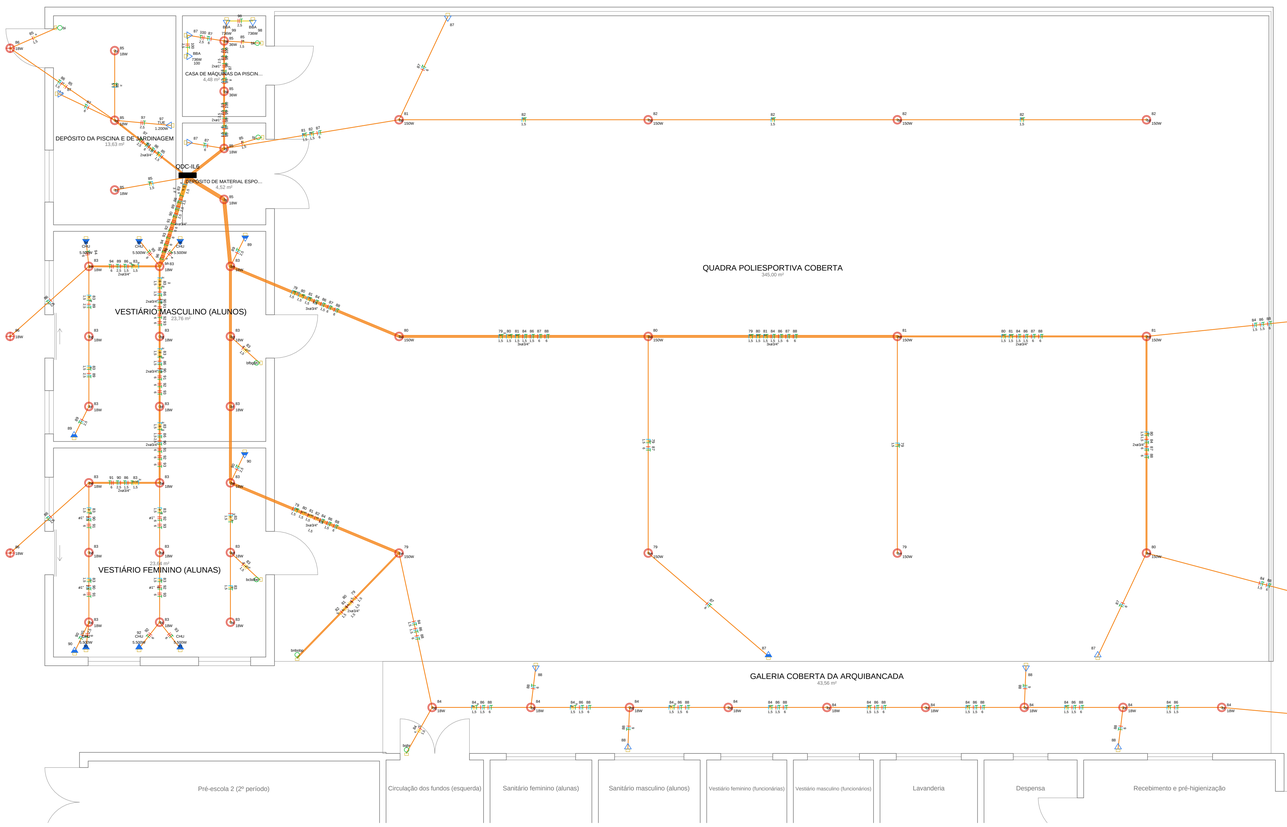
(13.572 W)

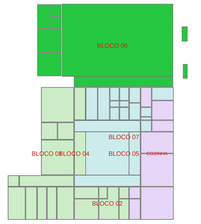


Quadro de cargas – Bloco 05 – iluminação e tomadas

Circ.	Descrição	Esquema	Método	Tensão (V)	Ilum. 18 W	Ilum. 36 W	Tom. 160 W	Tom. 250 W	Tom. 350 W	Tom. 480 W	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. R (W)	Pot. S (W)	Pot. T (W)	FCT	FCA	Ib (A)	Seção (mm²)	Iz (A)	Icu (kA)	Dcj. (A)	DR 30 mA	DV parc. (%)	DV total (%)	Status
59	ILUMINAÇÃO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA E ROBÓTICA	F+N+T	B1	127			15				587	540	R	540			1	0,7	4,6	1,5	12,3	4,5	6		2,2	3,7	OK
60	ILUMINAÇÃO GALERIA (DIREITA)/SALA 03 (3º ANO)	F+N+T	B1	127	5	9					451	414	S		414		1	0,7	3,6	1,5	12,3	4,5	6		1	2,4	OK
61	ILUMINAÇÃO CIRCULAÇÃO DA FRENTE/SALA 01 (1º ANO)	F+N+T	B1	127	4	9					432	396	T			396	1	0,7	3,4	1,5	12,3	4,5	6		1,9	3,3	OK
62	ILUMINAÇÃO SALA 02 (2º ANO)	F+N+T	B1	127		9					353	324	R	324			1	0,7	2,8	1,5	12,3	4,5	6		1,1	2,5	OK
63	ILUMINAÇÃO SALA 04 (4º ANO)	F+N+T	B1	127		9					353	324	S		324		1	0,7	2,8	1,5	12,3	4,5	6		1,2	2,6	OK
64	ILUMINAÇÃO SANITÁRIO PNE/CIRCULAÇÃO DO FUNDO (DIREITA)/DML E DEPÓSITO	F+N+T	B1	127	11						217	198	S		198		1	0,7	1,7	1,5	12,3	4,5	6		0,6	2	OK
65	ILUMINAÇÃO GALERIA (FUNDO)	F+N+T	B1	127	7						137	126	R	126			1	0,7	1,1	1,5	12,3	4,5	6		0,4	1,9	OK
66	TUG LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA E ROBÓTICA	F+N+T	B1	127			7				1.400	1.120	R	1.120			1	0,7	11	2,5	16,8	4,5	13		3,2	4,7	OK
67	TUG LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA E ROBÓTICA	F+N+T	B1	127			7				1.400	1.120	S		1.120		1	0,7	11	4	22,4	4,5	13		2,5	4	OK
68	TUG LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA E ROBÓTICA/CIRCULAÇÃO DA FRENTE	F+N+T	B1	127			7				1.400	1.120	T			1.120	1	0,7	11	4	22,4	4,5	13		2,3	3,8	OK
69	TUG GALERIA (DIREITA)/SALA 03 (3º ANO)	F+N+T	B1	127			6				1.200	960	R	960			1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10		2,1	3,6	OK
70	TUG CIRCULAÇÃO DO FUNDO (DIREITA)/SALA 04 (4º ANO)	F+N+T	B1	127			6				1.200	960	S		960		1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10		3	4,5	OK
71	TUG SALA 03 (3º ANO)	F+N+T	B1	127			3		1		968	830	T			830	1	0,7	7,6	2,5	16,8	4,5	10		1,8	3	OK
72	TUG SALA 02 (2º ANO)	F+N+T	B1	127			3		1		968	830	T			830	1	0,7	7,6	2,5	16,8	4,5	10		2,3	3,8	OK
73	TUG SALA 04 (4º ANO)	F+N+T	B1	127			3		1		968	830	R	830			1	0,7	7,6	2,5	16,8	4,5	10		2	3,5	OK
74	TUG SALA 01 (1º ANO)	F+N+T	B1	127			3		1		968	830	S		830		1	0,7	7,6	2,5	16,8	4,5	10		3,1	4,5	OK
75	TUG GALERIA (FUNDO)	F+N+T	B1	127			3	1			894	730	T			730	1	0,7	7	2,5	16,8	4,5	10		2	3,4	OK
76	TUG SALA 02 (2º ANO)	F+N+T	B1	127			4				800	640	R	640			1	0,7	6,3	2,5	16,8	4,5	10		1,9	3,4	OK
77	TUG SALA 01 (1º ANO)	F+N+T	B1	127			4				800	640	S		640		1	0,7	6,3	2,5	16,8	4,5	10		2,5	4	OK
78	TUG SANITÁRIO PNE/DML E DEPÓSITO	F+N+T	B1	127			1			1	800	640	T			640	1	0,7	6,3	2,5	16,8	4,5	10	Sim	1,7	3,1	OK
177	Reserva	F+N+T	B1								0	0										4,5	16				OK
178	Reserva	F+N+T	B1								0	0										4,5	16				OK
179	Reserva	F+N+T	B1								0	0										4,5	16				OK
180	Reserva	F+N+T	B1								0	0										4,5	16				OK
TOTAL					27	51	57	1	4	1	16.296	13.572	R+S+T	4.540	4.486	4.546											

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG	
ESTADO DE MINAS GERAIS	
PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – 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	
ADMINISTRAÇÃO – PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci Engenheira · CREA-MG 202.699/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: BLOCO 05 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS	ESCALA: INDICADA
	DATA: 11/11/2026
	REVISÃO: R0
	FOLHA: 05/15



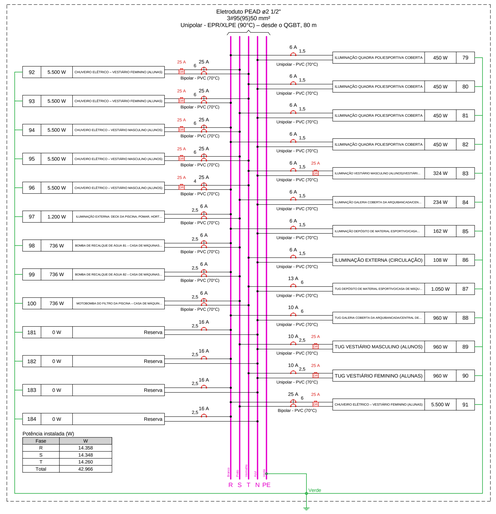


MAPA-CHAVE DA ELÉTRICA (SEM ESCALA)

PLANTA BAIXA – BLOCO 06 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS

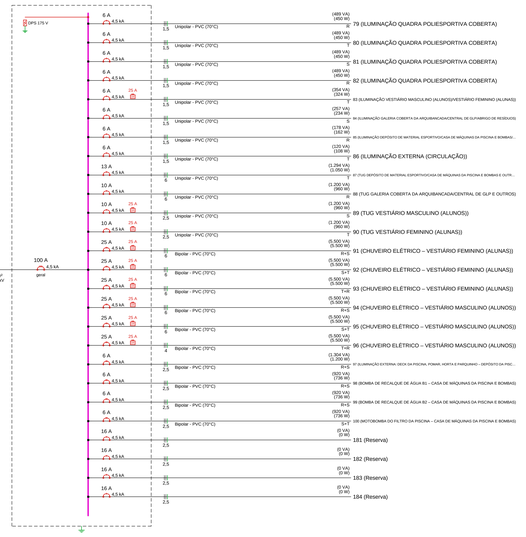
ESCALA 1:50

Bloco 06 – iluminação e tomadas



Bloco 06 – iluminação e tomadas

(42.966 W)



Quadro de demanda – Bloco 06 – iluminação e tomadas

Tipo de carga	Potência instalada (kW)	Fator de demanda (%)	Demanda (kW)
Iluminação e tomadas de uso geral (Escolas e semelhantes: 100% dos primeiros 12 kW e 50% do excedente)	6,6	100	6,6
Aquecimento (E aparelhos)	33	65	21,5
Motores (maior a 150%, demais a 50%)	2,2	67	1,5
Demais equipamentos (70%)	1,2	70	0,8
TOTAL (FP 0,92)	43		30,3 kW = 33 kVA

Quadro executivo – QDC-IL6

Quadro de cargas – Bloco 06 – iluminação e tomadas

Circ.	Descrição	Esquema	Método	Tensão (V)	Sum. 18 W	Sum. 36 W	Sum. 150 W	Tom. 180 W	Tom. 250 W	Tom. 440 W	Tom. 736 W	Tom. outros	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. R (W)	Pot. S (W)	Pot. T (W)	FCT	FCA	Ib (A)	Seção (mm²)	Iz (A)	Icu (kA)	Dps (A)	DR 30 mA	DV parc. (%)	DV total (%)	Status
79	ILUMINAÇÃO QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA	F+N+T	B1	127			3						489	450	R	450			1	0,7	3,9	1,5	12,3	4,5	6		2,7	4,3	OK
80	ILUMINAÇÃO QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA	F+N+T	B1	127			3						489	450	T			450	1	0,7	3,9	1,5	12,3	4,5	6		3,3	4,9	OK
81	ILUMINAÇÃO QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA	F+N+T	B1	127			3						489	450	S		450		1	0,7	3,9	1,5	12,3	4,5	6		2,8	4,4	OK
82	ILUMINAÇÃO QUADRA POLIESPORTIVA COBERTA	F+N+T	B1	127			3						489	450	R	450			1	0,7	3,9	1,5	12,3	4,5	6		2,6	4,2	OK
83	ILUMINAÇÃO VESTIÁRIO MASCULINO (ALUNOS)/VESTIÁRIO FEMININO (ALUNAS)	F+N+T	B1	127	18								354	324	T			324	1	0,7	2,8	1,5	12,3	4,5	6	Sim	1,3	2,9	OK
84	ILUMINAÇÃO GALERIA COBERTA DA ARQUIBANCADA/CENTRAL DE GLP/ E DUTROS	F+N+T	B1	127	11	1							257	234	S		234		1	0,7	2	1,5	12,3	4,5	6		2	3,6	OK
85	ILUMINAÇÃO DEPÓSITO DE MATERIAL ESPORTIVO/CASA DE MÁQUINAS DA PISCINA E BOMBAS/DEPÓSITO DA PISCINA E DE JARDINAGEM	F+N+T	B1	127	5	2							178	162	R	162			1	0,7	1,4	1,5	12,3	4,5	6		0,4	2	OK
86	ILUMINAÇÃO EXTERNA (CIRCULAÇÃO)	F+N+T	B1	127	6								120	108	T			108	1	0,7	0,9	1,5	12,3	4,5	6		1	2,6	OK
87	TUG DEPÓSITO DE MATERIAL ESPORTIVO/CASA DE MÁQUINAS DA PISCINA E BOMBAS E OUTROS	F+N+T	B1	127				5	1				1.294	1.050	T			1.050	1	0,7	10,2	6	28,7	4,5	13		2,8	4,4	OK
88	TUG GALERIA COBERTA DA ARQUIBANCADA/CENTRAL DE GLP E OUTROS	F+N+T	B1	127				6					1.200	960	R	960			1	0,7	9,4	6	28,7	4,5	10		2,5	4,1	OK
89	TUG VESTIÁRIO MASCULINO (ALUNOS)	F+N+T	B1	127						2			1.200	960	S		960		1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10	Sim	2,2	3,8	OK
90	TUG VESTIÁRIO FEMININO (ALUNAS)	F+N+T	B1	127						2			1.200	960	T			960	1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10	Sim	3	4,6	OK
91	CHUVEIRO ELÉTRICO – VESTIÁRIO FEMININO (ALUNAS)	F+F+T	B1	220								1	5.500	5.500	R+S	2.750	2.750		1	0,7	25	6	28,7	4,5	25	Sim	1,8	3,4	OK
92	CHUVEIRO ELÉTRICO – VESTIÁRIO FEMININO (ALUNAS)	F+F+T	B1	220								1	5.500	5.500	S+T		2.750	2.750	1	0,7	25	6	28,7	4,5	25	Sim	1,7	3,3	OK
93	CHUVEIRO ELÉTRICO – VESTIÁRIO FEMININO (ALUNAS)	F+F+T	B1	220								1	5.500	5.500	T+R	2.750		2.750	1	0,7	25	6	28,7	4,5	25	Sim	1,7	3,3	OK
94	CHUVEIRO ELÉTRICO – VESTIÁRIO MASCULINO (ALUNOS)	F+F+T	B1	220								1	5.500	5.500	R+S	2.750	2.750		1	0,7	25	6	28,7	4,5	25	Sim	1,1	2,7	OK
95	CHUVEIRO ELÉTRICO – VESTIÁRIO MASCULINO (ALUNOS)	F+F+T	B1	220								1	5.500	5.500	S+T		2.750	2.750	1	0,7	25	6	28,7	4,5	25	Sim	0,9	2,5	OK
96	CHUVEIRO ELÉTRICO – VESTIÁRIO MASCULINO (ALUNOS)	F+F+T	B1	220								1	5.500	5.500	T+R	2.750		2.750	1	1	25	4	32	4,5	25	Sim	1,4	3	OK
97	ILUMINAÇÃO EXTERNA: DECK DA PISCINA, POMAR, HORTA E PARQUINHO – DEPÓSITO DA PISCINA E DE JARDINAGEM	F+N+T	B1	220								1	1.304	1.200	R+S	600	600		1	0,8	5,9	2,5	19,2	4,5	6		0,7	2,3	OK
98	BOMBA DE RECALQUE DE ÁGUA B1 – CASA DE MÁQUINAS DA PISCINA E BOMBAS	F+F+T	B1	220							1		920	736	R+S	368	368		1	0,7	4,2	2,5	16,8	4,5	6		0,5	2,1	OK
99	BOMBA DE RECALQUE DE ÁGUA B2 – CASA DE MÁQUINAS DA PISCINA E BOMBAS	F+F+T	B1	220							1		920	736	R+S	368	368		1	0,7	4,2	2,5	16,8	4,5	6		0,5	2,1	OK
100	MOTOBOMBA DO FILTRO DA PISCINA – CASA DE MÁQUINAS DA PISCINA E BOMBAS	F+F+T	B1	220							1		920	736	S+T		368	368	1	0,7	4,2	2,5	16,8	4,5	6		0,5	2,1	OK
181	Reserva	F+N+T	B1										0	0										4,5	16				OK
182	Reserva	F+N+T	B1										0	0										4,5	16				OK
183	Reserva	F+N+T	B1										0	0										4,5	16				OK
184	Reserva	F+N+T	B1										0	0										4,5	16				OK
TOTAL					40	3	12	11	1	4	3		44.824	42.966	R+S+T	14.358	14.348	14.260											

LISTA DE MATERIAIS – QDC-IL6 (BLOCO 06 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS)

Descrição	Especificação	Qtd.	Un.
Quadro e proteção			
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva B	6 A — 4,5 kA	3	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva B	25 A — 4,5 kA	6	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C	6 A — 4,5 kA	3	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C – geral do quadro	100 A — 4,5 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	6 A — 4,5 kA	9	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	10 A — 4,5 kA	15	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	13 A — 4,5 kA	5	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva C (reserva)	16 A — 4,5 kA	4	pç.
Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) classe I, NBR IEC 61643-11	175 V — In 20 kA / Imax 40 kA	4	pç.
Identificação de circuitos em anilhas plásticas numeradas, conforme relação na porta do quadro	1/2 a 97	97	pç.
Barramento trifásico com neutro e terra, 100 A, para DIN (NBR NM 60898)	3F+N+T	1	pç.
Quadro de distribuição metálico de embutir, com porta e fechadura, barramentos de fase, neutro e terra (IP40 interno; IP54 na circulação)	96 módulos DIN	1	pç.
Condutores			
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — amarelo	568,7	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — azul-claro	442,7	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — branco	89,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — preto	85,2	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — verde-amarelo	442,7	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — vermelho	189,6	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — azul-claro	70,5	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — branco	41,1	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — preto	85,2	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — verde-amarelo	126,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — vermelho	70,5	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — azul-claro	53,1	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — verde-amarelo	53,1	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — vermelho	53,1	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — azul-claro	215,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — branco	152,7	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — preto	64,2	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — verde-amarelo	152,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — vermelho	152,8	m
Eletrodutos			
Eletroduto de PVC corrugado leve (NBR 15465)	DN 25 (3/4")	5,2	m
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 25 (3/4")	408,2	m
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 32 (1")	81,9	m
Caixas de passagem			
Caixa de embutir 4" x 2" para embutir	4" x 2"	35	pç.
Caixa octogonal de PVC 4" x 4" com furão rebatível	4" x 4"	55	pç.
Dispositivos (tomadas e interruptores)			
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" x 2"	1 tecla simples	5	pç.
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" x 2"	2 teclas simples	1	pç.
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" x 2"	3 teclas simples	2	pç.
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" x 2"	10 A — 250 V	19	pç.
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" x 2" — uso específico	20 A — 250 V	4	pç.
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" x 2" — uso específico	10 A — 250 V	5	pç.
Comando			
Relé fotoelétrico com base, para iluminação externa	127 V — 1000 W	1	pç.
Luminárias			
Luminária LED de sobrepor para área externa, IP65, com sensor	18 W	5	pç.
Luminária LED de sobrepor, 3.000 lm, 18 W	18 W	3	pç.
Luminária industrial LED 150 W (high bay)	150 W	12	pç.
Plafon LED de sobrepor 18 W	18 W	54	pç.

LEGENDA

Símbolo	Descrição
	Ponto de luz no teto: luminária LED (o.7 do circuito, seção do comando e potência)
	Luminária LED de sobrepor para área externa (IP65), comandada por relé fotoelétrico
	Tomada 2P+T baixa, a 0,30 m do piso (NBR 14136)
	Tomada 2P+T média, a 1,20 m do piso (NBR 14136)
TUE	Tomada de uso específico (código, circuito e potência)
	Interruptor a 1,20 m do piso (letras: seções comandadas)
	Quadro de distribuição de sobrepor (centro a 1,50 m do piso)

LEGENDA DE CONDUTOS

	Eletroduto no teto (sobre o forro ou aparente na laje)
	Eletroduto alto (2,20 a 2,50 m), na parede
	Eletroduto na parede até ponto médio (1,20 m)
	Eletroduto na parede até ponto baixo (0,30 m)

LEGENDA DAS INDICAÇÕES

4 A 4,5 kA	Disjuntor unipolar "A" A e capacidade de interrupção "I" kA
4 A 4,5 kA	Disjuntor bipolar "A" A e capacidade de interrupção "I" kA
4 A 4,5 kA	Disjuntor tripolar "A" A e capacidade de interrupção "I" kA
25 A 30 mA	Dispositivo diferencial residual (DR) bipolar ou tetrapolar, corrente nominal "A" A, sensibilidade 30 mA
DPS V n + 1 kA	Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), tensão "V" V e corrente "I" kA
Cu	Medidor de energia (concessionária)
	Fiação do circuito "#", seção "#" mm² (não indicada: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas)
	Neutro – azul-claro
	Fases R, S e T – branco, preto e vermelho
	Proteção (terra) – verde-amarelo
	Retorno – amarelo (letra da seção comandada)

NOTAS

1 – A execução deve seguir a NBR 5410:2004 e a ND-5.1 da CEMIG.
2 – Eletrodutos não cotados: ø3/4". Seção não cotada: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas (cobre, PVC 450/750 V, antichama).
3 – Circuitos trifásicos: fases R, S e T em rotação direta; neutro azul-claro; retornos na cor da fase comandada.
4 – Circuitos separados de iluminação, de tomadas de uso geral e de cada equipamento acima de 10 A (ar-condicionado com circuito próprio por aparelho; em 220 V).
5 – Iluminação com uso parcial: salas com 4 ou mais luminárias têm uma seção por fileira (a junto às janelas e a primeira); a circulação externa é comandada por relé fotoelétrico.
6 – DR de 30 mA individual nos circuitos em que é obrigatório (NBR 5410, 5.1.3.2.2: cozinha, sanitários, DML, áreas molhadas e ar-condicionado com unidade externa); não há DR geral no quadro.
7 – DPS classe II em todos os quadros e no QGBT, ligados ao barramento de proteção; esquema de aterramento TN-S, com todas as carcaças de quadros, luminárias e equipamentos aterradas.
8 – Seção dos condutores dimensionada pela queda de tensão (≤ 4% no ponto mais distante) e pela capacidade de corrente.
9 – Alimentadores entre quadros em cobre EPR/XLPE 0,6/1 kV nos trechos externos; em eletroduto de PEAD enterrado a 0,60 m, com cavalo de passagem e fita de advertência.
10 – Todos os condutores identificados com anilhas pelo número do circuito; quadros com diagrama unifilar e identificação dos disjuntores.
11 – Antes da energização: ensaios da NBR 5410, capítulo 7 (continuidade da proteção, resistência de isolamento, polaridade, ensaio dos DR e medição da resistência de aterramento).

NOTAS GERAIS

1 – Este projeto é de propriedade do autor registrado no carimbo (Lei nº 5.194/66) e só pode ser usado para a execução desta edificação.
2 – Qualquer alteração durante a execução deve ser comunicada por escrito e aprovada pelo responsável técnico.
3 – Projeto elaborado a partir dos projetos de arquitetura e de estrutura desta escola e das informações da Prefeitura Municipal de Perdigão.
4 – Conferir as medidas no local antes da execução; cotas em metros e alturas a partir do piso acabado.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – 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	

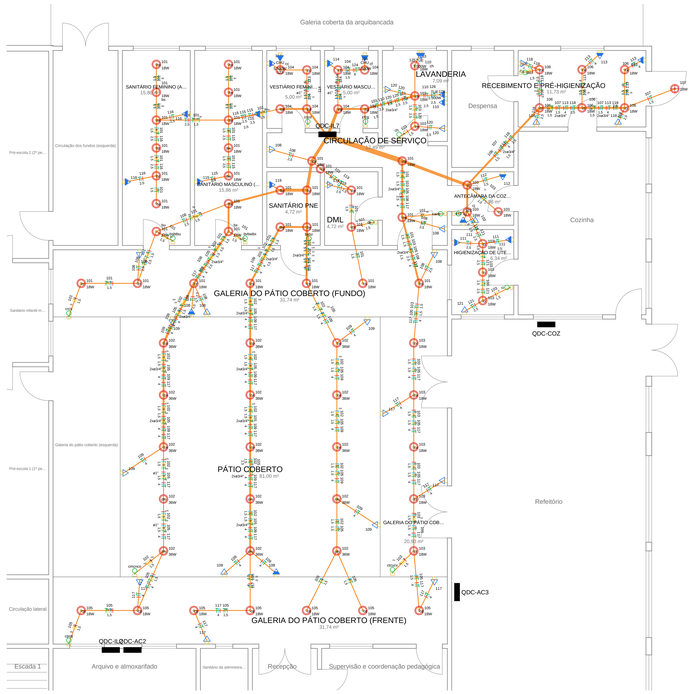
AGENTES ENVOLVIDOS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICO: Juliana Maciel Maranho Vieco Engenheira - CREA-MG 202.699/D

ÁREAS

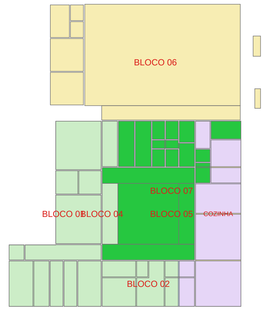
ÁREA CONSTRUÍDA:	OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)
ÁREA A CONSTRUIR:	DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)
ÁREA TOTAL:	

CONTEÚDO: BLOCO 06 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS	ESCALA: INDICADA	DATA: 11/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 06/15



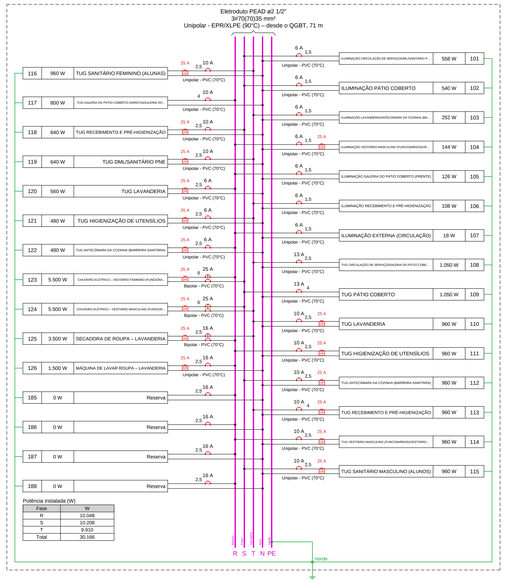
PLANTA BAIXA – BLOCO 07 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS

ESCALA 1:75



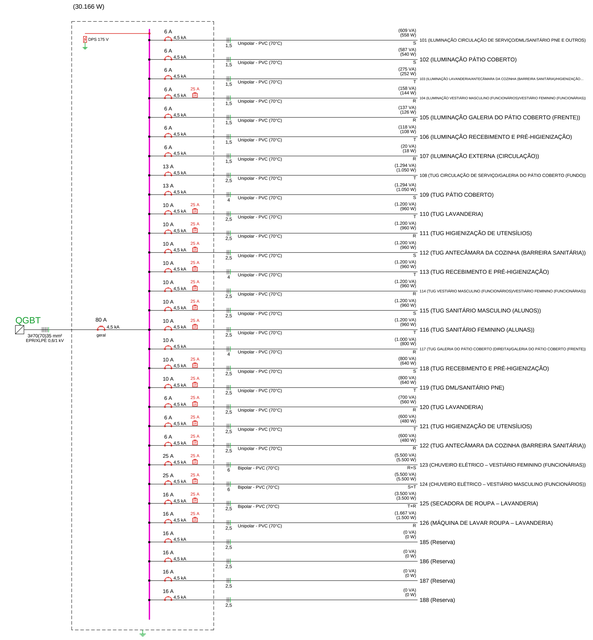
MAPA-CHAVE DA ELÉTRICA (SEM ESCALA)

Bloco 07 – iluminação e tomadas



Bloco 07 – iluminação e tomadas

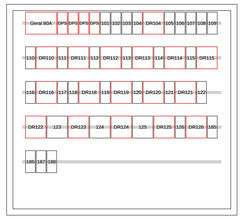
(30.166 W)



Quadro de demanda – Bloco 07 – iluminação e tomadas

Tipo de carga	Potência instalada (kW)	Fator de demanda (%)	Demanda (kW)
Iluminação e tomadas de uso geral (Escolas e semelhantes: 100% dos primeiros 12 kW e 50% do excedente)	14,2	92	13,1
Aquecimento (3 aparelhos)	14,5	84	12,2
Demais equipamentos (70%)	1,5	70	1,1
TOTAL (FP 0,92)	30,2		26,3 kW = 28,6 kVA

Quadro executivo – QDC-IL7



96 módulos DIN · barramentos de fase, neutro e terra · porta com fechadura

Quadro de cargas – Bloco 07 – iluminação e tomadas

Circ.	Descrição	Esquema	Método	Tensão (V)	Ilum. 18 W	Ilum. 36 W	Tom. 80 W	Tom. 100 W	Tom. 250 W	Tom. 480 W	Tom. outras	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. R (W)	Pot. S (W)	Pot. T (W)	FCT	FCA	Ib (A)	Seção (mm²)	Iz (A)	Iz/u (IA)	Dis) (A)	DR 30 mA	DV parc (%)	DV total (%)	Status
101	ILUMINAÇÃO CIRCULAÇÃO DE SERVIÇO/DML/SANITÁRIO PNE E OUTROS	F+N+T	B1	127	31							609	558	S		558		1	0,7	4,8	1,5	12,3	4,5	6		2,2	3,9	OK
102	ILUMINAÇÃO PÁTIO COBERTO	F+N+T	B1	127		15						587	540	S		540		1	0,7	4,6	1,5	12,3	4,5	6		2,7	4,5	OK
103	ILUMINAÇÃO LAVANDERIA/ANTECÂMARA DA COZINHA (BARREIRA SANITÁRIA)/HIGIENIZAÇÃO DE UTENSÍLIOS (6 ambien	F+N+T	B1	127	14							275	252	T			252	1	0,7	2,2	1,5	12,3	4,5	6		1,2	3	OK
104	ILUMINAÇÃO VESTIÁRIO MASCULINO (FUNCIONÁRIOS)/VESTIÁRIO FEMININO (FUNCIONÁRIAS)	F+N+T	B1	127	8							158	144	R	144			1	0,7	1,2	1,5	12,3	4,5	6	Sim	0,3	2,1	OK
105	ILUMINAÇÃO GALERIA DO PÁTIO COBERTO (FRENTE)	F+N+T	B1	127	7							137	126	R	126			1	0,7	1,1	1,5	12,3	4,5	6		0,8	2,5	OK
106	ILUMINAÇÃO RECEBIMENTO E PRÉ-HIGIENIZAÇÃO	F+N+T	B1	127	6							118	108	T			108	1	0,7	0,9	1,5	12,3	4,5	6		0,5	2,2	OK
107	ILUMINAÇÃO EXTERNA (CIRCULAÇÃO)	F+N+T	B1	127	1							20	18	R	18			1	0,7	0,2	1,5	12,3	4,5	6		0,1	1,8	OK
108	TUG CIRCULAÇÃO DE SERVIÇO/GALERIA DO PÁTIO COBERTO (FUNDO)	F+N+T	B1	127				5	1			1.294	1.050	T			1.050	1	0,7	10,2	2,5	16,8	4,5	13		3,1	4,9	OK
109	TUG PÁTIO COBERTO	F+N+T	B1	127				5	1			1.294	1.050	S		1.050		1	0,7	10,2	4	22,4	4,5	13		3	4,8	OK
110	TUG LAVANDERIA	F+N+T	B1	127						2		1.200	960	T			960	1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10	Sim	2,1	3,8	OK
111	TUG HIGIENIZAÇÃO DE UTENSÍLIOS	F+N+T	B1	127						2		1.200	960	R	960			1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10	Sim	2,5	4,2	OK
112	TUG ANTECÂMARA DA COZINHA (BARREIRA SANITÁRIA)	F+N+T	B1	127						2		1.200	960	S		960		1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10	Sim	2,2	4	OK
113	TUG RECEBIMENTO E PRÉ-HIGIENIZAÇÃO	F+N+T	B1	127						2		1.200	960	T			960	1	0,7	9,4	4	22,4	4,5	10	Sim	2,1	3,8	OK
114	TUG VESTIÁRIO MASCULINO (FUNCIONÁRIOS)/VESTIÁRIO FEMININO (FUNCIONÁRIAS)	F+N+T	B1	127						2		1.200	960	R	960			1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10	Sim	1,8	3,6	OK
115	TUG SANITÁRIO MASCULINO (ALUNOS)	F+N+T	B1	127						2		1.200	960	S		960		1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10	Sim	2,4	4,1	OK
116	TUG SANITÁRIO FEMININO (ALUNAS)	F+N+T	B1	127						2		1.200	960	T			960	1	0,7	9,4	2,5	16,8	4,5	10	Sim	2,6	4,4	OK
117	TUG GALERIA DO PÁTIO COBERTO (DIRETA)/GALERIA DO PÁTIO COBERTO (FRENTE)	F+N+T	B1	127				5				1.000	800	R	800			1	0,7	7,9	4	22,4	4,5	10		2,3	4	OK
118	TUG RECEBIMENTO E PRÉ-HIGIENIZAÇÃO	F+N+T	B1	127			2			1		800	640	S		640		1	0,7	6,3	2,5	16,8	4,5	10	Sim	2,1	3,8	OK
119	TUG DML/SANITÁRIO PNE	F+N+T	B1	127				1		1		800	640	T			640	1	0,8	6,3	2,5	19,2	4,5	10	Sim	1,3	3	OK
120	TUG LAVANDERIA	F+N+T	B1	127		1				1		700	560	R	560			1	0,7	5,5	2,5	16,8	4,5	6	Sim	1,3	3	OK
121	TUG HIGIENIZAÇÃO DE UTENSÍLIOS	F+N+T	B1	127						1		600	480	T			480	1	0,7	4,7	2,5	16,8	4,5	6	Sim	1,5	3,2	OK
122	TUG ANTECÂMARA DA COZINHA (BARREIRA SANITÁRIA)	F+N+T	B1	127						1		600	480	R	480			1	0,7	4,7	2,5	16,8	4,5	6	Sim	1,2	2,9	OK
123	CHUVEIRO ELÉTRICO – VESTIÁRIO FEMININO (FUNCIONÁRIAS)	F+F+T	B1	220							1	5.500	5.500	R+S	2.750	2.750		1	0,7	25	6	28,7	4,5	25	Sim	1,1	2,8	OK
124	CHUVEIRO ELÉTRICO – VESTIÁRIO MASCULINO (FUNCIONÁRIOS)	F+F+T	B1	220							1	5.500	5.500	S+T		2.750	2.750	1	0,7	25	6	28,7	4,5	25	Sim	1,1	2,8	OK
125	SECADORA DE ROUPA – LAVANDERIA	F+F+T	B1	220							1	3.500	3.500	T+R	1.750		1.750	1	0,7	15,9	2,5	16,8	4,5	16	Sim	2,1	3,8	OK
126	MÁQUINA DE LAVAR ROUPA – LAVANDERIA	F+F+T	B1	127							1	1.667	1.500	R	1.500			1	0,7	13,1	2,5	16,8	4,5	16	Sim	2,7	4,5	OK
185	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
186	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
187	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
188	Reserva	F+N+T	B1									0	0										4,5	16				OK
TOTAL					67	15	3	16	2	19		33.559	30.166	R+S+T	10.048	10.208	9.910											

LISTA DE MATERIAIS – QDC-IL7 (BLOCO 07 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS)

Descrição	Especificação	Qtd.	Un.
Quadros e proteção			
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva B	16 A — 4,5 kA	3	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva B	25 A — 4,5 kA	7	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — geral do quadro	80 A — 4,5 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	10 A — 4,5 kA	51	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	13 A — 4,5 kA	10	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	16 A — 4,5 kA	3	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva B	20 A — 4,5 kA	4	pç.
Disjuntor termomagnético unipolar DIN (NBR NM 60898), curva C (reserva)	16 A — 4,5 kA	3	pç.
Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) classe II, NBR IEC 61643-11	175 V — In 20 kA / Imáx 40 kA	4	pç.
Identificação de circuitos em anilhas adesivas numeradas, instaladas na porta do quadro	1 ao 24	1	jg.
Barramento trifásico com neutro e terra, 100 A, para montagem em trilho DIN	12 polos	1	pç.
Quadro de distribuição metálico de embutir, com porta e fechadura, barramentos de fase, neutro e terra (IP40 interno; IP54 na circulação)	96 módulos DIN	1	pç.
Condutores			
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — amarelo	480,7	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — azul-claro	352,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — branco	92	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — preto	352,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — verde-amarelo	352,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	1,5 mm² — vermelho	81,5	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — azul-claro	326,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — branco	117,4	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — preto	75,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — verde-amarelo	342,4	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — vermelho	196,2	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — azul-claro	241,1	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — branco	103,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — preto	107,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — verde-amarelo	241,1	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — vermelho	30,7	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — branco	12,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — preto	25,6	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — verde-amarelo	25,6	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — vermelho	12,7	m
Eletrodutos			
Eletroduto de PVC corrugado leve (NBR 15465)	DN 25 (3/4")	0,4	m
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 25 (3/4")	494,3	m
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 32 (1")	35,5	m
Caixas e acessórios			
Caixa de PVC 4" × 2" para embutir	4" × 2"	93	pç.
Caixa octogonal de PVC 4" × 4" com fundo móvel	4" × 4"	82	pç.
Dispositivos (tomadas e interruptores)			
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" × 2"	1 tecla simples	4	pç.
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" × 2"	2 teclas simples	7	pç.
Interruptor 10 A — 250 V com placa 4" × 2"	3 teclas simples	4	pç.
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" × 2"	10 A — 250 V	44	pç.
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" × 2" — uso específico	10 A — 250 V	4	pç.
Comando			
Relé fotoelétrico com base, para iluminação externa	127 V — 1000 W	1	pç.
Luminárias			
Luminária LED de sobrepor para área externa, IP65, com difusor	18 W	1	pç.
Luminária de sobrepor 2 × tubulare LED T8 18 W	36 W	51	pç.
Plafon LED de sobrepor 18 W	18 W	50	pç.

LEGENDA

Símbolo	Descrição
	Ponto de luz no teto: luminária LED (n.º do circuito, seção do comando e potência)
	Luminária LED de sobrepor para área externa (IP65), comandada por relé fotoelétrico
	Tomada 2P+T baixa, a 0,30 m do piso (NBR 14136)
	Tomada 2P+T média, a 1,20 m do piso (NBR 14136)
TUE	Tomada de uso específico (código, circuito e potência)
	Interruptor a 1,20 m do piso (letras: seções comandadas)
	Quadro de distribuição de sobrepor (centro a 1,50 m do piso)

LEGENDA DE CONDUTOS

- Eletroduto no teto (sobre o forro ou aparente na laje)
- Eletroduto alto (2,20 a 2,50 m), na parede
- Eletroduto na parede até ponto médio (1,20 m)
- Eletroduto na parede até ponto baixo (0,30 m)

LEGENDA DAS INDICAÇÕES

- Disjuntor unipolar "U" A e capacidade de interrupção "I" kA
- Disjuntor bipolar "B" A e capacidade de interrupção "I" kA
- Disjuntor tripolar "B" A e capacidade de interrupção "I" kA
- Dispositivo diferencial residual (DR) bipolar ou tetrapolar, corrente nominal "In" A, sensibilidade 30 mA
- Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), tensão "V" V e corrente "I" kA
- Medidor de energia (concessionária)
- Fração do circuito "N", seção "N" mm² (não indicada: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas)
- Neutro – azul-claro
- Fases R, S e T – branco, preto e vermelho
- Proteção (terra) – verde-amarelo
- Retorno – amarelo (letra da seção comandada)

NOTAS

1 – A execução deve seguir a NBR 5410:2004 e a ND-5.1 da CEMIG.
2 – Eletrodutos não cobertos: aço-carbono, galvanizado, eletrolítico, a quente, com costura, classe pesada, com rosca BSP, conforme ABNT NBR 5597 e 5598. Eletrodutos embutidos no alvenaria e na laje: caixas 4" × 2" nas paredes e octogonais 4" × 4" no teto.
3 – Condutores: cobre, classe de encordoamento 5 (flexível), isolação 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3). Seção mínima: 1,5 mm² para iluminação (ar-condicionado com circuito próprio por aparelho, em 220 V).
4 – Iluminação com uso pericial: salas com 4 ou mais luminárias têm uma seção por fileira (a junto da janela é a primeira); a circulação externa é comandada por relé fotoelétrico.
5 – DR de 30 mA individual nos circuitos em que é obrigatório (NBR 5410, 5.1.3.2.2: cozinha, sanitários, DML, áreas molhadas e ar-condicionado com unidade externa); não há DR geral no quadro.
7 – DPS classe II em todos os quadros e no QGBT, ligados ao barramento de proteção; esquema de aterramento TN-S, com todas as carcaças de quadros, luminárias e equipamentos aterrados.
8 – Quadros de ar-condicionado separados dos de iluminação e tomadas, um por bloco; QDC exclusivo da cozinha.
9 – Alinhamentos entre quadros em cubos EPR/XLPE 0,6/1 kV; nos trechos externos, em eletrodutos de PEAD enterrados a 0,60 m, com caixas de passagem e fita de advertência.
11 – Todos os condutores identificados com anilhas pelo número do circuito; quadros com diagrama unifilar e identificação dos disjuntores.
12 – Antes da energização: ensaios da NBR 5410, capítulo 7 (continuidade da proteção, resistência de isolamento, polaridade, ensaio dos DR e medição da resistência de aterramento).

NOTAS GERAIS

1 – Este projeto é de propriedade do autor registrado no caminho (Lei n.º 5.194/66) e só pode ser usado para a execução desta edificação.
2 – Projeto elaborado a partir de levantamento in loco e de arquitetônico fornecido pela Prefeitura Municipal de Bonfim.
3 – Projeto elaborado a partir de levantamento in loco e de arquitetônico fornecido pela Prefeitura Municipal de Perdigão.
4 – Conferir as medidas no local antes da execução; cotas em metros e alturas a partir do piso acabado.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – 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

RESPONSÁVEIS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

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

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

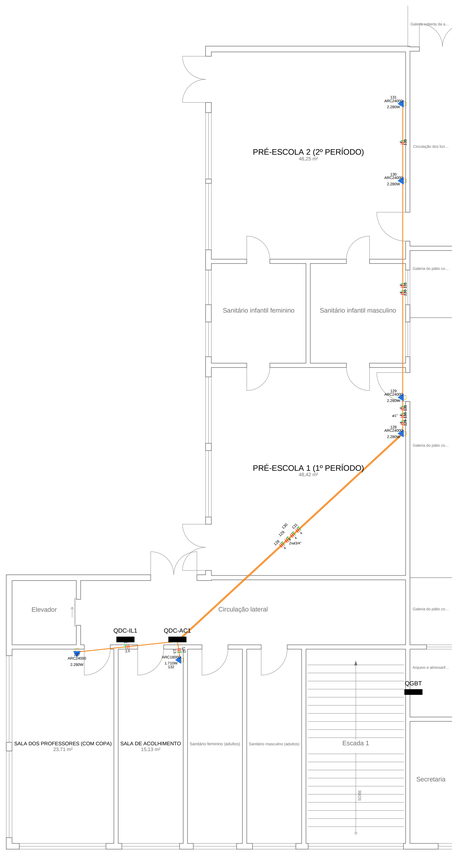
ÁREA A CONSTRUIR:

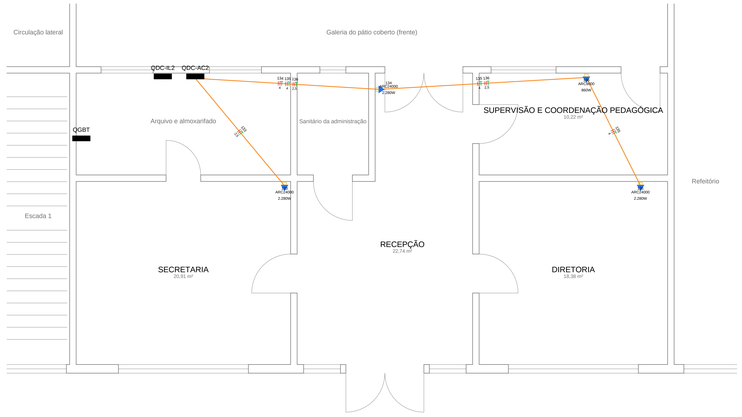
ÁREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

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

CONTEÚDO: BLOCO 07 – ILUMINAÇÃO E TOMADAS	ESCALA: INDICADA	DATA: 11/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 07/15	

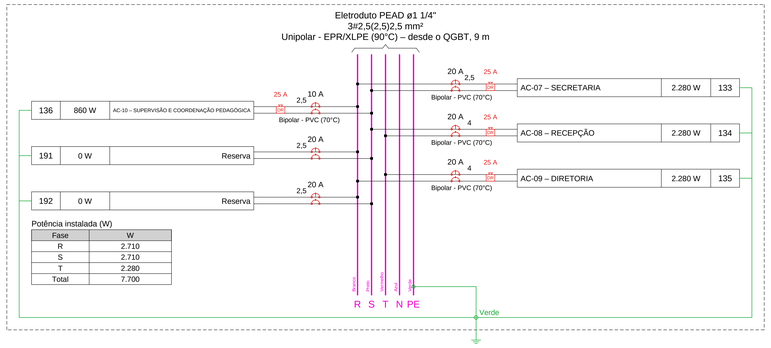

Galeria/patamar de a...
PRÉ-ESCOLA 2 (2º PERÍODO)
49,23 m²
Circulação dos fun...
Galeria do pátio co...
Sanitário infantil feminino
Sanitário infantil masculino
PRÉ-ESCOLA 1 (1º PERÍODO)
49,42 m²
Galeria do pátio co...
Elevador
Circulação lateral
Galeria do pátio co...
QDC-IL1
QDC-AC1
Arq/cres
Arq/cres
Arq/cres



PLANTA BAIXA – BLOCO 02 – AR-CONDICIONADO

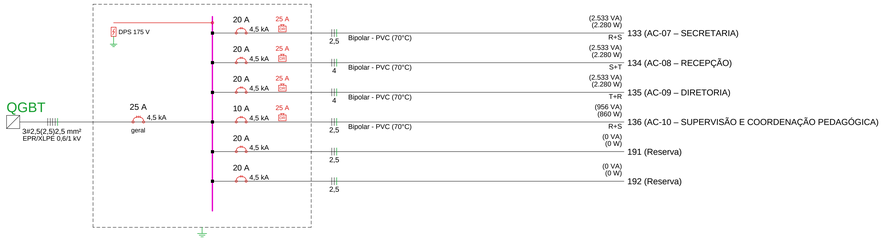
ESCALA 1:50

Bloco 02 – ar-condicionado



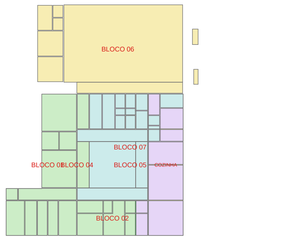
Bloco 02 – ar-condicionado

(7.700 W)



Quadro de cargas – Bloco 02 – ar-condicionado

Circ.	Descrição	Esquema	Método	Tensão (V)	Tom. 860 W	Tom. 2280 W	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. R (W)	Pot. S (W)	Pot. T (W)	FCT	FCA	Ib (A)	Seção (mm²)	Iz (A)	Icu (kA)	Disj. (A)	DR 30 mA	DV parc. (%)	DV total (%)	Status
133	AC-07 – SECRETARIA	F+F+T	B1	220		1	2.533	2.280	R+S	1.140	1.140		1	1	11,5	2,5	24	4,5	20	Sim	0,6	2,3	OK
134	AC-08 – RECEPÇÃO	F+F+T	B1	220		1	2.533	2.280	S+T		1.140	1.140	1	0,7	11,5	4	22,4	4,5	20	Sim	0,5	2,2	OK
135	AC-09 – DIRETORIA	F+F+T	B1	220		1	2.533	2.280	T+R	1.140		1.140	1	0,7	11,5	4	22,4	4,5	20	Sim	0,9	2,6	OK
136	AC-10 – SUPERVISÃO E COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA	F+F+T	B1	220	1		956	860	R+S	430	430		1	0,7	4,3	2,5	16,8	4,5	10	Sim	0,5	2,2	OK
191	Reserva	F+F+T	B1				0	0										4,5	20				OK
192	Reserva	F+F+T	B1				0	0										4,5	20				OK
TOTAL					1	3	8.555	7.700	R+S+T	2.710	2.710	2.280											

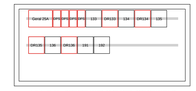


MAPA-CHAVE DA ELÉTRICA (SEM ESCALA)

Quadro de demanda – Bloco 02 – ar-condicionado

Tipo de carga	Potência instalada (kW)	Fator de demanda (%)	Demanda (kW)
Iluminação e tomadas de uso geral (Escolas e semelhantes: 100% dos primeiros 12 kW e 50% do excedente)	0	100	0
Ar-condicionado (100%)	7,7	100	7,7
TOTAL (FP 0,92)	7,7		7,7 kW = 8,4 kVA

Quadro executivo – QDC-AC2



36 módulos DIN - barramentos de fase, neutro e terra - porta com fechadura

LISTA DE MATERIAIS – QDC-AC2 (BLOCO 02 – AR-CONDICIONADO)

Descrição	Especificação	Qtd.	Un.
Quadro e proteção			
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C	10 A — 4,5 kA	3	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C	20 A — 4,5 kA	3	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C (reserva)	25 A — 4,5 kA	3	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — geral do quadro	25 A — 4,5 kA	1	pç.
Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) classe II, NBR IEC 61643-11	175 V — In 20 kA / máx 40 kA	1	pç.
Identificação dos circuitos (anilhas e etiquetas) e diagrama unifilar plastificado na porta do quadro	conjunto	1	cj.
Interruptor diferencial residual (DR) bipolar, IDn 30 mA, tipo A (NBR NM 61008)	25 A	4	pç.
Quadro de distribuição metálico de embutir, com porta e fechadura, barramentos de fase, neutro e terra (IP40 interno; IP54 na circulação)	36 módulos DIN	1	pç.
Condutores			
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — branco	16,5	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — preto	16,5	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	2,5 mm² — verde-amarelo	16,5	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — branco	14,3	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — preto	8,2	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — verde-amarelo	20,7	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — vermelho	20,7	m.
Eletrodutos			
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	32mm (1 1/4")	19	m.
Conduletes e caixas			
Caixa octogonal de PVC 4" × 4" com furo roscável	4" × 4"	4	pç.
Dispositivos (tomadas e interruptores)			
Tomada 2P+T 250V 10A/20A com placa 4" × 2" — uso específico	20 A — 250 V (ar-condicionado, a 2,20 m)	3	pç.

LEGENDA

Símbolo	Descrição
AAC	Ponto de força do ar-condicionado (ARC + capacidade em BTU/h), tomada 2P+T 20 A a 2,20 m
	Quadro de distribuição de sobrepor (centro a 1,50 m do piso)

LEGENDA DE CONDUTOS

- Eletroduto no teto (sobre o forro ou aparente na laje)
- Eletroduto alto (2,20 a 2,50 m), na parede
- Eletroduto na parede até ponto médio (1,20 m)
- Eletroduto na parede até ponto baixo (0,30 m)

LEGENDA DAS INDICAÇÕES

4,5 kA 2,5 kA	Disjuntor unipolar "U" A e capacidade de interrupção "Y" kA
4,5 kA 2,5 kA	Disjuntor bipolar "U" A e capacidade de interrupção "Y" kA
4,5 kA 2,5 kA	Disjuntor tripolar "U" A e capacidade de interrupção "Y" kA
25 A 30 mA	Dispositivo diferencial residual (DR) bipolar ou tetrapolar, corrente nominal "U" A, sensibilidade 30 mA
DPS 175 V 20 kA 40 kA	Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), tensão "U" V e corrente "Y" kA
Ent.	Medidor de energia (concessionária)
2,5	Fiação do circuito "X", seção "x" mm² (não indicada: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas)
	Neutro – azul-claro
	Fases R, S e T – branco, preto e vermelho
	Proteção (terra) – verde-amarelo
	Retorno – amarelo (letra da seção comandada)

NOTAS

1 – A execução deve seguir a NBR 5410:2004 e a ND-5.1 da CEMIG.
2 – Eletrodutos não cotados: ø3/4". fiação não cotada: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas (cobre, PVC 450/750 V, antichama).
3 – Condutores: cobre, isolação 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3).
4 – Circuitos separados de iluminação, de tomadas de uso geral e de cada equipamento acima de 12 A (ar-condicionado com circuito próprio por aparelho, em 220 V).
5 – Iluminação com uso parcial: salas com 4 ou mais luminárias têm uma seção por fileira (a junto às janelas e a primeira); a circulação externa é comandada por relé fotoelétrico.
6 – DR de 30 mA individual nos circuitos em que é obrigatório (NBR 5410, 5.1.3.2.2: cozinha, sanitários, DML, áreas molhadas e ar-condicionado com unidade externa); não há DR geral no quadro.
7 – DPS classe II em todos os quadros e no QGBT, ligados ao barramento de proteção; esquema de aterramento TN-S, com todas as carcaças de quadros, luminárias e equipamentos aterradas.
8 – Quantidade de condutores indicada para o trecho inicial de cada circuito; nos demais trechos, reduzir conforme a ocupação.
9 – Quadro de ar-condicionado com calha EPACRLDP 0,61 x 0,41 m, fechada com tampa, em alvenaria de PEAD intermediário e 0,60 m, com canais de passagem e fita de advertência.
10 – Todos os condutores identificados com anilhas pelo número do circuito; quadros com diagrama unifilar e identificação dos disjuntores.
11 – Antes da energização: ensaios da NBR 5410, capítulo 7 (continuidade da proteção, resistência de isolamento, polaridade, ensaio dos DR e medição da resistência de aterramento).

NOTAS GERAIS

1 – Este projeto é de propriedade do autor registrado no caminho (Lei nº 5.194/66) e só pode ser usado para a execução desta edificação.
2 – Qualquer alteração durante a execução deve ser comunicada por escrito e aprovada pelo responsável técnico.
3 – Projeto elaborado a partir dos projetos de arquitetura e de estrutura desta escola e das informações da Prefeitura Municipal de Perdigão.
4 – Conferir as medidas no local antes da execução; cotas em metros e alturas a partir do piso acabado.

NOTAS

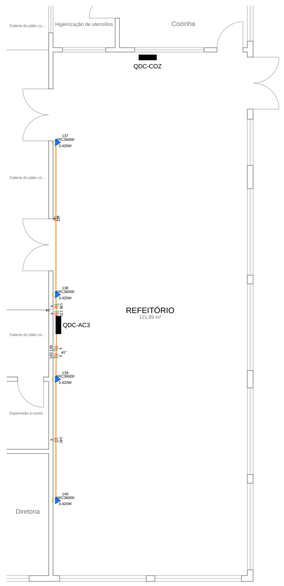
1. As condensadoras ficam na cobertura (faixa técnica): cada circuito sobe junto das linhas frigorígenas até o aparelho. Com esse trecho a mais, a queda de tensão chega a 1,81 % no circuito e a 4,05 % no total (limites de 4 % e 5 %).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

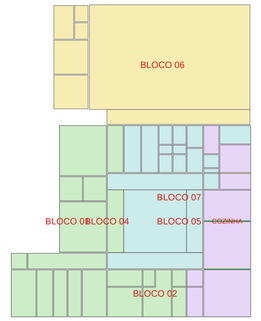
PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – ESCOLA MUNICIPAL DE TEMPO INTEGRAL – PRÉ-ESCOLA E ENSINO FUNDAMENTAL

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	
INTERESSADO — PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICO: Juliana Maciel Marinho Vieco, Engenheira - CREA-MG 202.695/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: BLOCO 02 – AR-CONDICIONADO	ESCALA: INDICADA
DATA: 11/11/2026	REVISÃO: R0
FOLHA: 09/15	



PLANTA BAIXA – BLOCO 03 – AR-CONDICIONADO

ESCALA 1:75

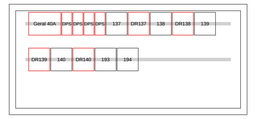


MAPA-CHAVE DA ELÉTRICA (SEM ESCALA)

Quadro de demanda – Bloco 03 – ar-condicionado

Tipo de carga	Potência instalada (kW)	Fator de demanda (%)	Demanda (kW)
Iluminação e tomadas de uso geral (Escolas e semelhantes: 100% dos primeiros 12 kW e 50% do excedente)	0	100	0
Ar-condicionado (100%)	13,7	100	13,7
TOTAL (FP 0,92)	13,7		13,7 kW = 14,9 kVA

Quadro executivo – QDC-AC3

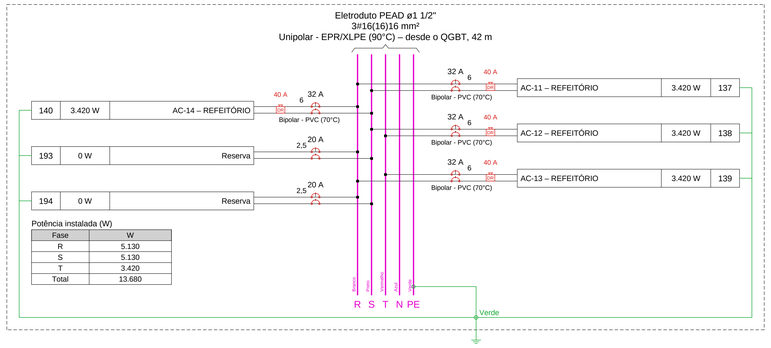


36 módulos DIN - barramentos de fase, neutro e terra - porta com fechadura

PLANTA BAIXA – BLOCO 03 – AR-CONDICIONADO

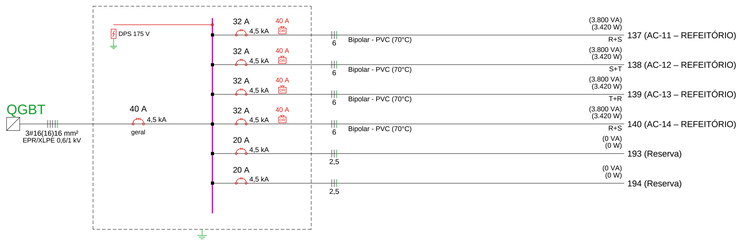
ESCALA 1:75

Bloco 03 – ar-condicionado



Bloco 03 – ar-condicionado

(13.680 W)



Quadro de cargas – Bloco 03 – ar-condicionado

Circ.	Descrição	Esquema	Método	Tensão (V)	Tom. 3420 W	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. R (W)	Pot. S (W)	Pot. T (W)	FCT	FCA	Ib (A)	Seção (mm²)	Iz (A)	Icu (kA)	Disj. (A)	DR 30 mA	DV parc. (%)	DV total (%)	Status
137	AC-11 – REFEITÓRIO	F+F+T	B1	220	1	3.800	3.420	R+S	1.710	1.710		1	0,8	17,3	6	32,8	4,5	32	Sim	0,6	2,7	OK
138	AC-12 – REFEITÓRIO	F+F+T	B1	220	1	3.800	3.420	S+T		1.710	1.710	1	0,8	17,3	6	32,8	4,5	32	Sim	0,2	2,4	OK
139	AC-13 – REFEITÓRIO	F+F+T	B1	220	1	3.800	3.420	T+R	1.710		1.710	1	0,8	17,3	6	32,8	4,5	32	Sim	0,3	2,4	OK
140	AC-14 – REFEITÓRIO	F+F+T	B1	220	1	3.800	3.420	R+S	1.710	1.710		1	0,8	17,3	6	32,8	4,5	32	Sim	0,5	2,7	OK
193	Reserva	F+F+T	B1			0	0										4,5	20				OK
194	Reserva	F+F+T	B1			0	0										4,5	20				OK
TOTAL					4	15.200	13.680	R+S+T	5.130	5.130	3.420											

LISTA DE MATERIAIS – QDC-AC3 (BLOCO 03 – AR-CONDICIONADO)

Descrição	Especificação	Qtd.	Un.
Quadro e proteção			
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C	32 A — 4,5 kA	4	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C (reserva)	20 A — 4,5 kA	2	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — geral (lp/ quadro)	40 A — 4,5 kA	1	pç.
Dispositivo DPS classe II em barra (proteção contra surtos)	20 kA / máx 40 kA	3	pç.
Identificação dos circuitos (etiquetas) e diagrama unifilar plastificado no porta do quadro	conforme	1	cj.
Interruptor diferencial residual (DR) tripolar, 63A 30 mA, tipo A (NBR NM 61008)	40 A	4	pç.
Quadro de distribuição metálico de embutir, com porta e fechadura, barramentos de fase, neutro e terra (IP40 interno; IP54 na circulação)	36 módulos DIN	1	pç.
Condutores			
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — branco	20,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — preto	19,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — verde-amarelo	19,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — vermelho	6,7	m
Eletrodutos			
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 25 (1")	10	m.
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 32 (1")	6,2	m
Condutores e cabos			
Caixa metálica "CC 4" x 4" (com furão móvel	4" x 4"	3	pç.
Tomadas (completas e blindadas)			
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" x 2" — uso específico	20 A — 250 V (ar-condicionado), a 2,20 m)	3	pç.

LEGENDA

Símbolo	Descrição
ARC	Ponto de força do ar-condicionado (ARC = capacidade em BTU/h), tomada 2P+T 20 A a 2,20 m
	Quadro de distribuição de sobrepor (centro a 1,50 m do piso)

LEGENDA DE CONDUTOS

- Eletroduto no teto (sobre o forro ou aparente na laje)
- Eletroduto alto (2,20 a 2,50 m), na parede
- Eletroduto na parede até ponto médio (1,20 m)
- Eletroduto na parede até ponto baixo (0,30 m)

LEGENDA DAS INDICAÇÕES

4,5 kA 2 DR	Disjuntor unipolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
4,5 kA 3 DR	Disjuntor bipolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
4,5 kA 4 DR	Disjuntor tripolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
2 x	Dispositivo diferencial residual (DR) bipolar ou tetrapolar, corrente nominal "X" A, sensibilidade 30 mA
DPS 4,5 + 4 kA	Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), tensão "X" V e corrente "Y" kA
	Medidor de energia (concessionária)
3 x 6 mm²	Fração do circuito "X", seção "Y" mm² (não indicada: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas)
	Neutro – azul-claro
	Fases R, S e T – branco, preto e vermelho
	Proteção (terra) – verde-amarelo
	Retorno – amarelo (letra da seção comandada)

NOTAS

1 – A execução deve seguir a NBR 5410:2004 e a ND-5.1 da CEMIG.
2 – Eletrodutos não cotados: ø3/4" fação não cotada: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas (cobre, PVC 450/750 V, antichama).
3 – Eletrodutos embutidos na alvenaria e na laje; caixas 4" × 2" nas paredes e octogonais 4" × 4" no teto.
4 – Circuitos separados de iluminação, de tomadas de uso geral e de cada equipamento acima de 10 A (ar-condicionado com circuito próprio por aparelho, em 220 V).
5 – Iluminação com uso parcial: salas com 4 ou mais luminárias têm uma seção por fileira (a junto às janelas à 4 primeira); a circulação externa é comandada por relé fotoelétrico.
6 – DPS classe II em barramento dentro do QGBT, ligados ao barramento de proteção, etiquetados "DPS 175 V"; proteção contra surtos (DPS) de 4 kA no QGBT e 4 kA no QDC-AC3.
7 – DPS classe II em todos os quadros e no QGBT, ligados ao barramento de proteção, etiquetados "DPS 175 V"; proteção contra surtos (DPS) de 4 kA no QGBT e 4 kA no QDC-AC3.
8 – Quadros de ar-condicionado separados dos de iluminação e tomadas, um por bloco; QDC inclusivo da cozinha.
9 – Alimentadores entre quadros em cobre EPR/XLPE 0,6/1 kV; nos trechos externos, em eletroduto de PEAD enterrado a 0,60 m, com caixas de passagem e fita de advertência.
10 – Todos os condutores identificados com anilhas pelo número do circuito; quadros com diagrama unifilar e identificação dos disjuntores.
11 – Antes da energização: ensaios da NBR 5410, capítulo 7 (continuidade da proteção, resistência de isolamento, polaridade, ensaio dos DR e medição da resistência de aterramento).

NOTAS GERAIS

1 – Este projeto é de propriedade do autor registrado no caminho (Lei n.° 5.194/66) e só pode ser usado para a execução desta edificação.
2 – Qualquer alteração durante a execução deve ser comunicada por escrito e aprovada pelo responsável técnico.
3 – Projeto elaborado a partir dos projetos de arquitetura e de estrutura desta escola e das informações da Prefeitura Municipal de Perdigão.
4 – Conferir as medidas no local antes da execução; cotas em metros e alturas a partir do piso acabado.

NOTAS

1. As condensadoras ficam na cobertura (faixa técnica): cada circuito sobe junto das linhas frigorígenas até o aparelho. Com esse trecho a mais, a queda de tensão chega a 1,81 % no circuito e a 4,05 % no total (limites de 4 % e 5 %).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – 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

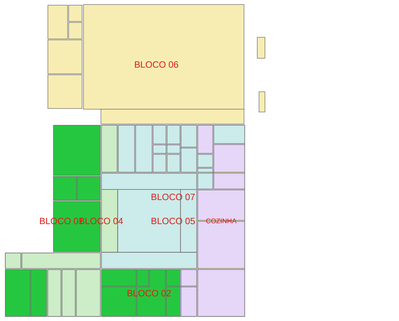
RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira - CREA-MG 202.699/D

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: BLOCO 03 – AR-CONDICIONADO	ESCALA: INDICADA	DATA: 11/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 10/15





MAPA-CHAVE DA ELÉTRICA (SEM ESCALA)

Quadro de demanda – Bloco 04 – ar-condicionado

Tipo de carga	Potência instalada (kW)	Fator de demanda (%)	Demanda (kW)
Iluminação e tomadas de uso geral (Escolas e semelhantes: 100% dos primeiros 12 kW e 50% do excedente)	0	100	0
Ar-condicionado (100%)	25,7	100	25,7
TOTAL (FP 0,92)	25,7		25,7 kW = 27,9 kVA

Quadro executivo – QDC-AC4



72 módulos DIN - barramentos de fase, neutro e terra - porta com fechadura

LISTA DE MATERIAIS – QDC-AC4 (BLOCO 04 – AR-CONDICIONADO)

Descrição	Especificação	Qtd.	Un.
Quadros e proteção			
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C	20 A — 6 kA	5	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C	25 A — 6 kA	5	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C (reserva)	20 A — 6 kA	3	pç.
Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) classe I+II, NBR IEC 61643-11	175 V ~ — in 20 kA / máx 40 kA	1	pç.
Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) classe II, NBR IEC 61643-11	175 V ~ — in 20 kA / máx 40 kA	4	pç.
Identificação dos circuitos (anilhas e etiquetas) e diagrama unifilar plastificado na porta do quadro	conjunto	1	cj.
Interruptor diferencial residual (DR) bipolar, 63A 30 mA, tipo A (NBR NM 61008)	25 A	11	pç.
Quadro de distribuição metálico de embutir, com porta e fechadura, barramentos de fase, neutro e terra (IP40 interno; IP54 na circulação)	72 módulos DIN	1	pç.
Condutores			
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — branco	58,4	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — preto	34,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — verde-amarelo	84,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — vermelho	76,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — branco	29,8	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — preto	47,3	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — verde-amarelo	47,1	m
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — vermelho	17,4	m
Eletrodutos			
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 25 (1")	25,5	m
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 32 (1")	28,7	m
Condutores e caixas			
Caixa de passagem de PVC 4" × 4" com tampa	4" × 4"	5	pç.
Caixa octogonal de PVC 4" × 4" com furo móvel	4" × 4"	10	pç.
Dispositivos (tomadas e interruptores)			
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" × 2" — uso específico	20 A — 250 V (ar-condicionado, a 2,20 m)	10	pç.

LEGENDA

Símbolo	Descrição
20 A ARC	Ponto de força do ar-condicionado (ARC = capacidade em BTU/h), tomada 2P+T 20 A a 2,20 m
	Quadro de distribuição de sobrepor (centro a 1,50 m do piso)

LEGENDA DE CONDUTOS

- Eletroduto no teto (sobre o forro ou aparente na laje)
- Eletroduto alto (2,20 a 2,50 m), na parede
- Eletroduto na parede até ponto médio (1,20 m)
- Eletroduto na parede até ponto baixo (0,30 m)

LEGENDA DAS INDICAÇÕES

- 3 20 — Disjuntor unipolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
- 3 20 — Disjuntor bipolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
- 3 20 — Disjuntor tripolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
- Y A — Dispositivo diferencial residual (DR) bipolar ou tetrapolar, corrente nominal "X" A, sensibilidade 30 mA
- DPS Y kA — Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), tensão "X" V e corrente "Y" kA
- Medidor de energia (concessionária)
- Fração do circuito "X", seção "Y" mm² (não indicada: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas)
- Neutro – azul-claro
- Fases R, S e T – branco, preto e vermelho
- Proteção (terra) – verde-amarelo
- Retorno – amarelo (terra da seção comandada)

NOTAS

1 – A execução deve seguir a NBR 5410:2004 e a ND-5.1 da CEMIG.
2 – Eletrodutos não corados: aço-carbono, com costura, 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas (cobre, PVC 450/750 V, antichama).
3 – Eletrodutos embutidos na alvenaria e na laje: canais 4" × 2" nos pareders e octogonais 4" x 4" no teto.
4 – Circuitos separados de iluminação, de tomadas de uso geral e de cada equipamento acima de 10 A (ar-condicionado com circuito próprio por aparelho, em 220 V).
5 – Iluminação com uso parcial: salas com 4 ou mais luminárias têm uma seção por fileira (a junto às janelas e a primeira); a circulação externa é comandada por relé fotoelétrico.
6 – DR de 30 mA individual nos circuitos em que é obrigatório (NBR 5410, 5.1.3.2.2: cozinha, sanitários, DML, áreas molhadas e ar-condicionado com unidade externa); vão há DR geral no quadro.
7 – Quadro de luz (QDL) com porta e fechadura, em sobrepor, instalado a 1,50 m do piso, com barramentos de fase, neutro e terra; com todas as canaças de quadros, luminárias e equipamentos alemados.
8 – Quadros de ar-condicionado separados dos de iluminação e tomadas, um por bloco; QDC exclusivo da cozinha.
9 – Alimentadores entre quadros em cobre EPR/XLPE 0,6/1 kV, nos trechos externos, em eletroduto de PEAD enterrado a 0,80 m, com canais de passagem e fita de advertência.
10 – Todos os condutores identificados com anilhas pelo número do circuito; quadros com diagrama unifilar e identificação dos disjuntores.
11 – Antes da energização: ensaios da NBR 5410, capítulo 7 (continuidade da proteção, resistência de isolamento, polaridade, ensaio dos DR e medição da resistência de aterramento).

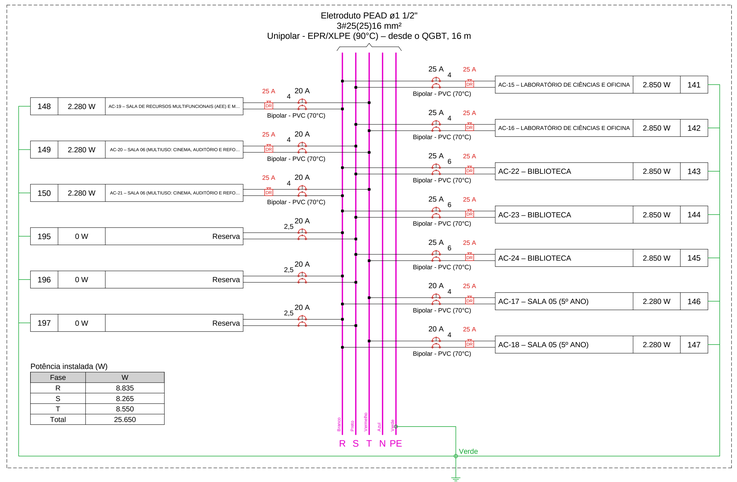
NOTAS GERAIS

1 – Este projeto é de propriedade do autor registrado no carimbo (Lei n.º 5.194/66) e só pode ser usado para a execução desta edificação.
2 – Qualquer alteração durante a execução deve ser comunicada por escrito e aprovada pelo responsável técnico.
3 – Projeto elaborado a partir dos projetos de arquitetura e de estrutura desta escola e das informações da Prefeitura Municipal de Perdigão.
4 – Conferir as medidas no local antes da execução; cotas em metros e alturas a partir do piso acabado.

PLANTA BAIXA – BLOCO 04 – AR-CONDICIONADO

ESCALA 1:75

Bloco 04 – ar-condicionado

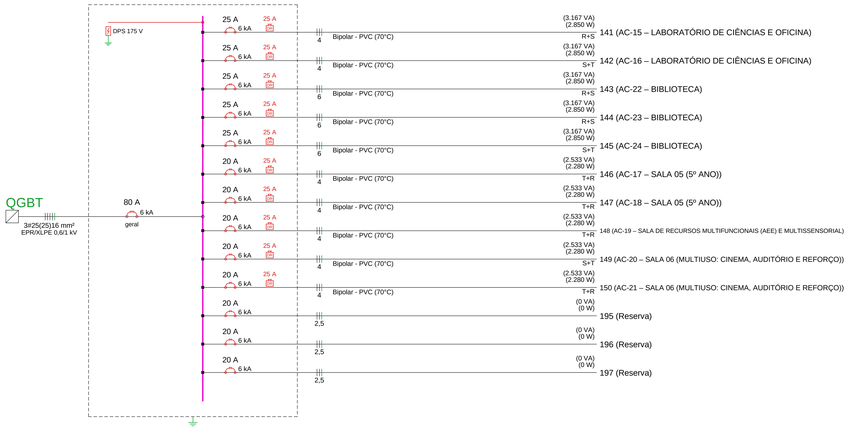


Potência instalada (W)

Fase	W
R	8.835
S	8.265
T	8.550
Total	25.650

Bloco 04 – ar-condicionado

(25.650 W)



Quadro de cargas – Bloco 04 – ar-condicionado

Circ.	Descrição	Esquema	Método	Tensão (V)	Tom. 2280 W	Tom. 2850 W	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. R (W)	Pot. S (W)	Pot. T (W)	FCT	FCA	Ib (A)	Seção (mm²)	Iz (A)	Icu (kA)	Disj. (A)	DR 30 mA	DV parc. (%)	DV total (%)	Status
141	AC-15 – LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E OFICINA	F+F+T	B1	220		1	3.167	2.850	R+S	1.425	1.425		1	0,8	14,4	4	25,6	6	25	Sim	0,7	1,8	OK
142	AC-16 – LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS E OFICINA	F+F+T	B1	220		1	3.167	2.850	S+T		1.425	1.425	1	0,8	14,4	4	25,6	6	25	Sim	0,9	2	OK
143	AC-22 – BIBLIOTECA	F+F+T	B1	220		1	3.167	2.850	R+S	1.425	1.425		1	0,7	14,4	6	28,7	6	25	Sim	0,8	1,9	OK
144	AC-23 – BIBLIOTECA	F+F+T	B1	220		1	3.167	2.850	R+S	1.425	1.425		1	0,7	14,4	6	28,7	6	25	Sim	0,8	1,9	OK
145	AC-24 – BIBLIOTECA	F+F+T	B1	220		1	3.167	2.850	S+T		1.425	1.425	1	0,7	14,4	6	28,7	6	25	Sim	0,9	2	OK
146	AC-17 – SALA 05 (5º ANO)	F+F+T	B1	220	1		2.533	2.280	T+R	1.140		1.140	1	0,7	11,5	4	22,4	6	20	Sim	0,7	1,8	OK
147	AC-18 – SALA 05 (5º ANO)	F+F+T	B1	220	1		2.533	2.280	T+R	1.140		1.140	1	0,7	11,5	4	22,4	6	20	Sim	0,7	1,8	OK
148	AC-19 – SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS (AEE) E MULTISSENSORIAL	F+F+T	B1	220	1		2.533	2.280	T+R	1.140		1.140	1	0,7	11,5	4	22,4	6	20	Sim	0,9	2	OK
149	AC-20 – SALA 06 (MULTIUSO: CINEMA, AUDITÓRIO E REFORÇO)	F+F+T	B1	220	1		2.533	2.280	S+T		1.140	1.140	1	0,7	11,5	4	22,4	6	20	Sim	0,9	2	OK
150	AC-21 – SALA 06 (MULTIUSO: CINEMA, AUDITÓRIO E REFORÇO)	F+F+T	B1	220	1		2.533	2.280	T+R	1.140		1.140	1	0,7	11,5	4	22,4	6	20	Sim	1	2,1	OK
195	Reserva	F+F+T	B1				0	0										6	20				OK
196	Reserva	F+F+T	B1				0	0										6	20				OK
197	Reserva	F+F+T	B1				0	0										6	20				OK
TOTAL					5	5	28.500	25.650	R+S+T	8.835	8.265	8.550											

NOTAS

1. As condensadoras ficam na cobertura (faixa técnica): cada circuito sobe junto das linhas frigorígenas até o aparelho. Com esse trecho a mais, a queda de tensão chega a 1,81 % no circuito e a 4,05 % no total (limites de 4 % e 5 %).

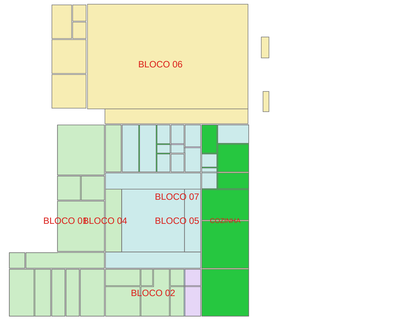
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – 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
RESPONSÁVEIS — PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vieco, 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: BLOCO 04 – AR-CONDICIONADO	ESCALA: INDICADA; DATA: 11/11/2026
	REVISÃO: R0; FOLHA: 11/15



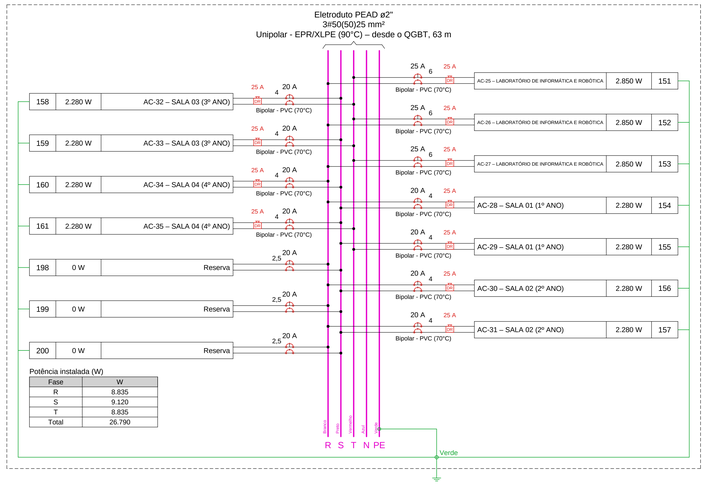


MAPA-CHAVE DA ELÉTRICA (SEM ESCALA)

PLANTA BAIXA – BLOCO 05 – AR-CONDICIONADO

ESCALA 1:75

Bloco 05 – ar-condicionado

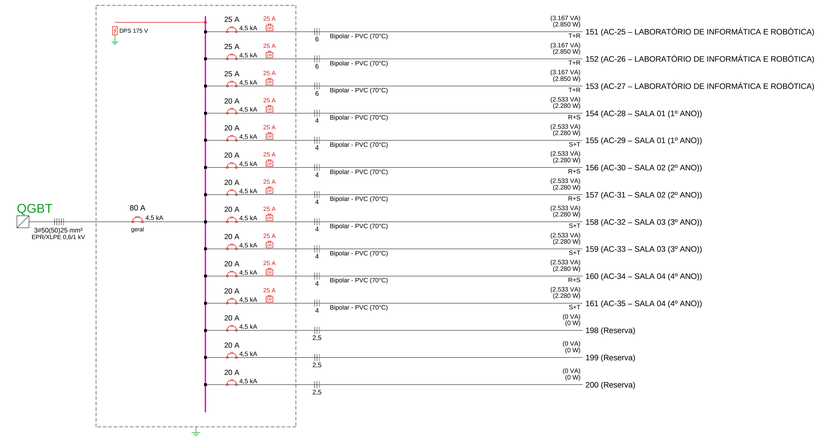


Potência instalada (W)

Fase	W
R	8.835
S	9.120
T	8.835
Total	26.790

Bloco 05 – ar-condicionado

(26.790 W)



Quadro de cargas – Bloco 05 – ar-condicionado

Circ.	Descrição	Esquema	Método	Tensão (V)	Tom. 2280 W	Tom. 2850 W	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. R (W)	Pot. S (W)	Pot. T (W)	FCT	FCA	Ib (A)	Seção (mm²)	Iz (A)	Icu (kA)	Disj. (A)	DR 30 mA	DV parc. (%)	DV total (%)	Status
151	AC-25 – LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA E ROBÓTICA	F+F+T	B1	220		1	3.167	2.850	T+R	1.425		1.425	1	0,7	14,4	6	28,7	4,5	25	Sim	0,7	2,8	OK
152	AC-26 – LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA E ROBÓTICA	F+F+T	B1	220		1	3.167	2.850	T+R	1.425		1.425	1	0,7	14,4	6	28,7	4,5	25	Sim	0,6	2,7	OK
153	AC-27 – LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA E ROBÓTICA	F+F+T	B1	220		1	3.167	2.850	T+R	1.425		1.425	1	0,7	14,4	6	28,7	4,5	25	Sim	0,6	2,7	OK
154	AC-28 – SALA 01 (1º ANO)	F+F+T	B1	220	1		2.533	2.280	R+S	1.140	1.140		1	0,7	11,5	4	22,4	4,5	20	Sim	0,9	3	OK
155	AC-29 – SALA 01 (1º ANO)	F+F+T	B1	220	1		2.533	2.280	S+T		1.140	1.140	1	0,7	11,5	4	22,4	4,5	20	Sim	1	3,2	OK
156	AC-30 – SALA 02 (2º ANO)	F+F+T	B1	220	1		2.533	2.280	R+S	1.140	1.140		1	0,7	11,5	4	22,4	4,5	20	Sim	0,4	2,5	OK
157	AC-31 – SALA 02 (2º ANO)	F+F+T	B1	220	1		2.533	2.280	R+S	1.140	1.140		1	0,8	11,5	4	25,6	4,5	20	Sim	0,3	2,4	OK
158	AC-32 – SALA 03 (3º ANO)	F+F+T	B1	220	1		2.533	2.280	S+T		1.140	1.140	1	0,7	11,5	4	22,4	4,5	20	Sim	0,3	2,5	OK
159	AC-33 – SALA 03 (3º ANO)	F+F+T	B1	220	1		2.533	2.280	S+T		1.140	1.140	1	0,7	11,5	4	22,4	4,5	20	Sim	0,5	2,6	OK
160	AC-34 – SALA 04 (4º ANO)	F+F+T	B1	220	1		2.533	2.280	R+S	1.140	1.140		1	0,7	11,5	4	22,4	4,5	20	Sim	0,5	2,6	OK
161	AC-35 – SALA 04 (4º ANO)	F+F+T	B1	220	1		2.533	2.280	S+T		1.140	1.140	1	0,7	11,5	4	22,4	4,5	20	Sim	0,6	2,7	OK
198	Reserva	F+F+T	B1				0	0										4,5	20				OK
199	Reserva	F+F+T	B1				0	0										4,5	20				OK
200	Reserva	F+F+T	B1				0	0										4,5	20				OK
TOTAL					8	3	29.765	26.790	R+S+T	8.835	9.120	8.835											

Quadro executivo – QDC-AC5

72 módulos DIN · barramentos de fase, neutro e terra · porta com fechadura

LISTA DE MATERIAIS – QDC-AC5 (BLOCO 05 – AR-CONDICIONADO)

Descrição	Especificação	Qtd.	Un.
Quadro e proteção			
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C	25 A — 4,5 kA	9	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C	25 A — 4,5 kA	3	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C (reserva)	20 A — 4,5 kA	3	pç.
Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) classe I+II, NBR IEC 61643-11	175 V — In 20 kA / Imáx 40 kA	1	pç.
Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) classe II, NBR IEC 61643-11	175 V — In 20 kA / Imáx 40 kA	1	pç.
Identificação dos circuitos (anilhas e etiquetas) e diagrama unifilar plastificado na porta do quadro	conjunto	1	cj.
Interruptor diferencial residual (DR) tripolar, IDn 30 mA, tipo A (NBR NM 61008)	25 A	11	pç.
Quadro de distribuição metálico de embutir, com porta e fechadura, barramentos de fase, neutro e terra (IP40 interno; IP54 na circulação)	72 módulos DIN	1	pç.
Condutores			
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — branco	31,8	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — preto	70,7	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	4 mm² — verde-amarelo	70,7	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — vermelho	38,1	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — branco	37,5	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — verde-amarelo	37,5	m.
Cabo flexível de cobre, isolação de PVC 70 °C, 450/750 V, antichama (NBR NM 247-3)	6 mm² — vermelho	37,5	m.
Eletrodutos			
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 25 (1")	39,3	m.
Eletroduto de PVC corrugado reforçado (NBR 15465)	DN 32 (1")	19,2	m.
Condutores e cabos			
Caixa octogonal de PVC 4" × 4" com fundo móvel	4" × 4"	11	pç.
Dispositivos (tomadas e interruptores)			
Tomada 2P+T (NBR 14136) com placa 4" × 2" — uso específico	20 A — 250 V (ar-condicionado, a 2,20 m)	11	pç.

LEGENDA

Símbolo	Descrição
3 ARC	Ponto de força do ar-condicionado (ARC = capacidade em BTU/h), tomada 2P+T 20 A a 2,20 m
	Quadro de distribuição de sobrepor (centro a 1,50 m do piso)

LEGENDA DE CONDUTOS

	Eletroduto no teto (sobre o forro ou aparente na laje)
	Eletroduto alto (2,20 a 2,50 m), na parede
	Eletroduto na parede até ponto médio (1,20 m)
	Eletroduto na parede até ponto baixo (0,30 m)

LEGENDA DAS INDICAÇÕES

4 2,5 10	Disjuntor unipolar "N" A e capacidade de interrupção "Y" kA
4 2,5 10	Disjuntor bipolar "N" A e capacidade de interrupção "Y" kA
4 2,5 10	Disjuntor tripolar "N" A e capacidade de interrupção "Y" kA
4 x 30	Dispositivo diferencial residual (DR) bipolar ou tetrapolar, corrente nominal "N" A, sensibilidade 30 mA
DPS 4 x 5 kA	Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), tensão "N" V e corrente "Y" kA
kWh	Medidor de energia (concessionária)
2,5 4 6	Fração do circuito "N", seção "n" mm² (não indicada, 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas)
	Neutro – azul-claro
	Fases R, S e T – branco, preto e vermelho
	Proteção (terra) – verde-amarelo
	Retorno – amarelo (letra da seção comandada)

NOTAS

1 – A execução deve seguir a NBR 5410:2004 e a NDI-5.1 da CEMIG.
2 – Circuitos de iluminação, de tomadas de uso geral e de cada equipamento acima de 10 A (ar-condicionado com circuito próprio por aparelho, em 220 V).
3 – Eletrodutos embutidos na alvenaria e na laje; canos de 4" × 2" nas paredes e octogonais 4" × 4" no teto.
4 – Circuitos separados de iluminação, de tomadas de uso geral e de cada equipamento acima de 10 A (ar-condicionado com circuito próprio por aparelho, em 220 V).
5 – Iluminação com uso parcial: salas com 4 ou mais luminárias têm uma seção por fileira (a junto às janelas e a primeira); a circulação externa é comandada por relé fotoelétrico.
6 – DR de 30 mA individual nos circuitos em que é obrigatório (NBR 5410, 5.1.3.2.2: cozinha, sanitários, DML, áreas molhadas e ar-condicionado com unidade externa); não há DR geral no quadro.
7 – DPS classe II em todos os quadros e no QGBT, ligados ao barramento de proteção; esquema de aterramento TN-S, com todas as carcaças de quadros, luminárias e equipamentos aterradas.
8 – Quadros de ar-condicionado separados dos de iluminação e tomadas, um por bloco; QDC exclusivo da cozinha.
9 – Quadros de distribuição de sobrepor, com porta e fechadura, instalados a 1,50 m do piso acabado; circulação mínima de 0,60 m, com caixas de passagem e fita de advertência.
10 – Todos os condutores identificados com anilhas pelo número do circuito; quadros com diagrama unifilar e identificação dos disjuntores.
11 – Antes da energização: ensaios da NBR 5410, capítulo 7 (continuidade da proteção, resistência de isolamento, polaridade, ensaio dos DR e medição da resistência de aterramento).

NOTAS GERAIS

1 – Este projeto é de propriedade do autor registrado no carimbo (Lei nº 5.194/66) e só pode ser usado para a execução desta edificação.
2 – Qualquer alteração durante a execução deve ser comunicada por escrito e aprovada pelo responsável técnico.
3 – Projeto elaborado a partir dos projetos de arquitetura e de estrutura desta escola e das informações da Prefeitura Municipal de Perdigão.
4 – Conferir as medidas no local antes da execução; cotas em metros e alturas a partir do piso acabado.

NOTAS

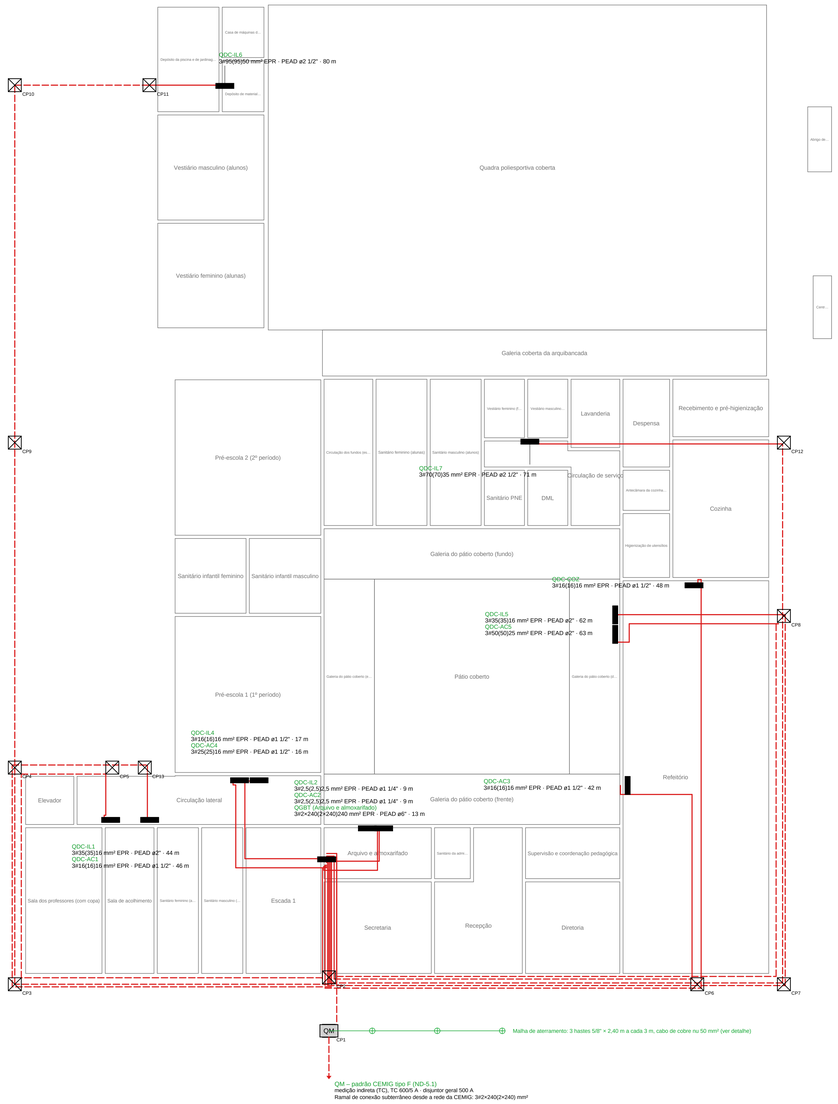
1. As condensadoras ficam na cobertura (faixa técnica): cada circuito sobe junto das linhas frigorígenas até o aparelho. Com esse trecho a mais, a queda de tensão chega a 1,81 % no circuito e a 4,05 % no total (limites de 4 % e 5 %).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – 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
RESPONSÁVEIS — PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vieco 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: BLOCO 05 – AR-CONDICIONADO	ESCALA: INDICADA · DATA: 11/11/2026
	REVISÃO: R0 · FOLHA: 12/15



PLANTA BAIXA – ALIMENTAÇÃO

ESCALA 1:100

Quadro de alimentadores (cobre, EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV)

Alimentador	Destino	Demanda (kVA)	Ib (A)	Disjuntor (A)	Fases (mm²)	Neutro (mm²)	PE (mm²)	Cabo	Método (NBR 5410)	Eletroduto	L (m)	DV (%)	DV acum. (%)	Icc no fim (kA)
QM -> QGBT	Quadro geral de baixa tensão (Arquivo e almoxarifado)	181	475	500	2×240	2×240	240	EPR/XLPE 0,6/1 kV	D (enterrado)	PEAD DN 200 (6")	13	0,3	0,3	9,5
QGBT -> QDC-IL1	Bloco 01 – iluminação e tomadas (Circulação lateral)	23,8	62,5	63	35	35	16	EPR/XLPE 0,6/1 kV	D (enterrado)	PEAD DN 63 (2")	44	1,4	1,7	3,6
QGBT -> QDC-IL2	Bloco 02 – iluminação e tomadas (Arquivo e almoxarifado)	6	15,8	16	2,5	2,5	2,5	EPR/XLPE 0,6/1 kV	D (enterrado)	PEAD DN 40 (1 1/4")	9	1,1	1,3	1,5
QGBT -> QDC-COZ	Cozinha e refeitório – iluminação e tomadas (Refeitório)	8,3	21,8	25	16	16	16	EPR/XLPE 0,6/1 kV	D (enterrado)	PEAD DN 50 (1 1/2")	48	1,2	1,5	1,7
QGBT -> QDC-IL4	Bloco 04 – iluminação e tomadas (Circulação lateral)	18,7	49,1	50	16	16	16	EPR/XLPE 0,6/1 kV	D (enterrado)	PEAD DN 50 (1 1/2")	17	1	1,2	4,3
QGBT -> QDC-IL5	Bloco 05 – iluminação e tomadas (Galeria (direita))	13,9	36,5	40	35	35	16	EPR/XLPE 0,6/1 kV	D (enterrado)	PEAD DN 63 (2")	62	1,2	1,4	2,7
QGBT -> QDC-IL6	Bloco 06 – iluminação e tomadas (Depósito de material esportivo)	33	86,5	100	95	95	50	EPR/XLPE 0,6/1 kV	D (enterrado)	PEAD DN 75 (2 1/2")	80	1,4	1,6	4,4
QGBT -> QDC-IL7	Bloco 07 – iluminação e tomadas (Circulação de serviço)	28,6	75,1	80	70	70	35	EPR/XLPE 0,6/1 kV	D (enterrado)	PEAD DN 75 (2 1/2")	71	1,5	1,7	4
QGBT -> QDC-AC1	Bloco 01 – ar-condicionado (Circulação lateral)	14,2	37,4	40	16	16	16	EPR/XLPE 0,6/1 kV	D (enterrado)	PEAD DN 50 (1 1/2")	46	2	2,2	1,8
QGBT -> QDC-AC2	Bloco 02 – ar-condicionado (Arquivo e almoxarifado)	8,4	22	25	2,5	2,5	2,5	EPR/XLPE 0,6/1 kV	D (enterrado)	PEAD DN 40 (1 1/4")	9	1,5	1,7	1,5
QGBT -> QDC-AC3	Bloco 03 – ar-condicionado (Refeitório)	14,9	39	40	16	16	16	EPR/XLPE 0,6/1 kV	D (enterrado)	PEAD DN 50 (1 1/2")	42	1,9	2,1	1,9
QGBT -> QDC-AC4	Bloco 04 – ar-condicionado (Circulação lateral)	27,9	73,2	80	25	25	16	EPR/XLPE 0,6/1 kV	D (enterrado)	PEAD DN 50 (1 1/2")	16	0,8	1,1	5,9
QGBT -> QDC-AC5	Bloco 05 – ar-condicionado (Galeria (direita))	29,1	76,4	80	50	50	25	EPR/XLPE 0,6/1 kV	D (enterrado)	PEAD DN 63 (2")	63	1,9	2,1	3,5

LEGENDA DE ALIMENTADORES

———	Alimentador em eletroduto aparente ou embutido
— — —	Alimentador em eletroduto de PEAD enterrado (0,80 m)

LEGENDA

▬	Quadro de distribuição (QGBT e QDC), com o alimentador que chega a ele
QM	Quadro de medição e proteção geral (padrão de entrada)
⊠	Caixa de passagem 80 × 80 × 70 cm (CPn)
⊕	Haste de aterramento 5/8" × 2,40 m em caixa de inspeção

NOTAS DA ALIMENTAÇÃO

1 – Alimentadores em cabos unipolares de cobre, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287): fases, neutro e condutor de proteção separados (TN-S).
2 – Trechos entre blocos enterrados em eletroduto corrugado de PEAD (NBR 15715) a 0,80 m de profundidade, em vala com colchão e envoltória de areia e fita de advertência a 0,30 m; dentro das edificações, eletrodutos de PVC rígido aparente.
3 – Caixas de passagem de alvenaria 80 × 80 × 70 cm com tampa de concreto e brita no fundo nas mudanças de direção, nas entradas das edificações e a cada 25 m no máximo.
4 – Raios de curvatura dos eletrodutos enterrados compatíveis com o diâmetro dos cabos (≥ 15 × o diâmetro externo do eletroduto).
5 – Padrão de entrada (QM) junto à entrada da escola, no limite da propriedade e com acesso pela via pública, conforme a ND-5.1 da CEMIG; o ponto de conexão do ramal é confirmado pela concessionária na análise do projeto.
6 – Malha de aterramento junto ao QM, interligada ao BEP no QGBT; resistência de aterramento a medir após a execução (NBR 5410, 6.4 e 7.3).

NOTAS

1 – A execução deve seguir a NBR 5410:2004 e a ND-5.1 da CEMIG.
2 – Dimensionamento pelo método dos lumens: 300 lux na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas (cobre, PVC 450/750 V, antichama).
3 – Eletrodutos embutidos na alvenaria e na laje: canos 4" × 2" nos pavimento e octogonais 4" × 4" no teto.
4 – Circuitos separados de iluminação, de tomadas de uso geral e de cada equipamento acima de 10 A (ar-condicionado com circuito próprio por aparelho, em 220 V).
5 – Iluminação com uso paralel sabo com 4 ou mais luminárias tem uma seção por fileira (o junto às janelas é a primeira); a circulação externa é comandada por relé fotoelétrico.
6 – DR de 30 mA individual nos circuitos em que é obrigatório (NBR 5410, 5.1.3.2.2: cozinha, sanitários, DML, áreas molhadas e ar condicionado com unidade externa); não há DR geral no quadro.
7 – Quadros de distribuição (QGBT e QDC) com barramento de cobre, proteção contra surtos (DPS) e com todas as canaçuas de quadros, luminárias e equipamentos aterrados.
8 – Quadros de ar-condicionado separados dos de iluminação e tomadas, um por bloco; QDC exclusivo da cozinha.
9 – Alimentadores entre quadros em cobre EPR/XLPE 0,6/1 kV, nos trechos externos, em eletrodutos de PEAD enterrados a 0,80 m, com caixas de passagem e fita de advertência.
10 – Todos os condutores identificados com anilhas pelo número do circuito; quadros com diagrama unifilar e identificação dos disjuntores.
11 – Antes da energização: ensaios da NBR 5410, capítulo 7 (continuidade da proteção, resistência de isolamento, polaridade, ensaio dos DR e medição da resistência de aterramento).

NOTAS GERAIS

1 – Este projeto é de propriedade do autor registrado no carimbo (Lei nº 5.194/66) e só pode ser usado para a execução desta edificação.
2 – Qualquer alteração durante a execução deve ser comunicada por escrito e aprovada pelo responsável técnico.
3 – Projeto elaborado a partir dos projetos de arquitetura e de estrutura desta escola e das informações da Prefeitura Municipal de Perdigão.
4 – Conferir as medidas no local antes da execução; cotas em metros e alturas a partir do piso acabado.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – 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

RESPONSÁVEIS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

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

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

ÁREA A CONSTRUIR:

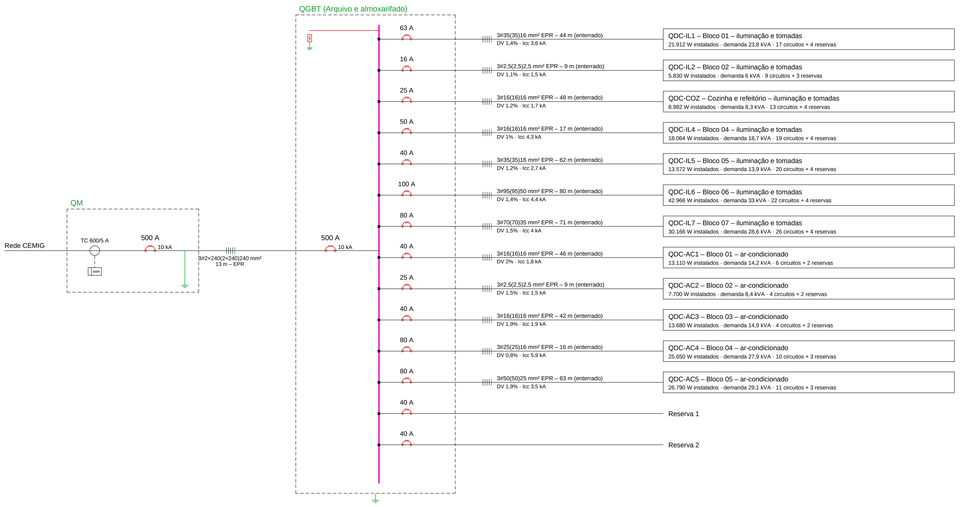
ÁREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

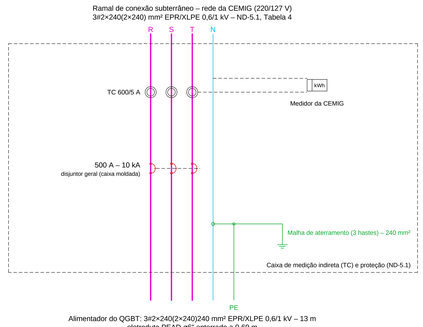
DIVISÃO / DESCRIÇÃO: E-1 E E-5 (DECRETO 47.998/2020 – CBMMG)

CONTEÚDO: ALIMENTAÇÃO – PLANTA BAIXA	ESCALA: INDICADA	DATA: 11/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 13/15

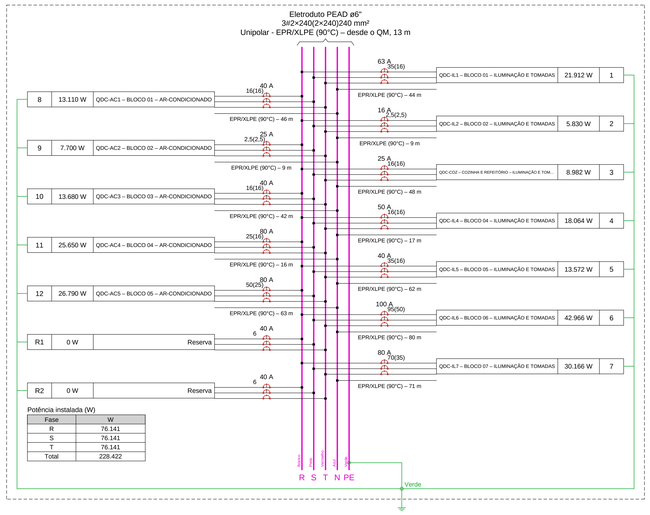
Diagrama unifilar geral



QM – medição e proteção geral (padrão CEMIG tipo F)

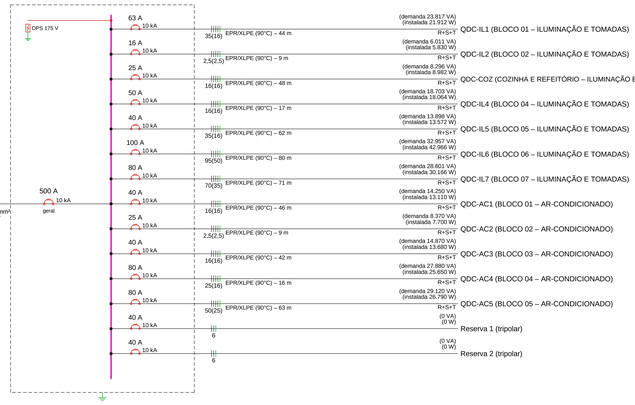


QGBT – quadro geral de baixa tensão



QGBT – quadro geral de baixa tensão

(228.422 W)



Quadro de cargas – QGBT (a demanda de cada QDC é a do seu alimentador)

Circ.	Destino	Esquema	Método	Tensão (V)	Pot. instalada (W)	Demanda (VA)	Fases	Pot. R (W)	Pot. S (W)	Pot. T (W)	FCT	FCA	Ib (A)	Seção (mm²)	Iz (A)	Icu (kA)	Disj. (A)	DV parc. (%)	DV total (%)	Status
1	QDC-IL1 – Bloco 01 – iluminação e tomadas	3F+N+T	D	220/127	21.912	23.817	R+S+T	7.056	7.720	7.136	1	1	62,5	35	122	10	63	1,4	1,7	OK
2	QDC-IL2 – Bloco 02 – iluminação e tomadas	3F+N+T	D	220/127	5.830	6.011	R+S+T	1.920	1.940	1.970	1	1	15,8	2,5	29	10	16	1,1	1,3	OK
3	QDC-COZ – Cozinha e refeitório – iluminação e tomadas	3F+N+T	D	220/127	8.982	8.296	R+S+T	3.132	2.960	2.890	1	1	21,8	16	79	10	25	1,2	1,5	OK
4	QDC-IL4 – Bloco 04 – iluminação e tomadas	3F+N+T	D	220/127	18.064	18.703	R+S+T	5.996	6.024	6.044	1	1	49,1	16	79	10	50	1	1,2	OK
5	QDC-IL5 – Bloco 05 – iluminação e tomadas	3F+N+T	D	220/127	13.572	13.898	R+S+T	4.540	4.486	4.546	1	1	36,5	35	122	10	40	1,2	1,4	OK
6	QDC-IL6 – Bloco 06 – iluminação e tomadas	3F+N+T	D	220/127	42.966	32.957	R+S+T	14.358	14.348	14.260	1	1	86,5	95	211	10	100	1,4	1,6	OK
7	QDC-IL7 – Bloco 07 – iluminação e tomadas	3F+N+T	D	220/127	30.166	28.601	R+S+T	10.048	10.208	9.910	1	1	75,1	70	178	10	80	1,5	1,7	OK
8	QDC-AC1 – Bloco 01 – ar-condicionado	3F+N+T	D	220/127	13.110	14.250	R+S+T	4.275	4.560	4.275	1	1	37,4	16	79	10	40	2	2,2	OK
9	QDC-AC2 – Bloco 02 – ar-condicionado	3F+N+T	D	220/127	7.700	8.370	R+S+T	2.710	2.710	2.280	1	1	22	2,5	29	10	25	1,5	1,7	OK
10	QDC-AC3 – Bloco 03 – ar-condicionado	3F+N+T	D	220/127	13.680	14.870	R+S+T	5.130	5.130	3.420	1	1	39	16	79	10	40	1,9	2,1	OK
11	QDC-AC4 – Bloco 04 – ar-condicionado	3F+N+T	D	220/127	25.650	27.880	R+S+T	8.835	8.265	8.550	1	1	73,2	25	101	10	80	0,8	1,1	OK
12	QDC-AC5 – Bloco 05 – ar-condicionado	3F+N+T	D	220/127	26.790	29.120	R+S+T	8.835	9.120	8.835	1	1	76,4	50	144	10	80	1,9	2,1	OK
R1	Reserva (tripolar)	3F+N+T		220/127	0	0										10	40			OK
R2	Reserva (tripolar)	3F+N+T		220/127	0	0										10	40			OK
TOTAL					228.422	226.772	R+S+T	76.835	77.471	74.116										

Quadro de cargas – QM (medição e proteção geral)

Circ.	Destino	Esquema	Método	Tensão (V)	Pot. instalada (W)	Demanda (VA)	Fases	Pot. R (W)	Pot. S (W)	Pot. T (W)	FCT	FCA	Ib (A)	Seção (mm²)	Iz (A)	Icu (kA)	Disj. (A)	DV parc. (%)	DV total (%)	Status
1	QGBT – quadro geral de baixa tensão (Arquivo e almoxarifado)	3F+N+T	D	220/127	228.422	180.985	R+S+T	76.835	77.471	74.116	1	0,8	475	2×240	561,6	10	500	0,3	0,3	OK
TOTAL					228.422	180.985	R+S+T	76.835	77.471	74.116										

Quadro de demanda geral – QGBT e padrão de entrada (um só cálculo para o QGBT, o QM e o memorial)

Tipo de carga	Potência instalada (kW)	Fator de demanda (%)	Demanda (kW)
Iluminação e tomadas de uso geral (Escolas e semelhantes: 100% dos primeiros 12 kW e 50% do excedente)	67,8	59	39,9
Aquecimento (11 aparelhos)	58,5	49	28,7
Ar-condicionado (100%)	86,9	100	86,9
Motores (maior a 100%, demais a 50%)	9	74	6,7
Demais equipamentos (70%)	6,2	70	4,3
TOTAL (FP 0,92)	228,4		166,5 kW = 181 kVA

LISTA DE MATERIAIS – QGBT E ALIMENTADORES

Descrição	Especificação	Qtd.	Un.
Quadros e proteção			
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C (reserva)	40 A — 10 kA	2	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — saída QDC-AC1	40 A — 10 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — saída QDC-AC2	25 A — 10 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — saída QDC-AC3	40 A — 10 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — saída QDC-AC4	80 A — 10 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — saída QDC-AC5	80 A — 10 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — saída QDC-COZ	25 A — 10 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — saída QDC-IL1	63 A — 10 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — saída QDC-IL2	16 A — 10 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — saída QDC-IL4	50 A — 10 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — saída QDC-IL5	40 A — 10 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — saída QDC-IL6	100 A — 10 kA	1	pç.
Disjuntor termomagnético tripolar DIN (NBR NM 60898), curva C — saída QDC-IL7	80 A — 10 kA	1	pç.
Disjuntor tripolar em caixa moldada (NBR IEC 60947-2) — geral do QGBT	500 A — 10 kA	1	pç.
Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), classe II, NBR IEC 61643-11	175 V – In 20 kA / Imáx 40 kA	4	pç.
Quadro geral de baixa tensão (QGBT) metálico de sobrepor, com porta, fechadura, barramentos de cobre de fase, neutro e terra e contraporta	para 12 saídas + reservas	1	pç.
Condutores e eletrodutos			
Curva 90° de PVC rígido roscável	1 1/2"	127	pç.
Curva 90° de PVC rígido roscável	1 1/4"	59	pç.
Curva 90° de PVC rígido roscável	1 1/2"	4	pç.
Curva 90° de PVC rígido roscável	2"	9	pç.
Curva 90° de PVC rígido roscável	4"	4	pç.
Fixação			
Abraçadeira tipo cunha de aço galvanizado, com bucha e parafuso	1 1/2"	55	pç.
Abraçadeira tipo cunha de aço galvanizado, com bucha e parafuso	1 1/4"	59	pç.
Abraçadeira tipo cunha de aço galvanizado, com bucha e parafuso	2 1/2"	13	pç.
Abraçadeira tipo cunha de aço galvanizado, com bucha e parafuso	2"	9	pç.
Abraçadeira tipo cunha de aço galvanizado, com bucha e parafuso	4"	5	pç.
Alimentadores			
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC1	16 mm² — azul-claro (neutro)	47,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC1	16 mm² — preto	47,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC1	16 mm² — branco	47,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC1	16 mm² — verde-amarelo (proteção)	47,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC1	16 mm² — vermelho	47,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC2	2,5 mm² — azul-claro (neutro)	10,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC2	2,5 mm² — branco	10,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC2	2,5 mm² — preto	10,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC2	2,5 mm² — verde-amarelo (proteção)	10,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC2	2,5 mm² — vermelho	10,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC3	16 mm² — azul-claro (neutro)	43,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC3	16 mm² — branco	43,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC3	16 mm² — preto	43,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC3	16 mm² — verde-amarelo (proteção)	43,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC3	16 mm² — vermelho	43,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC4	25 mm² — azul-claro (neutro)	17,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC4	25 mm² — branco	17,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC4	25 mm² — preto	17,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC4	25 mm² — vermelho	17,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC4	25 mm² — verde-amarelo (proteção)	17,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC5	50 mm² — azul-claro (neutro)	64,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC5	50 mm² — branco	64,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC5	50 mm² — preto	64,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-AC5	50 mm² — vermelho	64,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-COZ	16 mm² — azul-claro (neutro)	49,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-COZ	16 mm² — branco	49,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-COZ	16 mm² — preto	49,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-COZ	16 mm² — verde-amarelo (proteção)	49,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-COZ	16 mm² — vermelho	49,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL1	35 mm² — azul-claro (neutro)	45,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL1	35 mm² — branco	45,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL1	35 mm² — preto	45,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL1	35 mm² — verde-amarelo (proteção)	45,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL2	2,5 mm² — azul-claro (neutro)	10,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL2	2,5 mm² — branco	10,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL2	2,5 mm² — preto	10,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL2	2,5 mm² — verde-amarelo (proteção)	10,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL2	2,5 mm² — vermelho	10,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL4	16 mm² — azul-claro (neutro)	18,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL4	16 mm² — branco	18,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL4	16 mm² — preto	18,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL4	16 mm² — verde-amarelo (proteção)	18,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL4	16 mm² — vermelho	18,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL5	16 mm² — verde-amarelo (proteção)	43,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL5	35 mm² — azul-claro (neutro)	63,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL5	35 mm² — branco	63,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL5	35 mm² — preto	63,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL5	35 mm² — verde-amarelo (proteção)	63,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL5	35 mm² — vermelho	63,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL6	95 mm² — azul-claro (neutro)	81,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL6	95 mm² — branco	81,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL6	95 mm² — preto	81,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL6	95 mm² — verde-amarelo (proteção)	81,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL6	95 mm² — vermelho	81,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL7	70 mm² — azul-claro (neutro)	72,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL7	70 mm² — branco	72,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL7	70 mm² — preto	72,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QGBT x QDC-IL7	70 mm² — vermelho	72,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QM x QGBT	240 mm² — azul-claro (neutro)	29	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QM x QGBT	240 mm² — branco	29	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QM x QGBT	240 mm² — preto	29	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QM x QGBT	240 mm² — verde-amarelo (proteção)	14,5	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV (NBR 7286/7287) — QM x QGBT	240 mm² — vermelho	29	m.
Caixa de passagem de alvenaria 60 × 60 × 70 cm, com tampa de concreto e tela no fundo (dreno)	60 × 60 × 70 cm	13	pç.
Eletroduto corrugado de PEAD para rede subterrânea (NBR 15715), enterrado a 0,60 m	DN 50 (1 1/2").	73,5	m.
Eletroduto corrugado de PEAD para rede subterrânea (NBR 15715), enterrado a 0,60 m	DN 60 (2").	133,4	m.
Eletroduto corrugado de PEAD para rede subterrânea (NBR 15715), enterrado a 0,60 m	DN 75 (2 1/2").	53,5	m.
Eletroduto corrugado de PEAD para rede subterrânea (NBR 15715), enterrado a 0,60 m	DN 110 (4").	13,4	m.
Eletroduto de PVC rígido roscável antichama, aparente (NBR 15465)	DN 40 (1 1/4").	88,7	m.
Eletroduto de PVC rígido roscável antichama, aparente (NBR 15465)	DN 50 (1 1/2").	72,1	m.
Eletroduto de PVC rígido roscável antichama, aparente (NBR 15465)	DN 60 (2").	49	m.
Eletroduto de PVC rígido roscável antichama, aparente (NBR 15465)	DN 75 (2 1/2").	17,2	m.
Eletroduto de PVC rígido roscável antichama, aparente (NBR 15465)	DN 110 (4").	5,8	m.
Escavação de vala: 0,40 × 0,70 m, incluindo a envoltória de areia, fita de advertência "PERIGO — ELETRICIDADE" a 0,30 m e reaterro compactado.		121,8	m.
Aterramento			
Barramento de equipotencialização principal (BEP) em cobre, com isoladores	—	1	pç.

LISTA DE MATERIAIS – QM (PADRÃO DE ENTRADA) E ATERRAMENTO

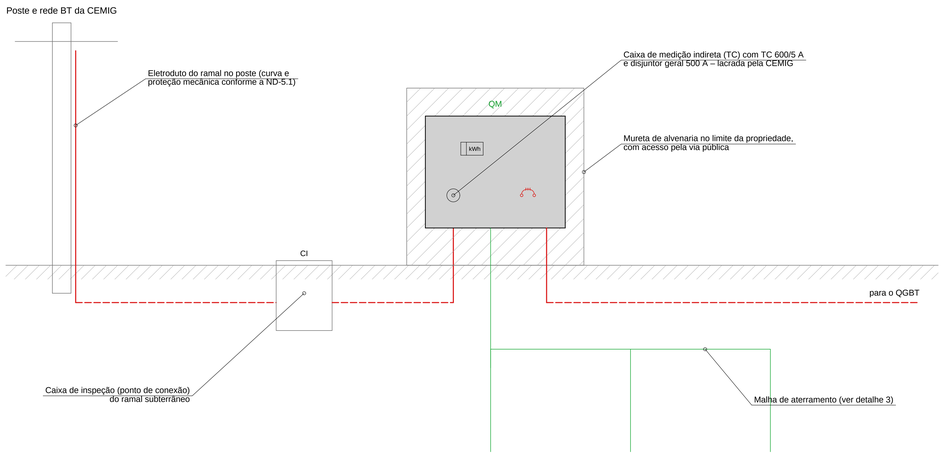
Descrição	Especificação	Qtd.	Un.
Padrão de entrada			
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV — ramal de entrada	240 mm² — azul-claro (neutro)	20	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV — ramal de entrada	240 mm² — branco	20	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV — ramal de entrada	240 mm² — preto	20	m.
Cabo de cobre unipolar, isolação EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV — ramal de entrada	240 mm² — vermelho	20	m.
Caixa de inspeção de ramal subterrâneo (junto da concessão), conforme ND-5.1, Desenho 49	conforme norma	1	pç.
Caixa de medição indireta (com transformadores de corrente) padrão CEMIG, conforme ND-5.1 (tipo F)	TC 600/5 A	1	cj.
Eletroduto corrugado de PEAD para ramal de entrada (NBR 15715)	DN 60 (2")	13	m.
Eletroduto de ramal de concessão subterrâneo (junto da CEMIG até a caixa de inspeção a 4 metros)	conforme ND-5.1 (Tabela 4)	1	cj.
Aterramento			
Cabo de cobre nu (interligação das hastes, enterrado a 0,50 m)	50 mm²	12	m.
Caixa de inspeção de aterramento em PVC ou concreto, com tampa	30 × 30 × 40 cm	1	pç.
Condutor de aterramento (malha + BEP/QGBT), cobre, isolação verde-amarelo	240 mm²	15	m.
Haste de aterramento de aço cobreado pela camada, com conector	3/4" × 2,40 m	3	pç.
Malha eletrônica (conexão cabo x haste)	cemacon	3	pç.

LEGENDA DAS INDICAÇÕES

3 kA	Disjuntor unipolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
3 kA	Disjuntor bipolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
3 kA	Disjuntor tripolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
3 kA	Disjuntor tripolar "X" A e capacidade de interrupção "Y" kA
30 mA	Dispositivo diferencial residual (DR) bipolar ou tetrapolar, corrente nominal "X" A, sensibilidade 30 mA
DPS 175 V – 40 kA	Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), tensão "X" V e corrente "Y" kA
kWh	Medidor de energia (concessionária)
1 x 6 mm²	Fração do circuito "X", seção "Y mm²" (não indicada: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas)
N

DETALHE 6 – PADRÃO DE ENTRADA TIPO F – ESQUEMA (ND-5.1)

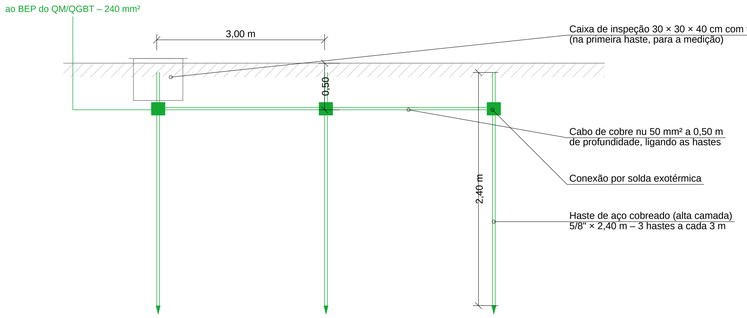
SEM ESCALA



Esquemático: dimensões, materiais e detalhes construtivos conforme os desenhos do padrão tipo F da ND-5.1 vigente; o local e o ramal de conexão serão definidos pela CEMIG na análise do projeto (APR WEB).

DETALHE 3 – MALHA DE ATERRAMENTO (TN-S)

SEM ESCALA



NOTAS DOS DETALHES

1 – Detalhes esquemáticos, sem escala; as cotas estão em metros.
2 – Padrão de entrada trifásico, tipo F, conforme a Norma ND-5.1 (ND-5.1, 4.5.1.4): carga instalada de 228,4 kW, acima de 75 kW; a demanda de 181,0 kVA, até 304 kVA — atendimento em baixa tensão (127/220 V, 4 fios) por padrão de entrada com caixa de medição indireta (TC) e malha de aterramento.
3 – Aterramento: esquema TN-S; neutro e proteção separados a partir do QM; BEP no QGBT interligando a malha, os condutores de proteção, as estruturas metálicas e as tubulações metálicas (NBR 5410, 6.4).
4 – Resistência de aterramento: medir após a execução e registrar no relatório de ensaios; acrescentar hastes se a CEMIG ou o projetista exigirem valor menor.
5 – Valas e caixas de passagem: ver a planta de alimentação; profundidades mínimas da NBR 5410 (6.2.11.6) e da ND-5.1.

NOTAS

1 – A execução deve seguir a NBR 5410:2004 e a ND-5.1 da CEMIG.
2 – Eletrodutos não corados: ø3/4"; fiação não colada: 1,5 mm² na iluminação e 2,5 mm² nas tomadas (cobre, PVC 450/750 V, antichama).
3 – Eletrodutos embutidos na alvenaria e na laje; caixas 4" × 2" nas paredes e octogonais 4" × 4" no teto.
4 – Circuitos separados de iluminação, de tomadas de uso geral e de cada equipamento acima de 10 A (ar-condicionado com circuito próprio por aparelho, em 220 V).
5 – Tomadas de uso geral: 2P+T 10 A, a 0,30 m do piso acabado, salvo indicação em contrário; tomadas de cozinha, área de serviço, lavanderia e circulação externa à comandadas por meio de interruptores.
6 – DR de 30 mA individual nos circuitos em que é obrigatório (NBR 5410, 5.3.3.2.2: cozinha, lavanderia, DML, áreas molhadas e ar-condicionado com unidade externa); vão ter DR geral no quadro.
7 – DPS classe II em todos os quadros e no QGBT, ligados ao barramento de proteção; esquema de aterramento TN-S, com todas as carcaças de quadros, luminárias e equipamentos aterradas.
8 – Quadros de ar-condicionado separados dos de iluminação e tomadas, um por bloco; QDC exclusivo da cozinha.
9 – Alimentadores entre quadros em cobre EPR/XLPE 0,6/1 kV, nos trechos externos, em eletroduto de PEAD enterrado a 0,60 m, com caixas de passagem e fita de advertência.
10 – Todos os condutores identificados com anilhas pelo número do circuito; quadros com diagrama unifilar e identificação dos disjuntores.
11 – Antes da energização: ensaios da NBR 5410, capítulo 7 (continuidade da proteção, resistência de isolamento, polaridade, ensaio dos DR e medição da resistência de aterramento).

NOTAS GERAIS

1 – Este projeto é de propriedade do autor registrado no carimbo (Lei nº 9.194/96) e só pode ser usado para a execução desta edificação.
2 – Qualquer alteração durante a execução deve ser comunicada por escrito e aprovada pelo responsável técnico.
3 – Projeto elaborado a partir das plantas de arquitetura e de estrutura desta escola e das informações da Prefeitura Municipal de Perdigão.
4 – Conferir as medidas no local antes da execução; cotas em metros e alturas a partir do piso acabado.

DETALHE 1 – VALA DOS ALIMENTADORES ENTERRADOS

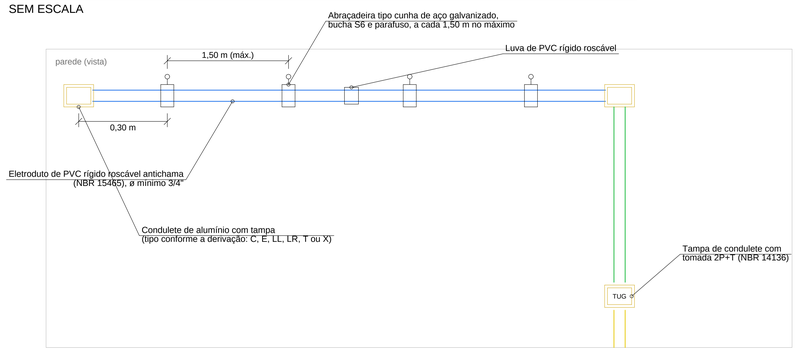
SEM ESCALA

DETALHE 2 – CAIXA DE PASSAGEM 60 × 60 × 70 cm

SEM ESCALA

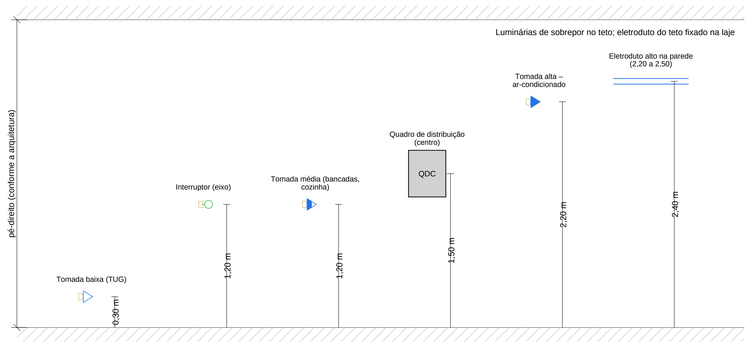
DETALHE 4 – INSTALAÇÃO APARENTE – ELETRODUTO E CONDULETES

SEM ESCALA



DETALHE 5 – ALTURAS DE MONTAGEM (A PARTIR DO PISO ACABADO)

SEM ESCALA



PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – 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	

RESPONSÁVEIS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vieco, Engenheira - CREA-MG 202.696/O

ÁREAS

ÁREA CONSTRUÍDA:

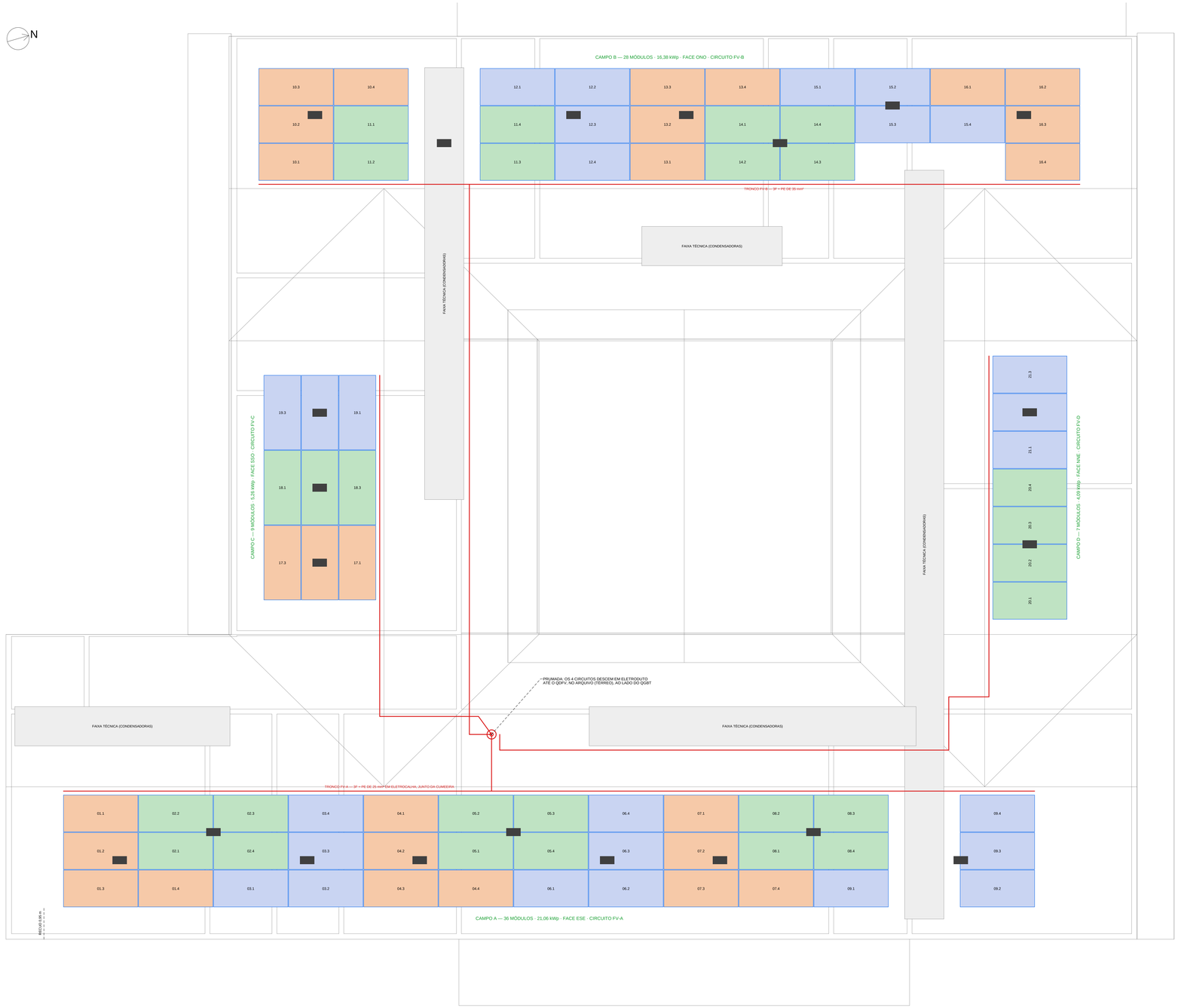
ÁREA A CONSTRUIR:

ÁREA TOTAL:

OCUPAÇÃO: EDUCACIONAL (ESCOLA E PRÉ-ESCOLA)

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

CONTEÚDO: DETALHES	ESCALA: INDICADA	DATA: 11/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 15/15	



PLANTA DE COBERTURA — BLOCO PRINCIPAL

ESCALA - 1/50

SIMBOLOGIA

07.3	MÓDULO DE 585 Wp — O NÚMERO É O MICROINVERSOR E A ENTRADA (07.3 = MI-07, ENTRADA 3)
	COM DO MÓDULO: FASES DO SEU MICROINVERSOR (LARANJA AB, VERDE BC, AZUL CA)
	MICROINVERSOR DE 4 ENTRADAS, FIXADO NO TRILHO, SOB OS MÓDULOS
	TRONCO DE CORRENTE ALTERNADA (3F + PE) EM ELETROCALHA COM TAMPA
	PRUMADA ATÉ O QDFV (QUADRO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO)

CAMPOS DE MÓDULOS

CAMPO	TELHADO	FACE	MÓD.	kWp	MICROS	kWh/ANO
A	frente	ESE (106°)	36	21,06	9	30.853
B	fundo	ONO (286°)	28	16,38	7	24.368
C	barra esquerda	SSO (196°)	9	5,26	3	7.556
D	barra direita	NNE (16°)	7	4,09	2	6.198
TOTAL			80	46,80	21	68.972

CIRCUITOS DE CORRENTE ALTERNADA (220 V, 3F + PE)

CIRC.	MICROS AB/BC/CA	kW	Ib (A)	DISJ. (A)	CABO (mm²)	L (m)	QUEDA (%)
FV-A	3 / 3 / 3	18	47,2	63	25	29	0,97
FV-B	3 / 2 / 2	14	39,6	50	35	47	0,94
FV-C	1 / 1 / 1	6	15,7	20	10	28	0,78
FV-D	0 / 1 / 1	4	15,7	20	10	42	1,17
QDFV–QGBT	7 / 7 / 7	42	110,2	125	50	4	0,16

RESUMO

GRANDEZA	VALOR
Potência dos módulos	46,80 kWp (80 × 585 Wp)
Potência em corrente alternada	42 kW (21 × 2,0 kW) — microgeração
Geração estimada	68.972 kWh por ano (1.474 kWh/kWp)
Consumo estimado da escola	107.626 kWh por ano (a geração cobre 64 %)
Área e peso dos módulos	207 m² · 2.560 kg (0,14 kN/m² com a estrutura)

NOTAS

1. Módulos deitados (lado maior paralelo à cumeeira), em três fileiras por água, a 0,95 m da platibanda e a 0,25 m da cumeeira; no campo D, uma fileira em pé, a 2,00 m da platibanda. Não ocupam as faixas técnicas nem as passagens de 0,50 m ao lado delas.
2. Cada microinversor recebe até 4 módulos vizinhos e fica sob eles, no trilho. A tensão em corrente contínua não passa de 56 V por módulo: ao desligar o QDFV ou o disjuntor geral da escola, o telhado fica sem tensão perigosa (função de desligamento rápido da NBR 17193).
3. Maior sequência contínua de módulos: 25,8 m (a NBR 17193 pede 1 m livre a cada 40 m). As faixas técnicas e as cumeeiras servem de corredor de acesso e de combate a incêndio.
4. Sob os campos, acrescentar uma linha de terça entre as existentes, para o vão dos trilhos não passar de 1,20 m. O acréscimo de carga (0,14 kN/m²) deve ser conferido pelo responsável pela estrutura. Detalhes na prancha FV-03; diagrama unifilar na FV-02.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

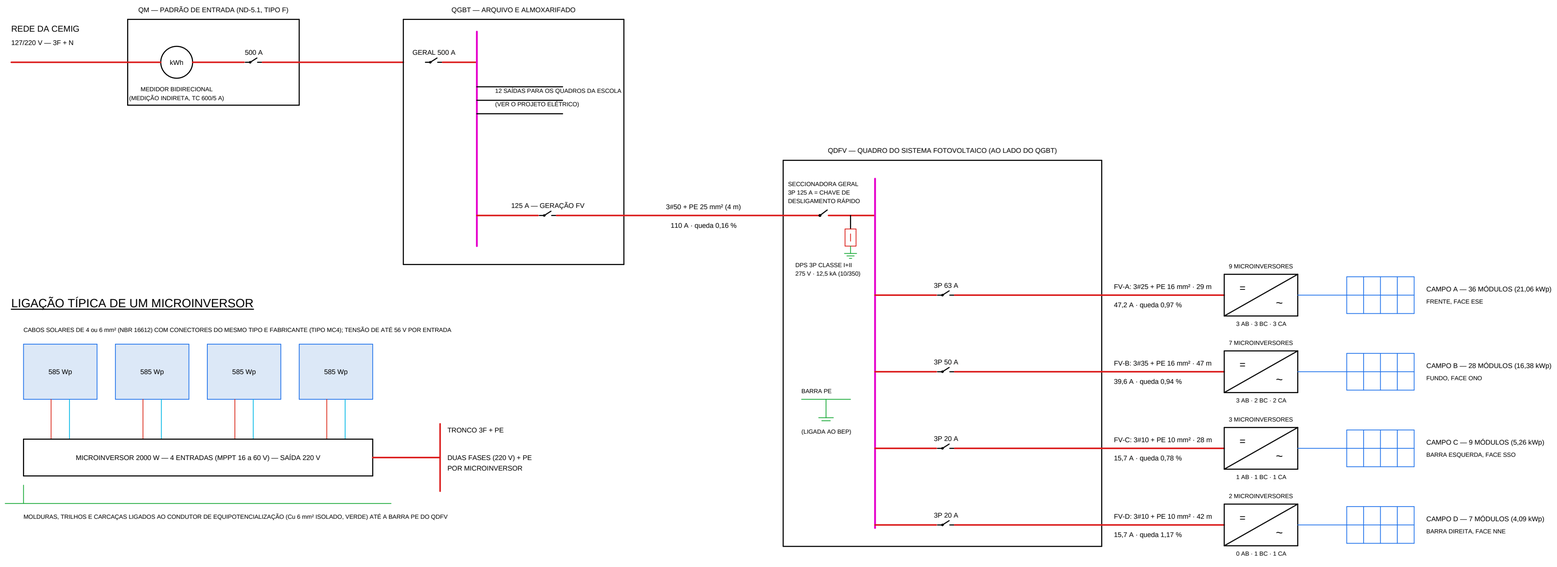
ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 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
REFERÊNCIAS — PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG		RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vieco 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: SISTEMA FOTOVOLTAICO — PLANTA DE COBERTURA: MÓDULOS, MICROINVERSORES E CIRCUITOS	ESCALA: 1/50	DATA: 11/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 01/03	

DIAGRAMA UNIFILAR — DA REDE DA CEMIG AOS MÓDULOS



LIGAÇÃO TÍPICA DE UM MICROINVERSOR

MICROINVERSORES

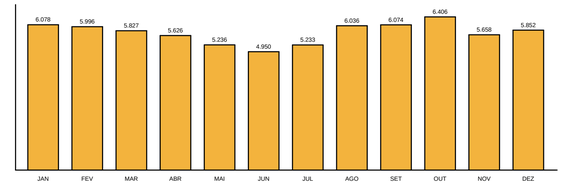
Nº	CAMPO	MÓDULOS	kWp	FASES	CIRCUITO
MI-01	A	4	2,34	AB	FV-A
MI-02	A	4	2,34	BC	FV-A
MI-03	A	4	2,34	CA	FV-A
MI-04	A	4	2,34	AB	FV-A
MI-05	A	4	2,34	BC	FV-A
MI-06	A	4	2,34	CA	FV-A
MI-07	A	4	2,34	AB	FV-A
MI-08	A	4	2,34	BC	FV-A
MI-09	A	4	2,34	CA	FV-A
MI-10	B	4	2,34	AB	FV-B
MI-11	B	4	2,34	BC	FV-B

Nº	CAMPO	MÓDULOS	kWp	FASES	CIRCUITO
MI-12	B	4	2,34	CA	FV-B
MI-13	B	4	2,34	AB	FV-B
MI-14	B	4	2,34	BC	FV-B
MI-15	B	4	2,34	CA	FV-B
MI-16	B	4	2,34	AB	FV-B
MI-17	C	3	1,75	AB	FV-C
MI-18	C	3	1,75	BC	FV-C
MI-19	C	3	1,75	CA	FV-C
MI-20	D	4	2,34	BC	FV-D
MI-21	D	3	1,75	CA	FV-D

ESTIMATIVA DE GERAÇÃO (kWh)

MÊS	IRRAD. (kWh/m²/dia)	CAMPO A	CAMPO B	CAMPO C	CAMPO D	TOTAL
JAN	5,3	2.741	2.122	688	527	6.078
FEV	5,8	2.698	2.101	673	525	5.996
MAR	5,1	2.613	2.051	645	518	5.827
ABR	5,1	2.509	1.996	609	512	5.626
MAI	4,6	2.322	1.873	553	488	5.236
JUN	4,5	2.185	1.783	512	471	4.950
JUL	4,6	2.315	1.878	547	493	5.233
AGO	5,3	2.683	2.151	644	557	6.036
SET	5,5	2.718	2.146	666	545	6.074
OUT	5,6	2.879	2.248	716	564	6.406
NOV	5,1	2.550	1.977	639	492	5.658
DEZ	5,1	2.640	2.042	664	506	5.852
ANO	5,13	30.853	24.368	7.556	6.198	68.972

GERAÇÃO MENSAL ESTIMADA (kWh) — TOTAL DE 68.972 kWh POR ANO



Irradiação global horizontal média da microrregião de Divinópolis (Atlas Solarimétrico de Minas Gerais, CEMIG, 2016), levada ao plano de cada campo (inclinação de 5,7°). Rendimento global (PR) de 80 %: temperatura das células 9,0 %; sujeira nos módulos 3,0 %; sombra das platibandas (início e fim do dia) 3,0 %; tolerância e degradação inicial dos módulos 1,0 %; rendimento dos microinversores 3,5 %; cabos de corrente alternada 1,5 %; indisponibilidade (manutenção e rede) 1,0 %. Valores estimados: a geração real varia de ano para ano (±10 %) e cai cerca de 0,5 % por ano com o envelhecimento dos módulos.

PLACAS DE SINALIZAÇÃO (TEXTOS)

CUIDADO
RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO
GERAÇÃO PRÓPRIA

SISTEMA FOTOVOLTAICO
CHAVE DE DESLIGAMENTO RÁPIDO
DESLIGA OS MÓDULOS DO TELHADO

NO PADRÃO DE ENTRADA (ND-5.30 DA CEMIG): CHAPA METÁLICA OU PVC DE 1 mm, SEM ADESIVO NO QDFV E NO QGBT (NBR 17193): PLACA REFLETIVA

NOTAS

1. Microgeração distribuída (até 75 kW) com compensação de energia — Lei 14.300/2022, Resoluções Normativas ANEEL 1.000/2021 e 1.059/2023 e ND-5.30 da CEMIG. A potência injetada (42 kW) é menor que a potência disponibilizada pela entrada da escola.
2. Microinversores com registro no Inmetro (Portarias 140/2022 e 515/2023), proteção anti-ilhamento (NBR IEC 62116) e requisitos de conexão da NBR 16149. Com tensão contínua abaixo de 120 V, o sistema dispensa o detector de arco e já atende ao desligamento rápido da NBR 17193.
3. Os microinversores monofásicos (220 V entre fases) são distribuídos igualmente pelos três pares de fases: 7 em AB, 7 em BC e 7 em CA. Queda de tensão máxima do microinversor mais distante até o QGBT: 1,33 %.
4. A ligação depende do parecer de acesso da CEMIG (solicitação pelo portal, com este projeto, a ART e os certificados dos equipamentos) e da troca do medidor por um bidirecional. O disjuntor de 125 A do QGBT fica reservado para o QDFV.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 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

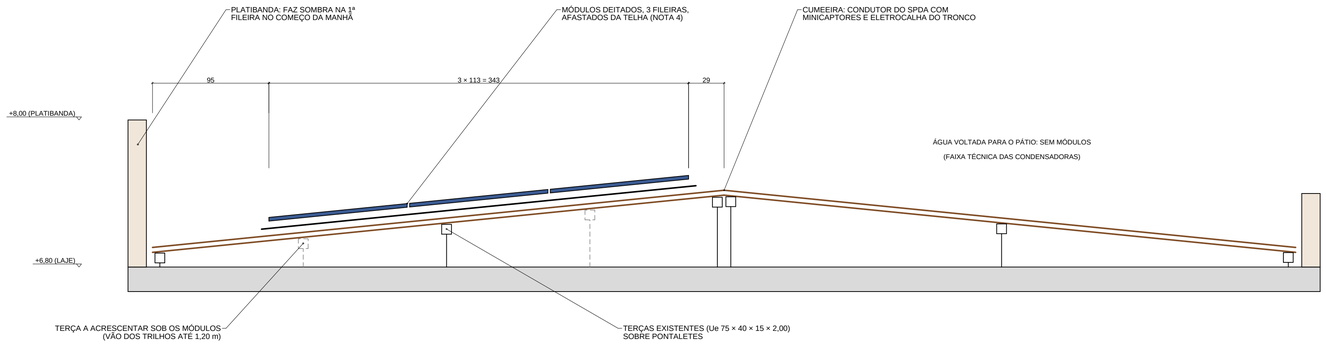
ÁREAS

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: SISTEMA FOTOVOLTAICO — DIAGRAMA UNIFILAR, QUADROS E ESTIMATIVA DE GERAÇÃO	ESCALA: sem escala	DATA: 11/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 02/03

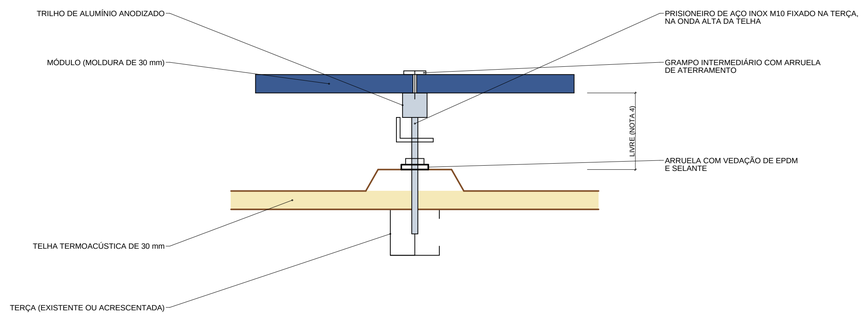
CORTE TRANSVERSAL DO TELHADO DA FRENTE (CAMPO A)

ESC. 1:25 — MEDIDAS EM cm; NÍVEIS EM m



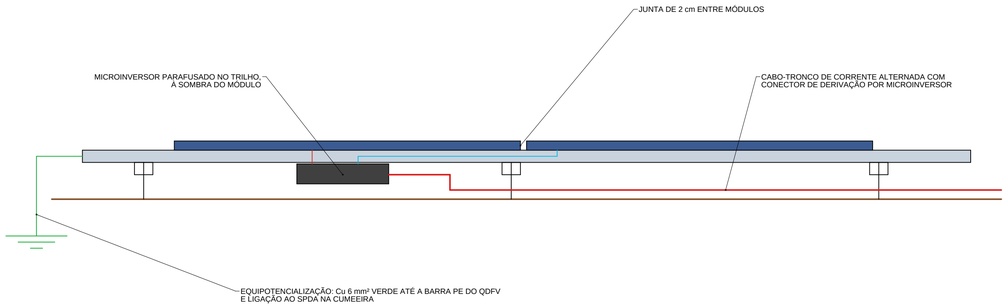
FIXAÇÃO DOS MÓDULOS NA TELHA TERMOACÚSTICA

ESC. 1:5 — MEDIDAS EM cm



MICROINVERSOR SOB OS MÓDULOS E EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

ESC. 1:10 — MEDIDAS EM cm (VISTA AO LONGO DO TRILHO)



CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DOS EQUIPAMENTOS

ITEM	CARACTERÍSTICA
Módulo	585 Wp, monocristalino tipo N, 144 meias células, 2.278 × 1.134 × 30 mm, até 32 kg
Dados elétricos de referência	Voc 52,3 V · Vmp 43,6 V · Isc 14,2 A · Imp 13,4 A
Coeficientes	Voc -0,25 %/°C · Pmáx -0,29 %/°C; Voc a 0 °C = 55,6 V
Certificação do módulo	Inmetro classe A; reação ao fogo II-A-d0 ou II-B-d0 (NBR 16626)
Microinversor	2000 W, 4 entradas, 220 V entre fases (rede 127/220 V), IP67
Entradas do microinversor	tensão máxima >= 60 V; MPPT 16 a 60 V; corrente >= 16 A por entrada
Rendimento e proteções	>= 96,5 %; anti-ilhamento; monitoramento por módulo (internet)
Estrutura	trilhos e grampos de alumínio; parafusos e prisioneiros de aço inox; projeto do fornecedor com ART
Cabos em corrente alternada	cobre, EPR/XLPE 90 °C, 0,6/1 kV, resistentes à radiação solar nos trechos expostos

NOTAS

1. Estrutura de fixação dimensionada pelo fornecedor para o vento de Perdigão (V0 = 35 m/s, NBR 6123), com atenção às bordas e cantos do telhado, e com ART própria. Não pisar nos módulos nem na telha fora dos apoios: usar pranchas e linha de vida (NR-35).
2. Passagens de cabos pela telha e pela laje com prensa-cabos e selante; eletrocalhas metálicas com tampa, aterradas, afastadas da água das calhas e dos rincões.
3. Comissionamento pela NBR 16274: inspeção visual, continuidade do aterramento, resistência de isolamento, tensão e polaridade de cada entrada, ensaio de anti-ilhamento e registro da geração inicial.
4. Afastamento livre entre a telha e os módulos: o indicado no manual do fabricante do módulo (em geral 10 cm); se o manual não indicar, 18 cm (NBR 17193). A estrutura de fixação deve permitir os dois valores.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO – 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

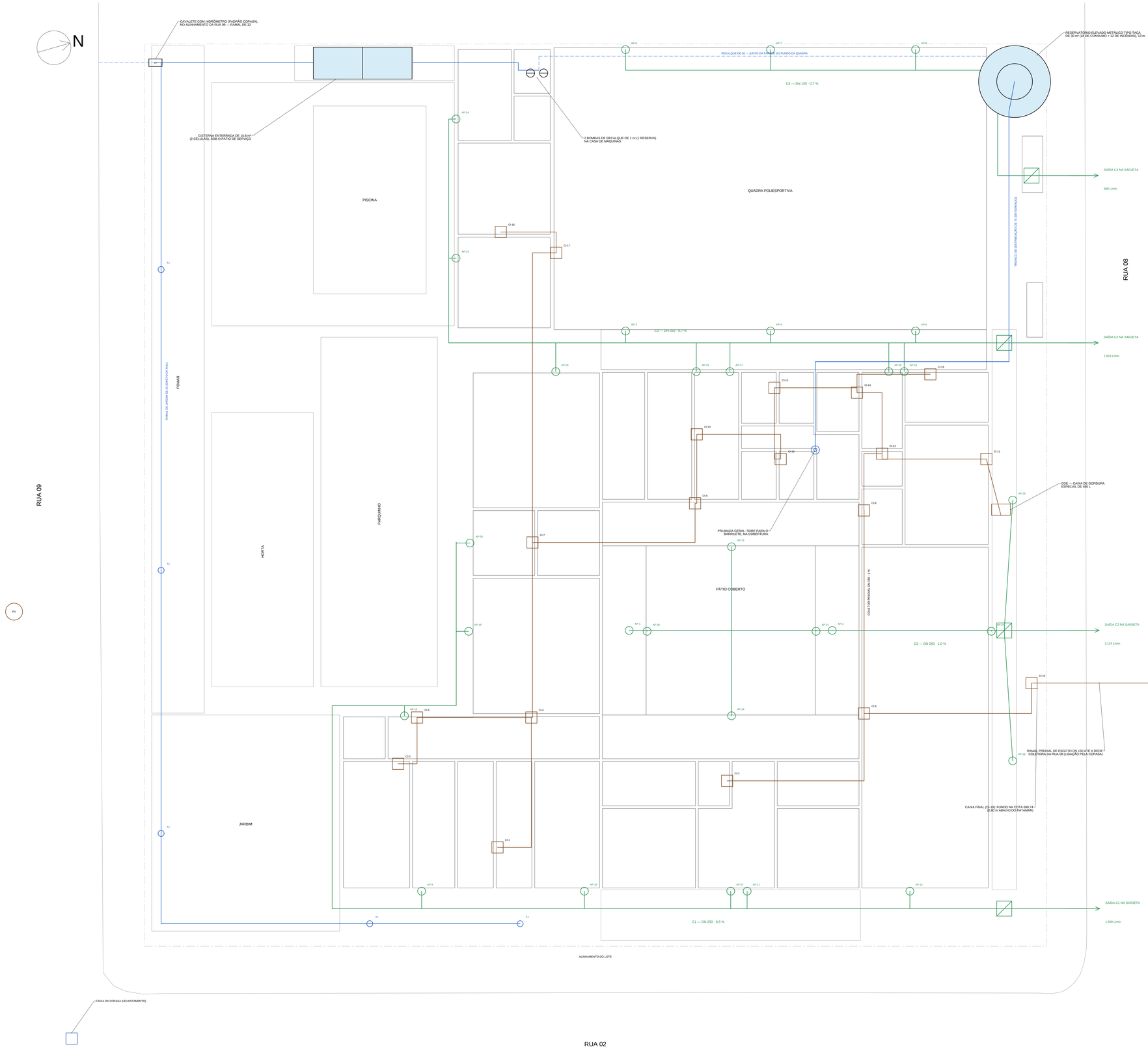
ASSINATURAS

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: SISTEMA FOTOVOLTAICO — CORTE, FIXAÇÃO E ATERRAMENTO	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 11/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 03/03



IMPLANTAÇÃO — REDES EXTERNAS

ESCALA - 1/75

SIMBOLOGIA

	ÁGUA FRIA: ALIMENTADOR, SUCÇÃO, TRONCO E RAMAL DE JARDIM (PVC SOLDÁVEL)
	RECALQUE (DA CISTERNA AO RESERVATÓRIO) E RAMAL DA COPASA
	ESGOTO: COLETORES E CAIXAS DE INSPEÇÃO (CI) DE 60 × 60 cm
	ÁGUAS PLUVIAIS: CONDUTORES (AP), RAMAIS E COLETORES
	CAIXA DE PASSAGEM COM QUEDA, ANTES DA SAÍDA PARA A SARJETA
	TJ — TORNEIRA DE JARDIM

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ITEM	VALOR
População e consumo	240 pessoas × 100 L/dia = 24 m³/dia
Reservatório elevado (taça)	30 m³: 18 de consumo + 12 de incêndio
Cisterna (duas células)	10,75 m³
Reserva de consumo	1,20 dia de consumo
Alimentador predial	DE 32 - 0,28 L/s - 0,46 m/s
Recalque	4,8 m³/h - 19 mca - DE 50 (sucção DE 60)
Bombas	2 de 1 cv (1 de reserva), 5 h por dia
Tronco de distribuição	DE 75 - 1,75 L/s - perda de 0,34 m

COLETORES DE ÁGUAS PLUVIAIS (CHUVA DE 281 mm/h NAS PLATIBANDAS)

REDE	O QUE RECEBE	L/min	DN	DEC/LV.	COMPR.
C1	frente (Rua 02) e lateral da pré-escola	1.569	250	0,5 %	62 m
C2	pátio coberto e lateral da Rua 08	2.124	250	1,0 %	20 m
C3	fundo da escola, frente da quadra e apoio esportivo	1.819	250	0,7 %	42 m
C4	fundo da quadra	588	150	0,7 %	27 m

ESGOTO SANITÁRIO

ITEM	VALOR
Contribuição total	379 UHC
Coletor predial	DN 150 a 1 % (até 700 UHC)
Caixas de inspeção	19
Caixa de gordura	especial, 400 L
Maior percurso	80 m, último trecho a 4,5 %
Destino	rede coletora da Rua 08 (COPASA)

NOTAS

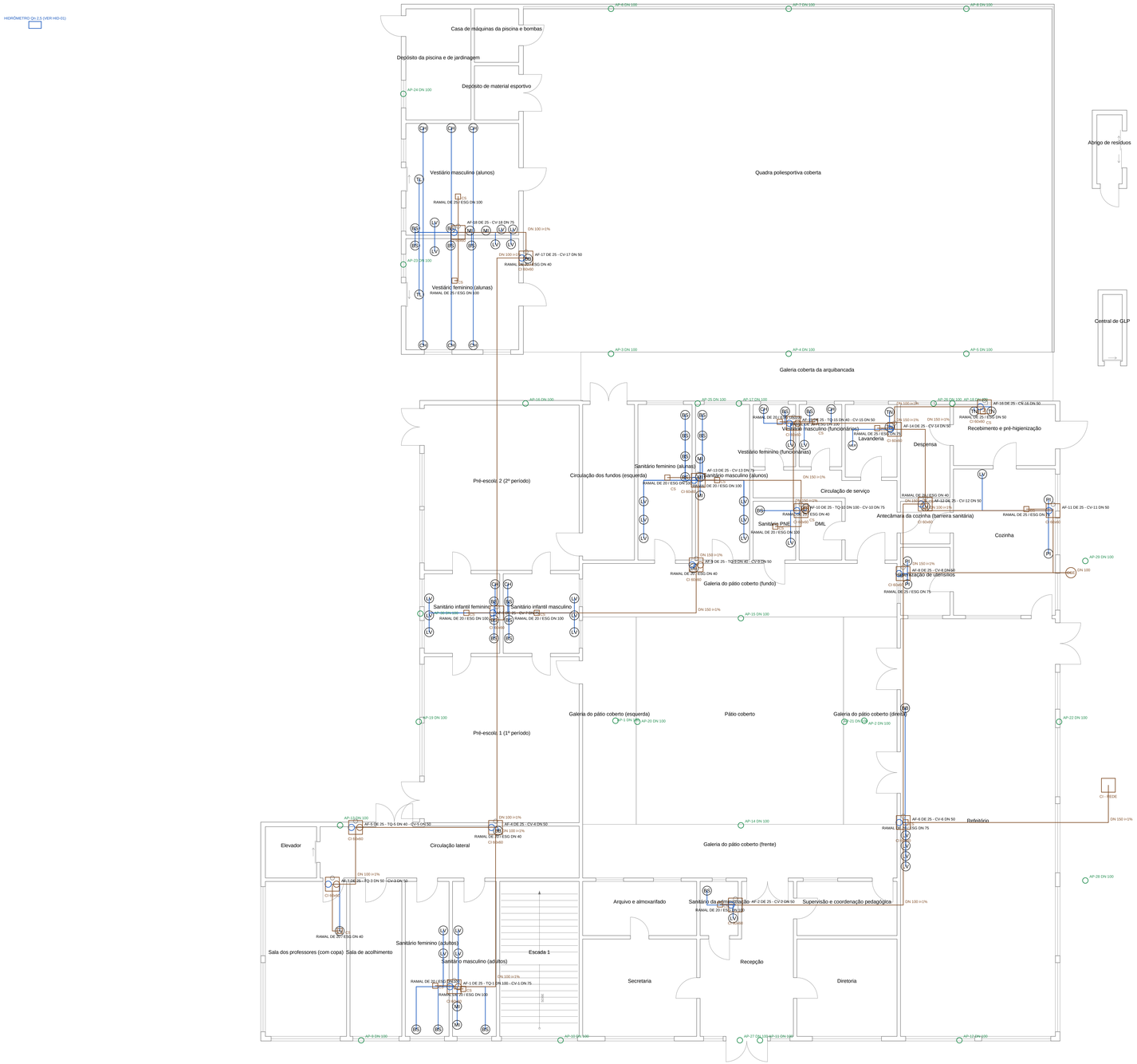
1. Abastecimento indireto com bombeamento: a rede pública enche a cisterna, duas bombas (uma de reserva) elevam a água até o reservatório e a distribuição é por gravidade. A posição e a pressão da rede da COPASA devem ser confirmadas na consulta de viabilidade.
2. As quatro redes pluviais terminam em caixas de passagem com queda e saem para a sarjeta da Rua 08 em canaletas sob o passeio (detalhe na prancha HID-06). Antes da obra, levantar as cotas da sarjeta e confirmar com a Prefeitura a drenagem da Rua 08.
3. Caixas de inspeção dentro de ambientes fechados (refeitório, cozinha, salas): usar tampa hermética dupla ou trocar por tubo de inspeção com tampão no piso. Coletores sob o piso assentados antes do contrapiso, sobre berço de areia.
4. Tubulações enterradas com 0,60 m de cobertura sob áreas de circulação (0,80 m sob veículos). Onde atravessam vigas baldrame e muros de arrimo, deixar tubo-camisa na concretagem (compatibilizar com o projeto estrutural).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO HIDROSSANITÁRIO – 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.
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG		RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vieco Engenheira - CREA-MG 202.699/O
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: HIDROSSANITÁRIO — IMPLANTAÇÃO: ABASTECIMENTO, ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS	ESCALA: 1/75	DATA: 11/11/2026
	REVISÃO: R1	FOLHA: 01/06



PLANTA BAIXA — TÉRREO

ESCALA - 1/75

LEGENDA

BS - Bacia sanitária
LV - Lavatório
CH - Chuveiro
BN - Banheira
BID - Bidê
MI - Mictório
PIA - Pia de cozinha
PI - Pia de cozinha industrial
TN - Tanque
MLR - Máquina de lavar roupa
MLL - Máquina de lavar louça
BB - Bebedouro
TL - Torneira de lavagem
AF - coluna de água fria (azul)
TQ - tubo de queda (marrom)
CV - coluna de ventilação
AP - condutor de águas pluviais
CS - caixa sifonada; CI - caixa de inspeção; CG - caixa de gordura

ÁGUA FRIA - BARRILETE E COLUNAS

TRECHO	SOMA P	Q (L/s)	DE (mm)	v (m/s)	P (m)
Barrilete — saída do distribuidor	33,9	1,75	32	2,88	0,52
Barrilete — AF-1	5,4	0,70	40	0,72	1,10
AF-1 — até Pavimento superior	5,4	0,70	25	1,90	0,98
AF-1 — até Térreo	2,7	0,49	25	1,35	0,49
Barrilete — AF-2	0,6	0,23	25	0,63	0,97
AF-2 — até Térreo	0,6	0,23	25	0,63	0,28
Barrilete — AF-3	1,3	0,34	32	0,56	1,00
AF-3 — até Pavimento superior	1,3	0,34	25	0,93	0,28
AF-3 — até Térreo	0,3	0,16	25	0,45	0,07
Barrilete — AF-4	0,1	0,09	25	0,26	0,26
AF-4 — até Térreo	0,1	0,09	25	0,26	0,06
Barrilete — AF-5	0,1	0,09	25	0,26	0,32
AF-5 — até Pavimento superior	0,1	0,09	25	0,26	0,03
Barrilete — AF-6	1,3	0,34	25	0,93	1,43
AF-6 — até Térreo	1,3	0,34	25	0,93	0,54
Barrilete — AF-7	3,8	0,58	32	0,96	1,32
AF-7 — até Térreo	3,8	0,58	25	1,60	1,38
Barrilete — AF-8	1,4	0,35	25	0,97	0,56
AF-8 — até Térreo	1,4	0,35	25	0,97	0,58
Barrilete — AF-9	0,2	0,13	25	0,37	0,16
AF-9 — até Pavimento superior	0,2	0,13	25	0,37	0,05
AF-9 — até Térreo	0,1	0,09	25	0,26	0,03
Barrilete — AF-10	1,9	0,41	25	1,13	0,32
AF-10 — até Pavimento superior	1,9	0,41	25	1,13	0,39
AF-10 — até Térreo	1,3	0,34	25	0,93	0,26
Barrilete — AF-11	1,7	0,39	25	1,07	1,06
AF-11 — até Térreo	1,7	0,39	25	1,07	0,68
Barrilete — AF-12	0,3	0,16	25	0,45	0,10
AF-12 — até Térreo	0,3	0,16	25	0,45	0,15
Barrilete — AF-13	4,5	0,64	25	1,74	1,69
AF-13 — até Térreo	4,5	0,64	25	1,74	1,60
Barrilete — AF-14	2,4	0,46	25	1,27	0,82
AF-14 — até Térreo	2,4	0,46	25	1,27	0,93
Barrilete — AF-15	2,1	0,43	25	1,19	0,76
AF-15 — até Pavimento superior	2,1	0,43	25	1,19	0,43
AF-15 — até Térreo	1,4	0,35	25	0,97	0,28
Barrilete — AF-16	1,4	0,35	25	0,97	0,95
AF-16 — até Térreo	1,4	0,35	25	0,97	0,58
Barrilete — AF-17	0,1	0,09	25	0,26	0,22
AF-17 — até Térreo	0,1	0,09	25	0,26	0,06
Barrilete — AF-18	5,3	0,69	32	1,14	2,49
AF-18 — até Térreo	5,3	0,69	25	1,88	1,85

RESERVAÇÃO E ESGOTO

ITEM	VALOR
População	240 pessoas + 100 Lotta
Consumo diário	24.000 L
Reservatório elevado e cisterna	30.000 L (taça) + 10.750 L
Reserva de incêndio	12.000 L
Alimentador predial	DE 32
Coletor predial	DN 150 - 379 UHC
Condutores pluviais	30 x DN 100

NOTAS

1. Medidas em cm; diâmetros de água fria em DE (mm) e de esgoto em DN.
2. Ramais em PVC soldável (água fria) e PVC série normal (esgoto); declividade mínima de 1% nos coletores e subcoletores.
3. Esquemas verticais e detalhes típicos na folha própria.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO HIDROSSANITÁRIO – 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 Marinho 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: INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS — TÉRREO

ESCALA: 1/75

DATA: 11/11/2026

REVISÃO: R1

FOLHA: 02/06



PLANTA BAIXA — PAVIMENTO SUPERIOR

ESCALA - 1/75

LEGENDA

BS - Bacia sanitária
LV - Lavatório
CH - Chuveiro
BN - Banheira
BID - Bidê
MI - Mictório
PIA - Pia de cozinha
PI - Pia de cozinha industrial
TN - Tanque
MLR - Máquina de lavar roupa
MLL - Máquina de lavar louça
BB - Bebedouro
TL - Torneira de lavagem
AF - coluna de água fria (azul)
TQ - tubo de queda (marrom)
CV - coluna de ventilação
AP - condutor de águas pluviais
CS - caixa sifonada; CI - caixa de inspeção; CG - caixa de gordura

NOTAS

1. Medidas em cm; diâmetros de água fria em DE (mm) e de esgoto em DN.
2. Ramais em PVC soldável (água fria) e PVC série normal (esgoto); declividade mínima de 1% nos coletores e subcoletores.
3. Esquemas verticais e detalhes típicos na folha própria.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO HIDROSSANITÁRIO – 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

INTERESSADO

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci — Engenheira - CREA-MG 202.099/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: INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS — PAVIMENTO SUPERIOR

ESCALA: 1/75	DATA: 11/11/2026
REVISÃO: R1	FOLHA: 03/06

PLANTA DE COBERTURA

ESCALA - 1/75

SIMBOLOGIA

	CALHA DE CHAPA GALVANIZADA E CONDUTOR VERTICAL (AP) DN 100
	BARRILETE EM PVC SOLDÁVEL SOBRE A LAJE E DESCIDA DA PRUMADA (AF)
	TERMINAL DA COLUNA DE VENTILAÇÃO (30 cm ACIMA DA TELHA)

BARRILETE: UMA TUBULAÇÃO POR PRUMADA

PRUMADA	PESO	Q (L/s)	DE (mm)	v (m/s)	L (m)	PERDA (m)
AF-1	5,4	0,70	40	0,72	42,4	1,10
AF-2	0,6	0,23	25	0,63	25,0	0,97
AF-3	1,3	0,34	32	0,56	43,3	1,00
AF-4	0,1	0,09	25	0,26	37,8	0,26
AF-5	0,1	0,09	25	0,26	39,5	0,32
AF-6	1,3	0,34	25	0,93	18,8	1,43
AF-7	3,8	0,58	32	0,96	22,5	1,32
AF-8	1,4	0,35	25	0,97	6,9	0,56
AF-9	0,2	0,13	25	0,37	10,7	0,16
AF-10	1,9	0,41	25	1,13	3,1	0,32
AF-11	1,7	0,39	25	1,07	11,0	1,06
AF-12	0,3	0,16	25	0,45	4,6	0,10
AF-13	4,5	0,64	25	1,74	8,4	1,89
AF-14	2,4	0,46	25	1,27	6,3	0,82
AF-15	2,1	0,43	25	1,19	6,5	0,76
AF-16	1,4	0,35	25	0,97	11,7	0,95
AF-17	0,1	0,09	25	0,26	27,2	0,22
AF-18	5,3	0,69	32	1,14	31,7	2,49

CALHAS (NBR 10844)

TELHADO	LADO	AREA (m²)	Lâmin	CALHA (cm)	COND.
Cobertura elevada do palco	x0	61	184	50 (15 × 11)	1
Cobertura elevada do palco	x1	61	184	50 (15 × 11)	1
Cobertura da quadra poliesportiva	y0	194	588	50 (15 × 11)	3
Cobertura da quadra poliesportiva	y1	194	588	50 (15 × 11)	3
Telhado da frente	y0	170	794	50 (15 × 11)	4
Telhado da frente	y1 (trecho 1)	170	794	50 (15 × 11)	1
Telhado da frente	y1 (trecho 2)	170	794	50 (15 × 11)	1
Telhado do fundo	y0	136	637	50 (15 × 11)	1
Telhado do fundo	y1	136	637	50 (15 × 11)	3
Telhado da barra esquerda	x0	45	210	50 (15 × 11)	1
Telhado da barra esquerda	x1	45	210	50 (15 × 11)	1
Telhado da barra direita	x0	44	206	50 (15 × 11)	1
Telhado da barra direita	x1	44	206	50 (15 × 11)	1
Telhado do apoio esportivo	x0	80	376	50 (15 × 11)	2
Cobertura da galeria da arquibancada	y0	46	218	33 (10 × 7)	2
Marquise da entrada principal	x1	29	80	33 (10 × 7)	1
Marquise da lateral da Rua 08	x1	33	100	33 (10 × 7)	2
Marquise da pré-escola	x1	26	78	33 (10 × 7)	1

NOTAS

1. Calhas com caimento de 0,5 % para os condutores, ralos hemisféricos nas saídas e extravasores (buzinotes) nas platibandas, 5 cm acima do fundo da calha. Condutores de PVC DN 100 embutidos em shafts ou junto dos pilares.
2. Barrilete em PVC soldável apoiado na laje, sob o telhado; com suportes a cada 1,50 m e proteção contra o sol nos trechos expostos. Uma tubulação por prumada, com registro de gaveta no distribuidor.
3. Nível mínimo de consumo no reservatório: +11,18 m. Com a perda no tronco (0,34 m), a água chega ao barrilete com carga de +10,84 m; o cálculo das pressões adotou +9,60 m (a favor da segurança).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

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

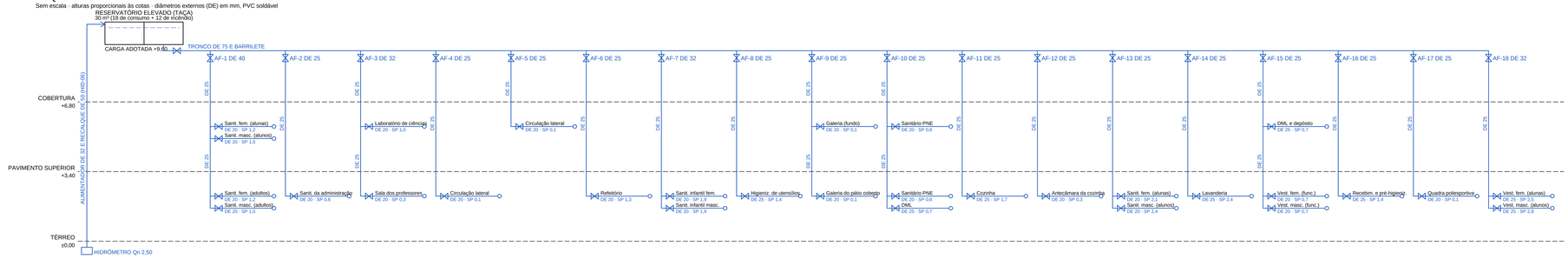
ENDEREÇO DA OBRA: Rua 02, esquina com as Ruas 08 e 09		BAIRRO: Jardim Real
LOTE: Área de 48,00 × 48,00 m	QUADRA: 13	CIDADE: Perdigão - MG

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG	RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vieco Engenheira · CREA-MG 202.696/D	
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: HIDROSSANITÁRIO — COBERTURA: CALHAS, CONDUTORES E BARRILETE.	ESCALA: 1/75	DATA: 11/11/2026
	REVISÃO: R1	FOLHA: 04/06

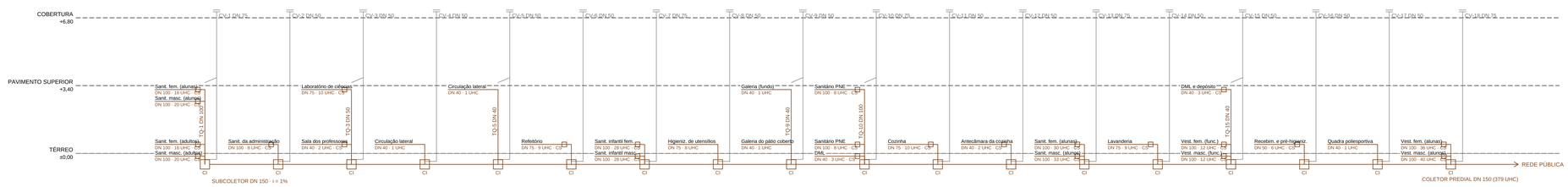
ESQUEMA VERTICAL — ÁGUA FRIA

Sem escala · alturas proporcionais às cotas · diâmetros externos (DE) em mm, PVC soldável



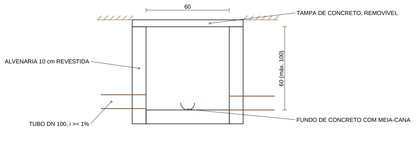
ESQUEMA VERTICAL — ESGOTO E VENTILAÇÃO

Sem escala · diâmetros nominais (DN) · NBR 8160 · ramais e subcoletores com declividade mínima de 1% (DN 100) e 2% (até DN 75)



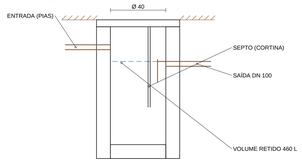
DETALHE 1 — CAIXA DE INSPEÇÃO 60 × 60 cm

Corte, escala aproximada 1:25 · NBR 8160



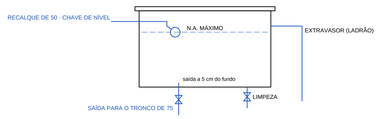
DETALHE 2 — CAIXA DE GORDURA ESPECIAL

Corte, escala aproximada 1:25 · NBR 8160, 5.1.5



DETALHE 3 — LIGAÇÕES DO RESERVATÓRIO (ESQUEMA)

Esquema, sem escala · reservatório elevado na prancha HID-06



ESQUEMAS VERTICAIS E DETALHES

INDICADA

PRUMADAS:

PRUMADA	ÁGUA FRIA	TUBO DE QUEDA	VENTILAÇÃO	CÔMODOS
AF-1	DE 25	TQ-1 DN 100	CV-1 DN 75	Sanitário feminino (adultos), Sanitário masculin
AF-2	DE 25	ténreo	CV-2 DN 50	Sanitário da administração
AF-3	DE 25	TQ-3 DN 60	CV-3 DN 50	Sala dos professores (com copa), Laboratório de
AF-4	DE 25	ténreo	CV-4 DN 50	Circulação lateral
AF-5	DE 25	TQ-5 DN 40	CV-5 DN 50	Circulação lateral
AF-6	DE 25	ténreo	CV-6 DN 50	Refeitório
AF-7	DE 25	ténreo	CV- 7 DN 75	Sanitário infantil feminino, Sanitário infantil
AF-8	DE 25	ténreo	CV-8 DN 50	Higeniização de utensílios
AF-9	DE 25	TQ-9 DN 40	CV-9 DN 50	Galeria do pátio coberto (fundo), Galeria (fundo
AF-10	DE 25	TQ-10 DN 100	CV-10 DN 75	Sanitário PNE, DML
AF-11	DE 25	ténreo	CV-11 DN 50	Cozinha
AF-12	DE 25	ténreo	CV-12 DN 50	Antecâmara da cozinha (barreira sanitária)
AF-13	DE 25	ténreo	CV-13 DN 75	Sanitário feminino (alunas), Sanitário masculino
AF-14	DE 25	ténreo	CV-14 DN 50	Lavanderia
AF-15	DE 25	TQ-15 DN 40	CV-15 DN 50	Vestiário feminino (funcionárias), Vestiário mas
AF-16	DE 25	ténreo	CV-16 DN 50	Reovitamento e pré-higeniização
AF-17	DE 25	ténreo	CV-17 DN 50	Quadra poliesportiva coberta
AF-18	DE 25	ténreo	CV-18 DN 75	Vestiário feminino (alunas), Vestiário masculino

NOTAS

1. Esquemas sem escala, com as alturas proporcionais às cotas dos pavimentos; diâmetros de água fria em DE (mm) e de esgoto em DN.
2. Registro de gaveta no início de cada coluna, de cada ramal e na saída do reservatório; registro de pressão nos chuveiros.
3. Caixas de inspeção a no máximo 25 m entre si e nas mudanças de direção; tampas removíveis e herméticas.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO HIDROSSANITÁRIO – 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

RESPONSÁVEIS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vecci, Engenheira - CREA-MG 202.695/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: INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS — ESQUEMAS E DETALHES

ESCALA: Indicada

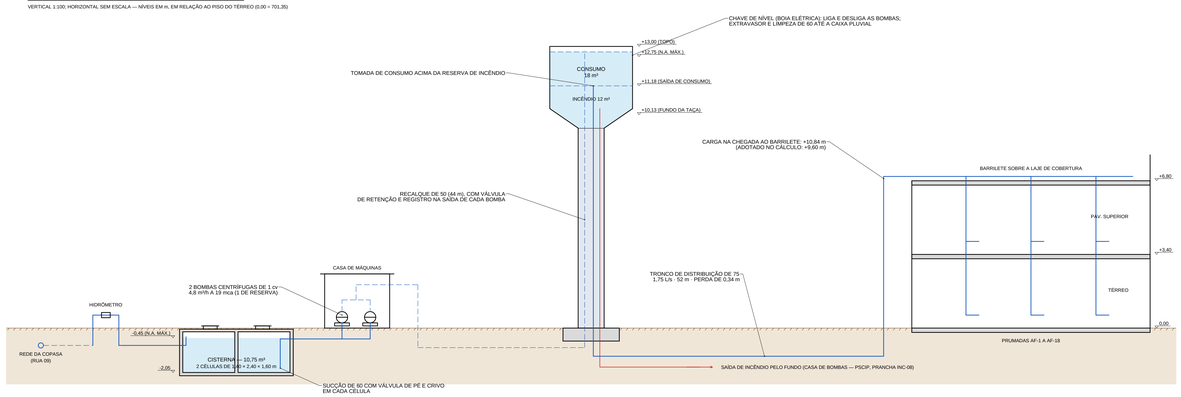
DATA: 11/11/2026

REVISÃO: R1

FOLHA: 05/06

ESQUEMA VERTICAL DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

VERTICAL 1:100, HORIZONTAL SEM ESCALA — NÍVEIS EM m, EM RELAÇÃO AO PISO DO TÉRREO (0,00 = 701,35)



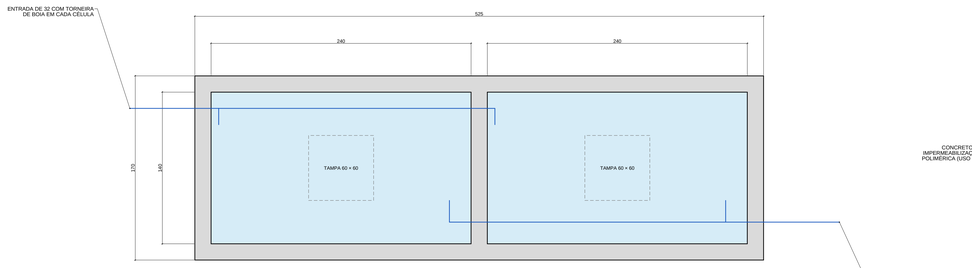
RECALQUE E RESERVAÇÃO — RESUMO DO CÁLCULO

GRANDEZA	VALOR	OBSERVAÇÃO
Consumo diário	24,0 m³	240 pessoas × 100 L/dia
Vazão de recalque	4,8 m³/h (1,33 L/s)	5 h de bombeamento por dia; mínimo de 3,6 m³/h
Diâmetro econômico	32 mm	Forchheimer; adotado DE 50 (0,88 m/s)
Altura geométrica	14,9 m	do fundo da cisterna ao topo da taça
Perdas (recalque + sucção)	1,67 m	Fair-Whipple-Hsiao, com comprimentos equivalentes
Altura manométrica	17,6 m (adotada: 19 mca)	com 1,0 m de folga na descarga
Potência	0,68 cv (adotada: 1 cv)	rendimento de 50 %; motor trifásico de 220 V
NPSH disponível	6,6 m	altitude de 810 m; conferir com o NPSH requerido da bomba
Tronco de distribuição	DE 75 · 0,50 m/s	perda de 0,34 m (com DE 60 seria 0,98 m)
Ponto mais desfavorável	2,44 mca	chuveiro do pav. superior; mínimo de 1,0 mca (programa: 1,20 mca com a carga adotada)

A cisterna é estrutura nova; o detalhamento da armadura e a verificação do empuxo do solo cabem ao responsável pela estrutura (pré-dimensionamento: paredes e fundo de 15 cm, tampas de 12 cm, C30, cobrimento de 4 cm nas faces molhadas).
Comando das bombas por chave de nível no reservatório elevado e chave de proteção contra falta de água na cisterna; revezamento automático das duas bombas; alarme de extravasão e de nível baixo no quadro. Reservatório elevado metálico tipo taça com coluna seca; dimensões de referência (taça de 3,82 m de diâmetro); confirmar com o fabricante. A base está no projeto estrutural (dimensionada para até 40 m³ e 13 m de altura).

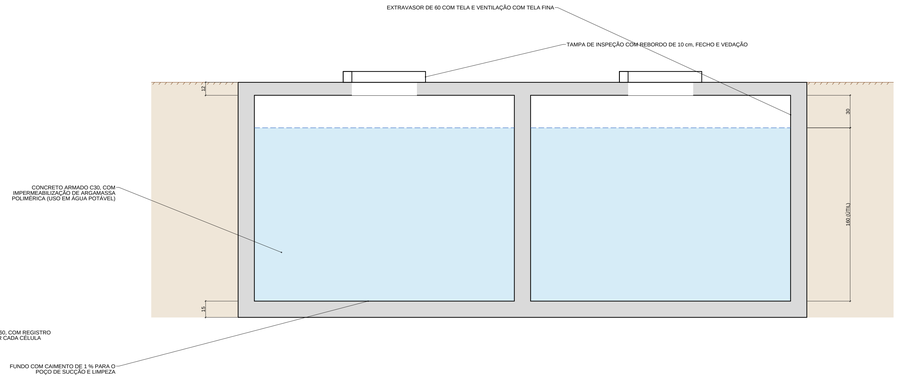
CISTERNA — PLANTA

ESC. 1:20 — MEDIDAS EM cm



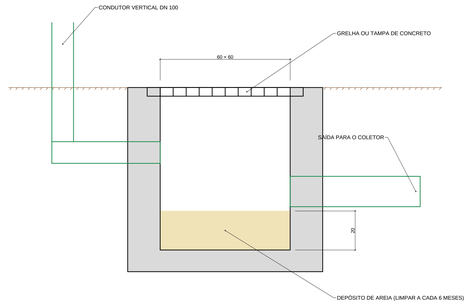
CISTERNA — CORTE LONGITUDINAL

ESC. 1:20 — MEDIDAS EM cm



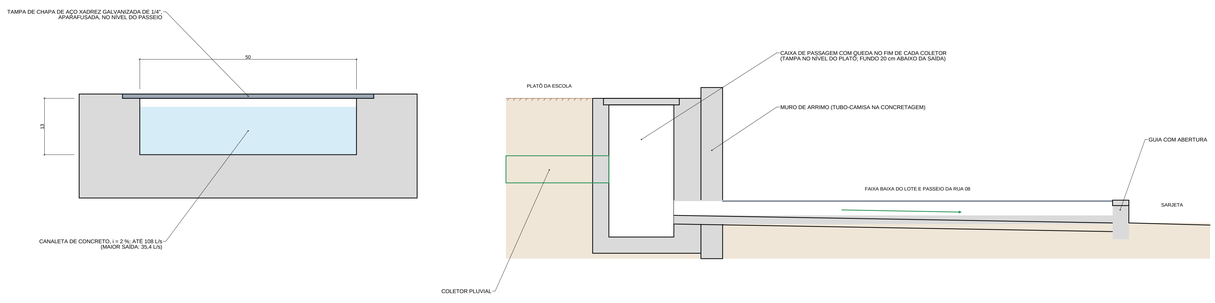
CAIXA DE AREIA NO PÉ DO CONDUTOR

ESC. 1:10 — MEDIDAS EM cm



SAÍDA PARA A SARJETA — CANALETA SOB O PASSEIO

CORTE TRANSVERSAL (ESC. 1:5) E CORTE AO LONGO DA CANALETA (ESC. 1:20) — MEDIDAS EM cm



NOTAS

1. Reservatórios limpos e desinfetados antes do uso e a cada 6 meses. Extravasores e ventilações com tela; tampas com vedação e cadeado (Portaria GM/MS 888/2021, potabilidade).
2. Tubulação de recalque em PVC soldável classe 15 (ou PPR PN 20) com junta de dilatação no trecho aparente da torre; tronco de distribuição enterrado em PVC soldável, envolto em areia.
3. As redes de esgoto e de águas pluviais são separadas até a rua. Ensaios antes do fechamento das valas: estanqueidade na água fria (1,5 vez a pressão de serviço) e ensaio de fumaça ou de água no esgoto (NBR 8160).
4. Revisão 1: com o projeto de incêndio (hidrantes tipo 3 — ocupação mista E-1 e E-5), a reserva de incêndio passou de 8 para 12 m³ e a de consumo, de 22 para 18 m³; a tomada de consumo subiu para +11,18 m. A casa de bombas de incêndio, ao lado da torre, e a rede de hidrantes estão no PSCIP (prancha INC-08).

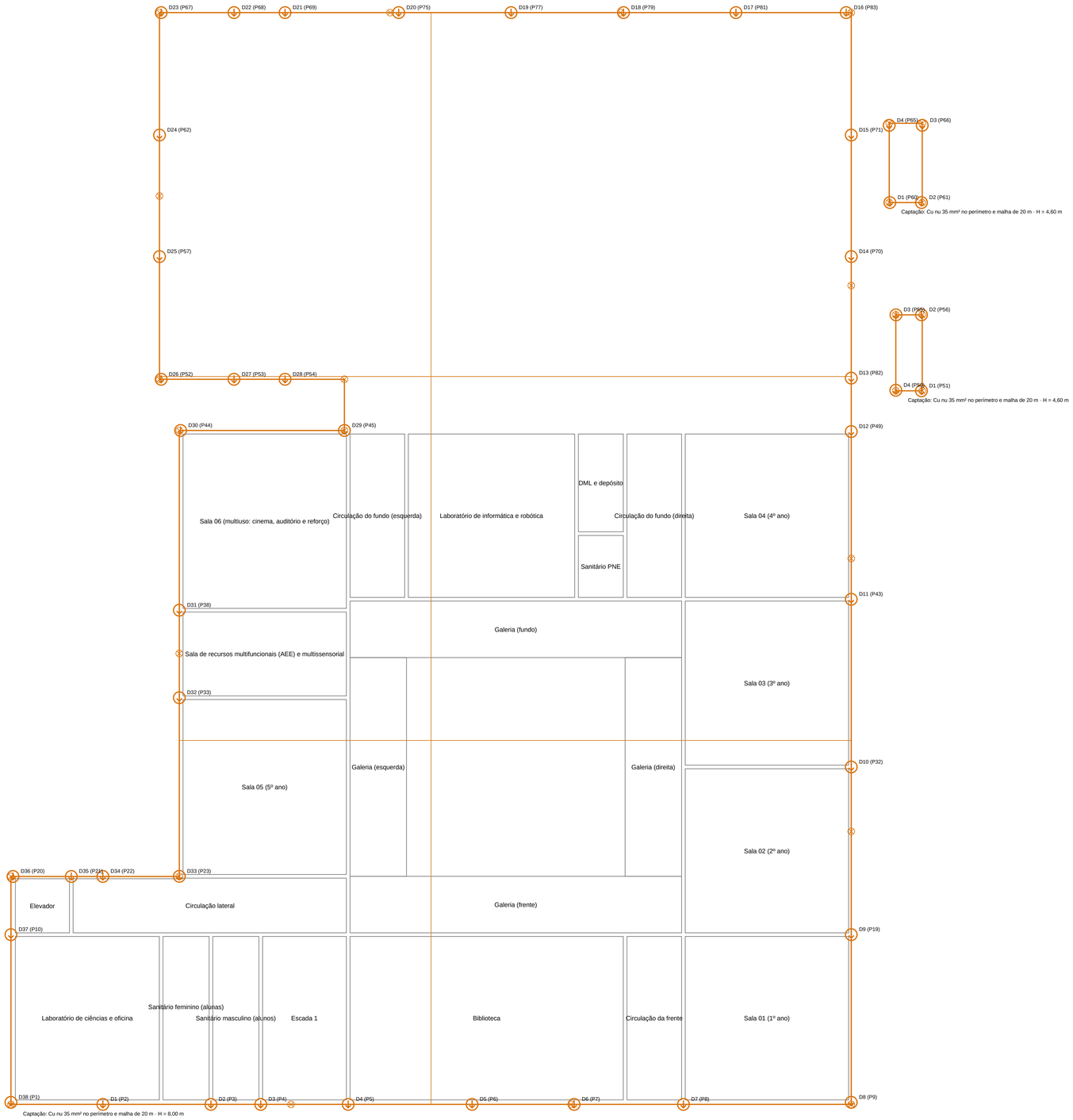
PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO HIDROSSANITÁRIO – 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
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG		RESPONSÁVEL TÉCNICA: Juliana Maciel Marinho Vieco, Engenheira - CREA-MG 202.699/D
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: HIDROSSANITÁRIO — RESERVATÓRIO ELEVADO, CISTERNA, RECALQUE E DETALHES	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 11/11/2026	
	REVISÃO: R1	FOLHA: 06/06	



PLANTA DE COBERTURA

ESCALA - 1/100

LEGENDA

Linha cheia: captação (Cu nu 35 mm²)

Círculo com X: minicaptor de 0,30 m

Círculo com seta: descida (Dn); entre parênteses, o pilar da descida natural

Suportes a cada 1,0 m (horizontal) e 1,5 m (vertical)

ANÁLISE DE RISCO (NBR 5419-2:2026)

COMPONENTE	SEM PROTEÇÃO	COM AS MEDIDAS
RA	5,96 x 10^-7	1,19 x 10^-7
RB	1,49 x 10^-5	2,98 x 10^-6
RU	9,60 x 10^-7	4,80 x 10^-8
RV	2,40 x 10^-5	1,20 x 10^-6
R1 (limite 1 x 10^-5)	4,05 x 10^-5	4,35 x 10^-6
F (limite 1,0/ano)	4,560	0,237

DADOS DO PROJETO

ITEM	VALOR
NG	16,0 descargas/km²/ano
Medidas	SPDA nível IV; DPS nível III-IV
Captação	malha 20 m; minicaptores a cada 12,0 m
Descidas	46 (a cada 4,2 m, em média; limite de 20 m no nível IV)
Distância de segurança	s = 0,38 m

NOTAS

1. Medidas em cm. Condutores fixados a cada 1,0 m na horizontal e 1,5 m na vertical; conexões por solda exotérmica ou conectores de compressão.
2. Análise de risco, captação, descidas e aterramento pela NBR 5419:2026. Registre a estratificação do solo e as medições de continuidade no relatório de inspeção.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE SPDA – 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

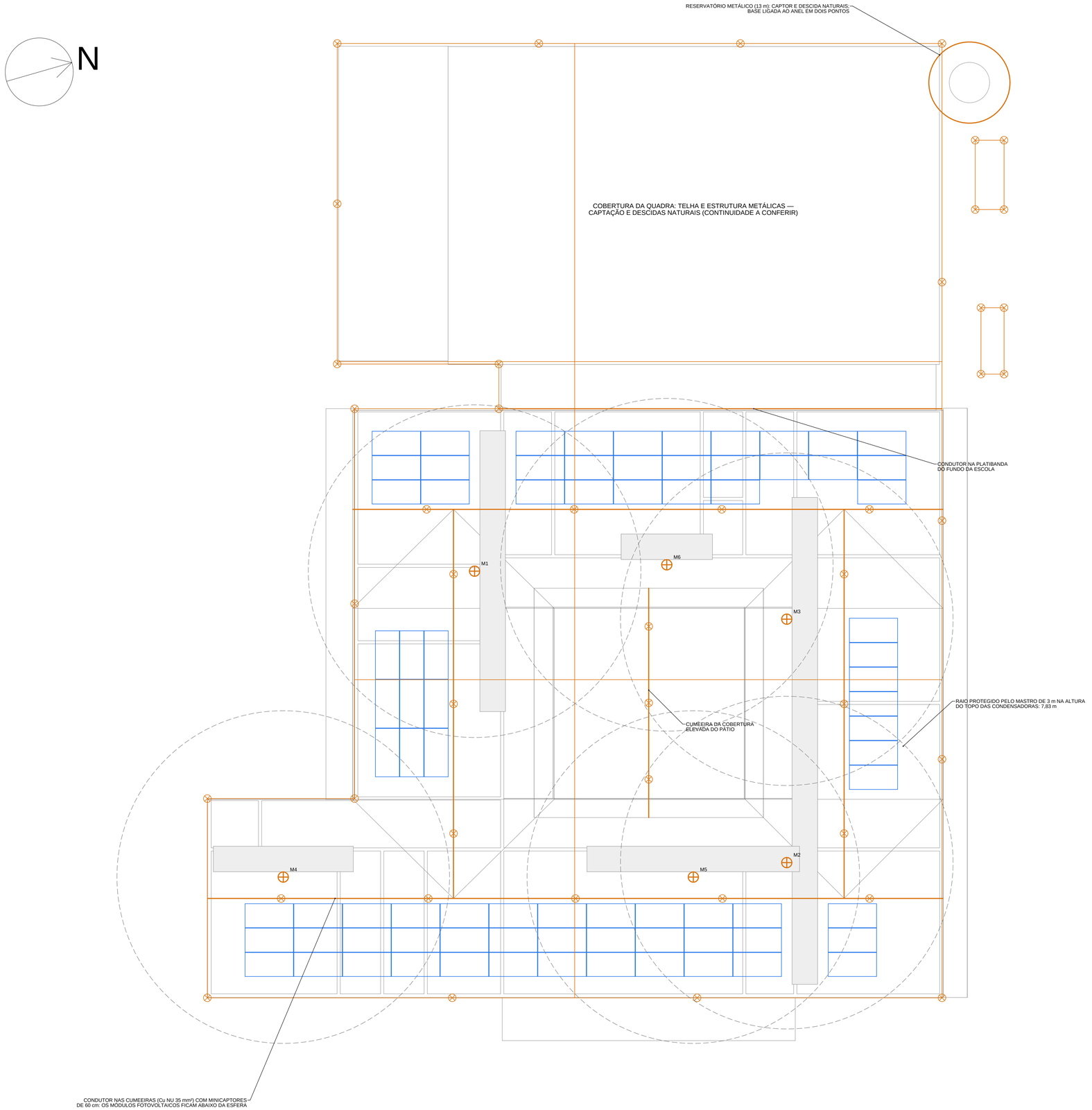
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO - MG

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

ÁREAS

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

CONTEÚDO: SPDA — CAPTAÇÃO E DESCIDAS	ESCALA: 1/100	DATA: 11/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 01/04	



PLANTA DE COBERTURA

ESCALA - 1/100

SIMBOLOGIA

	CAPTAÇÃO DA PRANCHA DE COBERTURA: PERÍMETRO E MALHA DE 20 m
	CONDUTOR COMPLEMENTAR (CUMEEIRAS E PLATIBANDA DO FUNDO)
	MINICAPTOR (30 cm NO PERÍMETRO; 60 cm NAS CUMEEIRAS)
	MASTRO CAPTOR DE 3,00 m JUNTO DA FAIXA TÉCNICA
	RAIO PROTEGIDO PELO MASTRO NO TOPO DOS APARELHOS
	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS (EQUIPOTENCIALIZADOS)
	FAIXA TÉCNICA DAS CONDENSADORAS

CONDUTORES COMPLEMENTARES (Cu NU 35 mm²)

TRECHO	COMPR. (m)
Cumeeira do telhado da frente	34,6
Cumeeira do telhado do fundo	27,8
Cumeeira da barra esquerda	18,3
Cumeeira da barra direita	18,3
Platibanda do fundo da escola	20,9
Cumeeira da cobertura elevada do pátio	10,8
TOTAL (sem as ligações e as sobras)	130,7

VERIFICAÇÕES PELA ESFERA ROLANTE (R = 60 m)

ITEM	VALOR
Mastro de 3,0 m: raio protegido a 1,0 m de altura	7,83 m
Mastros previstos nas faixas técnicas	6
Flecha da esfera entre condutores a 9,3 m	19 cm
Cota abaixo da qual tudo fica protegido	+7,81 m
Topo dos módulos fotovoltaicos	+7,73 m (protegidos)
Distância de segurança na cobertura	7 cm (l = 4 m)

NOTAS

1. Esta prancha completa a captação calculada pelo método das malhas: as coberturas têm níveis diferentes e levam condensadoras e módulos fotovoltaicos, que precisam ficar dentro do volume protegido (NBR 5419-3).
2. Os condutores das cumeeiras ligam-se ao condutor do perímetro nas duas pontas. Onde a cobertura muda de nível, o condutor desce pela platibanda e segue na cobertura mais baixa, sem laços.
3. Massas metálicas da cobertura (plataformas, eletrocalhas, estruturas dos módulos) ligadas ao SPDA no ponto mais próximo, com cabo de cobre de 16 mm². Os mastros ficam a pelo menos 25 cm dos aparelhos.
4. A telha termoacústica não é usada como captor natural (chapa fina sobre isolante). Na quadra, a telha e os arcos metálicos servem de captação e descida naturais se a continuidade elétrica for comprovada por medição (resistência menor que 0,2 ohm).

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE SPDA – 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

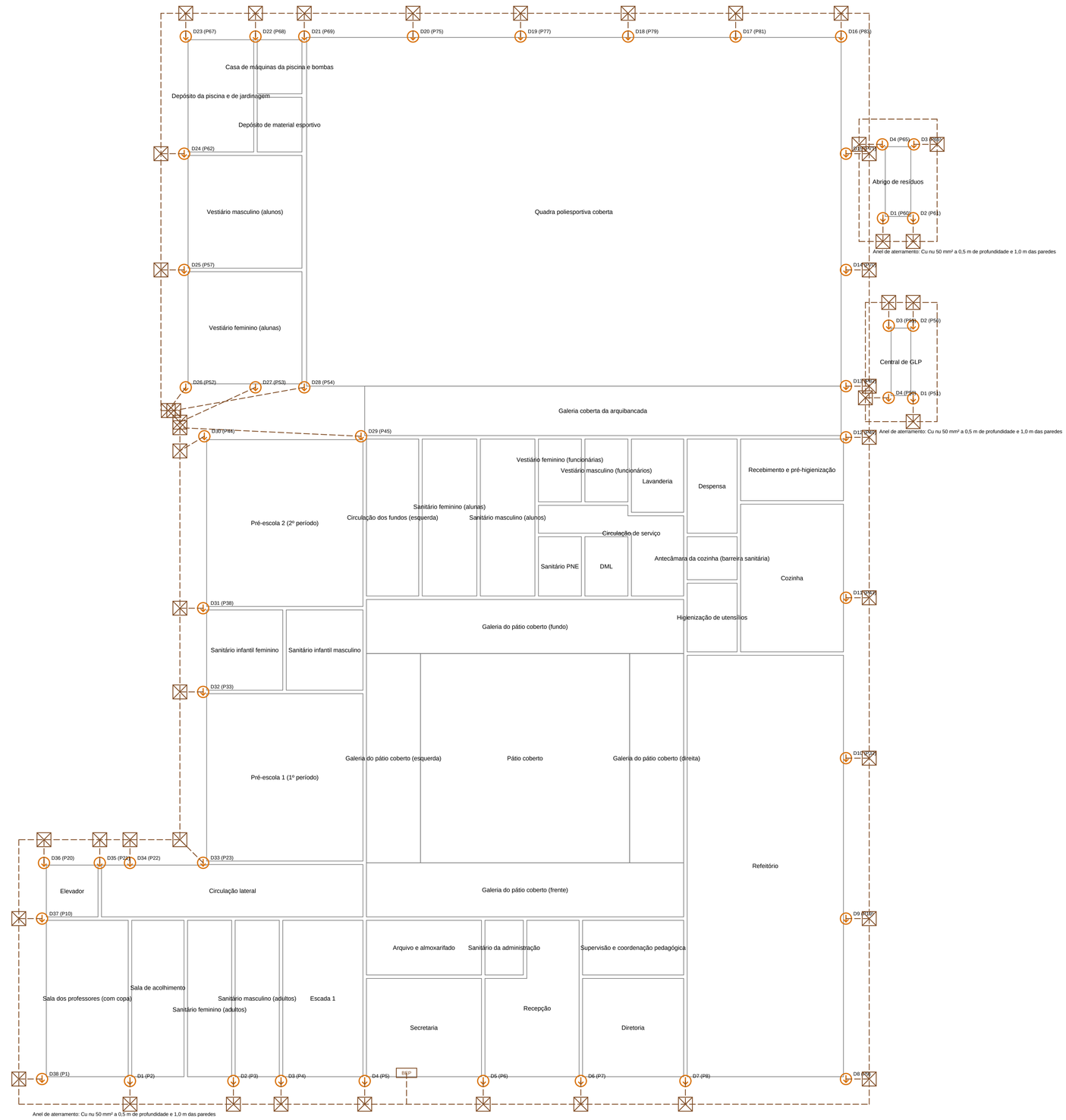
ASSINATURAS

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: SPDA — CAPTAÇÃO COMPLEMENTAR: CUMEEIRAS, EQUIPAMENTOS DA COBERTURA, QUADRA E RESERVATÓRIO	ESCALA: 1/100	DATA: 11/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 02/04	



PLANTA DE ATERRAMENTO

ESCALA - 1/100

LEGENDA

Tracejado: anel de aterramento (Cu nu 50 mm²)

Quadrado com X: caixa de inspeção com haste 5/8" x 2,40 m

Círculo com seta: descida (Dn); entre parênteses, o pilar da descida natural

BEP: barramento de equipotencialização principal

ATERRAMENTO E DPS

ITEM	VALOR
Eletrodo	anel de 168,7 m
I1 / re	5,0 m / 21,74 m
Hastes	38 x 2,40 m
Resistividade	500 ohm.m
DPS classe I	4 polos, Iimp >= 12,5 kA, Uc >= 175 V
DPS classe II	4 polos por quadro, In >= 20 kA
Inspeção	a cada 3 anos

MATERIAIS

ITEM	QTD.
Cu nu 35 mm² (captação e descidas)	307,6 m
Cu nu 50 mm² (aterramento)	375,4 m
Minicaptores	27
Hastes 5/8" x 2,40 m	46
Caixas de inspeção	46
Conectores de ensaio	46
Suportes	308
Conexões (solda exotérmica)	146

NOTAS

1. Medidas em cm. Condutores fixados a cada 1,0 m na horizontal e 1,5 m na vertical; conexões por solda exotérmica ou conectores de compressão.
2. Análise de risco, captação, descidas e aterramento pela NBR 5419:2026. Registre a estratificação do solo e as medições de continuidade no relatório de inspeção.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE SPDA – 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

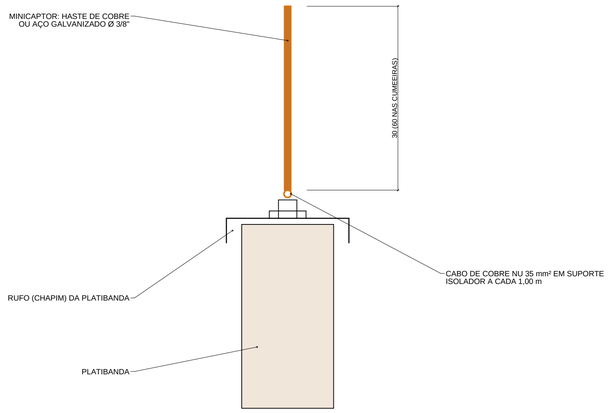
ÁREAS

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: SPDA — ATERRAMENTO E EQUIPOTENCIALIZAÇÃO	ESCALA: 1/100	DATA: 11/11/2026
	REVISÃO: R0	FOLHA: 03/04

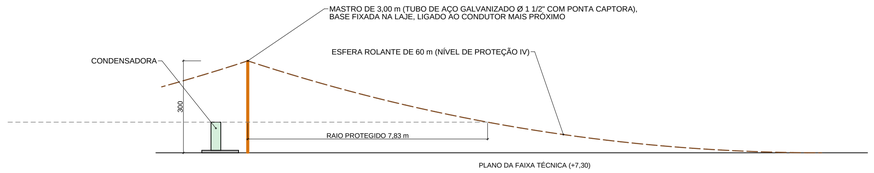
DETALHE 1 — CONDUTOR E MINICAPTOR NA PLATIBANDA

ESC. 1:5 — MEDIDAS EM cm



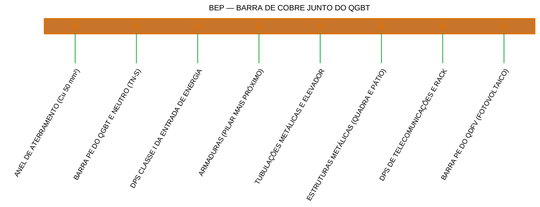
DETALHE 2 — MASTRO JUNTO DA FAIXA TÉCNICA E ESFERA ROLANTE

ESC. 1:100 — MEDIDAS EM cm



DETALHE 5 — EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL (BEP) E DPS

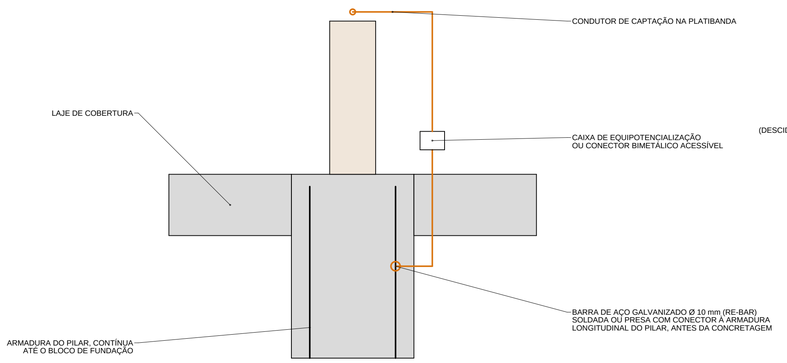
ESQUEMA, SEM ESCALA



DPS classe I na entrada (QGBT): 4 polos, 12,5 kA (10/350 µs), Uc 175 V, Up <= 2,5 kV. DPS classe II em cada quadro de distribuição (12 quadros): In 20 kA (8/20 µs), Up <= 1,5 kV. DPS classe I+II no QDFV (circuitos que vêm da cobertura). DPS de sinal nas linhas de telecomunicações.
Resistência de aterramento: medir depois de pronto o anel e registrar no relatório; a NBR 5419 não fixa valor, mas recomenda o menor possível (referência: 10 ohms). Medir também a continuidade das descidas naturais.

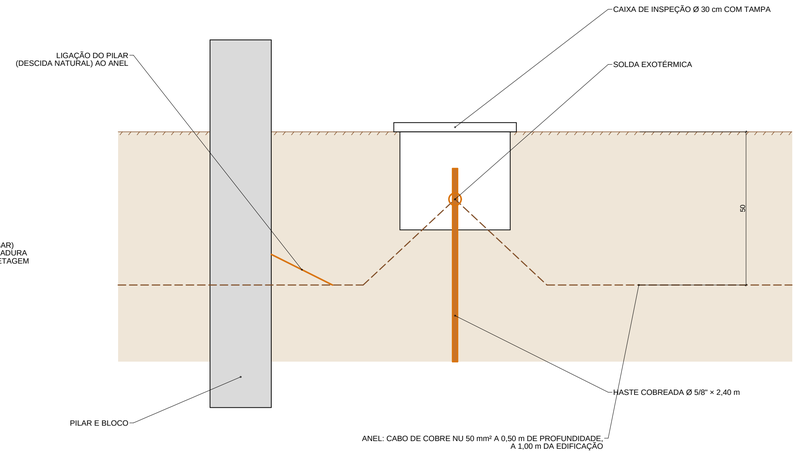
DETALHE 3 — DESCIDA NATURAL: LIGAÇÃO À ARMADURA DO PILAR

ESC. 1:10 — MEDIDAS EM cm (TOPO DO PILAR, NA COBERTURA)



DETALHE 4 — ANEL DE ATERRAMENTO E CAIXA DE INSPEÇÃO

ESC. 1:10 — MEDIDAS EM cm



MATERIAIS DA CAPTAÇÃO COMPLEMENTAR

ITEM	QUANT.	UN.
Cabo de cobre nu 35 mm² (cumeeiras, platibanda do fundo e ligações)	162	m
Minicaptor de 60 cm com base	18	pç
Mastro captor de 3,00 m com base e fixação	6	pç
Suporte isolador para cabo (a cada 1,00 m)	144	pç
Cabo de cobre isolado 16 mm² verde (equipotencialização das massas da cobertura)	54	m
Conector de aperto ou solda exotérmica	54	pç
Hastes e cabo de cobre nu 50 mm² para o reservatório elevado (2 hastes + 12 m)	1	cj

NOTAS

1. Projeto pela NBR 5419:2026, partes 1 a 4: nível de proteção IV, captação por malha e hastes, descidas naturais pelas armaduras dos pilares e aterramento em anel. A continuidade das armaduras deve ser garantida na execução (amarração firme ou solda nas emendas dos pilares usados como descida).
2. Conexões enterradas por solda exotérmica; conexões aparentes com conectores de bronze ou cobre estanhado. Cabo de cobre não encosta direto em telha ou rufo de aço galvanizado: usar suporte isolador (evita corrosão).
3. Inspeções: ao final da obra (com medições e documentação) e depois a cada ano (visual) e a cada 3 anos (completa), ou após descarga ou reforma.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDIGÃO – MG

ESTADO DE MINAS GERAIS

PROJETO DE SPDA – 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: SPDA — DETALHES	ESCALA: escalas indicadas	DATA: 11/11/2026	
	REVISÃO: R0	FOLHA: 04/04	

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

Projetos de instalações: hidrossanitário, elétrico, climatização, SPDA e sistema fotovoltaico

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 1

Revisão 1: no reservatório elevado, a reserva de incêndio passou de 8 para 12 m³ e a de consumo, de 22 para 18 m³ (capítulo 5 e pranchas do projeto hidrossanitário). As pranchas da climatização também passaram à revisão 1, com a nota do escopo da obra: só os pontos; os aparelhos serão licitados depois. O elétrico, o SPDA e o fotovoltaico seguem na revisão 0.

Sumário

1. Objeto e documentos....3
2. Normas, programa de cálculo e método....3
3. Climatização (resumo)....5
   3.1. Condensadoras na cobertura: a faixa técnica....6
4. Instalações elétricas (resumo)....8
5. Projeto hidrossanitário....10
   5.1. Consumo e reservação....10
   5.2. Abastecimento: alimentador, cisterna e recalque....10
   5.3. Distribuição e pressões....11
   5.4. Esgoto sanitário....11
   5.5. Águas pluviais....12
6. Proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)....13
   6.1. Gerenciamento de risco....13
   6.2. Captação, descidas e aterramento....13
   6.3. Captação complementar e equipamentos da cobertura....14
7. Sistema fotovoltaico....15
   7.1. Concepção....15
   7.2. Dimensionamento elétrico....15
   7.3. Geração estimada....16
   7.4. Estrutura, segurança contra incêndio e ligação à rede....18
8. Compatibilização entre os projetos....19
9. O que ainda depende de confirmação....19

1. Objeto e documentos

Este memorial reúne os critérios, os cálculos e os resultados dos projetos de instalações da Escola Municipal de Tempo Integral – Jardim Real, em Perdigão – MG: hidrossanitário (água fria, esgoto e águas pluviais), elétrico, climatização, proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) e sistema fotovoltaico. Os projetos seguem a arquitetura na revisão 3 e o projeto estrutural na revisão 0.

Os projetos são 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 dos projetos de instalações

Projeto	Pranchas	Documentos
Hidrossanitário	6 (HID-01 a HID-06)	capítulo 5 deste memorial
Elétrico	15 (ELE-01 a ELE-15)	capítulo 4 (resumo); memorial descritivo e de cálculo do programa; lista de materiais por quadro
Climatização	7 (CLI-01 a CLI-07)	capítulo 3 (resumo); memorial de cálculo, memorial descritivo e PMOC do programa
SPDA	4 (SPDA-01 a SPDA-04)	capítulo 6 deste memorial
Sistema fotovoltaico	3 (FV-01 a FV-03)	capítulo 7 deste memorial
Total	**35 pranchas**	planilha de quantitativos (uma aba por projeto)

As pranchas são entregues em PDF (um arquivo por projeto), em DWG (AutoCAD 2004) e em DXF (um arquivo por prancha). O projeto de incêndio (PSCIP) é entregue à parte; os de telecomunicações e de gás não fazem parte desta entrega.

2. Normas, programa de cálculo e método

- Água fria, esgoto e águas pluviais: ABNT NBR 5626:2020, NBR 8160:1999 e NBR 10844:1989; reserva de incêndio pela IT 17 do CBMMG.
- Elétrica: ABNT NBR 5410:2004, NBR ISO/CIE 8995-1:2013 (iluminação) e ND-5.1 da CEMIG (fornecimento em tensão secundária, edificações individuais).

- Climatização: ABNT NBR 16401:2008 (partes 1 a 3), NBR 16655:2018, Lei 13.589/2018 (PMOC), Portaria GM/MS 3.523/1998 e Resolução RE 9/2003 da Anvisa.
- SPDA: ABNT NBR 5419:2026, partes 1 a 4 (gerenciamento de risco, danos físicos e sistemas internos).
- Sistema fotovoltaico: ABNT NBR 16690:2019, NBR 16274:2014, NBR 16149:2013, NBR IEC 62116:2012, NBR 17193:2025 (segurança contra incêndio), Lei 14.300/2022, Resoluções Normativas ANEEL 1.000/2021 e 1.059/2023, Portarias Inmetro 140/2022 e 515/2023 e ND-5.30 da CEMIG.

O lançamento e o cálculo foram feitos no programa de engenharia **Engenna** (versão 2.2.7), sobre o mesmo modelo da arquitetura e da estrutura: carga térmica e escolha dos aparelhos; cargas, circuitos, quadros e demanda elétrica; pontos de consumo, colunas, barrilete, esgoto e condutores pluviais; gerenciamento de risco, captação, descidas e aterramento do SPDA.

O que o programa não faz foi calculado à parte e está neste memorial: o abastecimento com cisterna, recalque e reservatório elevado; o tronco de distribuição; as redes pluviais até a rua; a faixa técnica das condensadoras na cobertura; a proteção dos equipamentos da cobertura contra descargas; e todo o sistema fotovoltaico. As ligações entre os projetos (queda de tensão dos circuitos que sobem à cobertura, pressão no ponto mais desfavorável com o nível real do reservatório) foram conferidas com esses dados.

Valores de norma e de concessionária devem ser conferidos nas edições vigentes pelo responsável técnico, antes da emissão das ARTs. Os pontos que dependem de confirmação de terceiros (CEMIG, COPASA, Prefeitura, fabricantes) estão reunidos no capítulo 9.

3. Climatização (resumo)

Todos os ambientes de permanência têm ar-condicionado: salas de aula, pré-escola, laboratórios, biblioteca, sala de recursos, refeitório e setor administrativo — 19 ambientes e 35 aparelhos split hi-wall inverter (R-32, quente e frio, 220 V), num total de 915.000 BTU/h (76,3 TR). A carga térmica foi calculada pelo método da NBR 16401, hora a hora, para o dia de projeto.

Escopo da obra. Nesta obra são executados só os pontos de ar-condicionado: a alimentação elétrica (circuito, disjuntor e ponto junto de cada aparelho), o dreno e as linhas frigorígenas com as esperas, até a posição de cada evaporadora e de cada condensadora, além da faixa técnica da cobertura. As unidades evaporadoras e condensadoras não fazem parte desta obra: serão licitadas depois pela Prefeitura, com as capacidades da tabela abaixo. O vácuo, a carga de fluido, a partida e o plano de manutenção (PMOC) ficam para a instalação dos aparelhos.

Tabela 2 — Dados de projeto da climatização

Clima	Perdigão-MG: Normais Climatológicas do INMET 1981–2010, estação DIVINOPOLIS (83635), a 33 km. Temperatura de bulbo seco de 32,9 °C e de bulbo úmido de 21,7 °C (frequência de 1%); amplitude diária de 11,2 °C; altitude de 810 m.
Condição interna	24 °C e 50 % de umidade relativa.
Envoltória	Paredes de bloco cerâmico rebocado; cobertura de telha termoacústica sobre laje; vidro simples de 6 mm; orientação pelo norte verdadeiro (fachada da Rua 08 voltada para norte-nordeste).
Ocupação	26 pessoas por sala de aula e 27 na pré-escola (alunos e professores); demais ambientes pela lotação do projeto arquitetônico.
Ar exterior	O maior valor entre o da NBR 16401-3 e 27 m³/h por pessoa (Anvisa). Ventilador com filtro G4 onde a renovação passa de 3 trocas por hora ou não há janela (12 ambientes); nos demais, pelas esquadrias.

Tabela 3 — Carga térmica e aparelhos por ambiente

Ambiente	Pav.	Área (m²)	Pop.	Carga (BTU/h)	Aparelhos	Ar exterior (m³/h)
Sala dos professores (com copa)	Tér.	23,7	6	22.974	1 × 24.000	162
Sala de acolhimento	Tér.	15,1	2	13.632	1 × 18.000	54
Pré-escola 1 (1º período)	Tér.	48,4	27	42.838	2 × 24.000	729

Ambiente	Pav.	Área (m²)	Pop.	Carga (BTU/h)	Aparelhos	Ar exterior (m³/h)
Pré-escola 2 (2º período)	Tér.	48,3	27	43.887	2 × 24.000	729
Secretaria	Tér.	20,9	3	19.557	1 × 24.000	81
Recepção	Tér.	22,7	7	18.813	1 × 24.000	189
Diretoria	Tér.	18,4	3	18.564	1 × 24.000	81
Supervisão e coordenação pedagógica	Tér.	10,2	1	3.465	1 × 9.000	27
Refeitório	Tér.	121,9	81	131.813	4 × 36.000	2.187
Laboratório de ciências e oficina	Sup.	39,8	26	49.893	2 × 30.000	702
Sala 05 (5º ano)	Sup.	48,4	26	43.904	2 × 24.000	702
Sala de recursos multifuncionais (AEE) e multissensorial	Sup.	23,2	6	19.327	1 × 24.000	162
Sala 06 (multiuso: cinema, auditório e reforço)	Sup.	48,3	26	45.178	2 × 24.000	702
Biblioteca	Sup.	75,7	27	78.642	3 × 30.000	729
Laboratório de informática e robótica	Sup.	46,1	26	76.459	3 × 30.000	702
Sala 01 (1º ano)	Sup.	45,2	26	43.113	2 × 24.000	702
Sala 02 (2º ano)	Sup.	45,4	26	37.725	2 × 24.000	702
Sala 03 (3º ano)	Sup.	45,4	26	37.725	2 × 24.000	702
Sala 04 (4º ano)	Sup.	45,2	26	41.495	2 × 24.000	702
Total		**792**	**398**	**789.003**	**35 (915.000)**	**10.746**

3.1. Condensadoras na cobertura: a faixa técnica

Para não aparecerem nas fachadas nem no pátio, as 35 condensadoras ficam na cobertura, sobre a **faixa técnica**: uma plataforma de grade metálica galvanizada com 1,20 m de largura, acima do telhado (topo na cota +7,30), apoiada por pontaletes na laje de cobertura, sobre as paredes das galerias. As platibandas, na cota +8,00, escondem os aparelhos. São 5 trechos de faixa, com 57,0 m no total, ligados por passarelas técnicas de 0,80 m; o acesso é por alçapão com escada de marinheiro, a partir do depósito de material de limpeza do pavimento superior.

Tabela 4 — Faixas técnicas

Faixa	Comprimento (m)	Aparelhos	Peso dos aparelhos (kg)
Faixa da ala esquerda	13,2	9	396
Faixa da ala direita	22,9	12	592
Faixa da frente (extensão)	6,6	4	184
Faixa da frente	10,0	7	312
Faixa do fundo	4,3	3	156

As linhas frigorígenas, o cabo de interligação e a alimentação sobem do ambiente até a cobertura em rasgo na alvenaria ou em shaft e atravessam a laje e o telhado em tubo-camisa com curva de 180°. O maior comprimento de linha é de 9,6 m e o maior desnível, de 5,0 m, dentro dos limites usuais dos fabricantes (15 a 25 m de linha e 8 a 15 m de desnível). O dreno de cada evaporadora desce embutido, com sifão, até o ralo ou a rede pluvial.

A carga da faixa (até 71 kg por metro, com aparelhos, plataforma e acessórios) é pequena diante da capacidade da laje e das vigas, mas a plataforma e os seus apoios devem ser detalhados pelo fabricante e conferidos pelo responsável pela estrutura. O memorial de cálculo da carga térmica, o memorial descritivo e o Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC, obrigatório pela Lei 13.589/2018) são os documentos gerados pelo programa, que acompanham este memorial.

4. Instalações elétricas (resumo)

A escola é atendida em baixa tensão pela CEMIG, em 127/220 V, trifásico a quatro fios. A instalação é setorizada: um quadro geral (QGBT, no arquivo e almoxarifado) alimenta 12 quadros de distribuição — sete de iluminação e tomadas (um por bloco, sendo um exclusivo da cozinha) e cinco exclusivos do ar-condicionado. Esquema de aterramento TN-S, com DR de 30 mA individual nos circuitos em que a NBR 5410 o exige e DPS em todos os quadros.

Tabela 5 — Demanda da instalação (fatores gerais da ND-5.1)

Tipo de carga	Instalada (kW)	Fator	Demanda (kW)
Iluminação e tomadas de uso geral	67,8	0,59	39,9
Aquecimento (11 aparelhos)	58,5	0,49	28,7
Ar-condicionado (100%)	86,9	1,00	86,9
Motores	9,0	0,74	6,7
Demais equipamentos (70%)	6,2	0,70	4,3
Total	**228,4**		**166,5 kW = 181,0 kVA**

O ar-condicionado entrou com 100 % (uso simultâneo nas horas quentes), critério mais severo que a tabela de aparelhos da norma. Com 228,4 kW instalados e 181,0 kVA de demanda (475 A), a entrada enquadra-se no **tipo F da ND-5.1**: carga acima de 75 kW e demanda até 304 kVA, com atendimento em baixa tensão por opção do consumidor, ramal de conexão subterrâneo e medição indireta. Pré-dimensionamento: disjuntor geral de 500 A, 2 cabos de 240 mm² por fase e transformadores de corrente de 600/5 A, a confirmar nas Tabelas 4 e 5 da norma e no parecer da CEMIG.

Tabela 6 — Quadros de distribuição

Quadro	Local	Pav.	Circ.	Dem. (kVA)	Disj. (A)	Cabo (mm²)	L (m)	ΔV (%)
QDC-IL1	Circulação lateral	Tér.	17	23,8	63	35	44	1,45
QDC-IL2	Arquivo e almoxarifado	Tér.	9	6,0	16	2,5	9	1,06
QDC-COZ	Refeitório	Tér.	13	8,3	25	16	48	1,21
QDC-IL4	Circulação lateral	Sup.	19	18,7	50	16	17	0,96
QDC-IL5	Galeria (direita)	Sup.	20	13,9	40	35	62	1,19
QDC-IL6	Depósito de material esportivo	Tér.	22	33,0	100	95	80	1,36
QDC-IL7	Circulação de serviço	Tér.	26	28,6	80	70	71	1,47

Quadro	Local	Pav.	Circ.	Dem. (kVA)	Disj. (A)	Cabo (mm²)	L (m)	ΔV (%)
QDC-AC1	Circulação lateral	Tér.	6	14,3	40	16	46	1,99
QDC-AC2	Arquivo e almoxarifado	Tér.	4	8,4	25	2,5	9	1,48
QDC-AC3	Refeitório	Tér.	4	14,9	40	16	42	1,89
QDC-AC4	Circulação lateral	Sup.	10	27,9	80	25	16	0,85
QDC-AC5	Galeria (direita)	Sup.	11	29,1	80	50	63	1,85

Como as condensadoras ficam na cobertura, cada circuito de ar-condicionado sobe junto das linhas até o aparelho. A queda de tensão dos 35 circuitos foi refeita com esse trecho a mais: no máximo 1,81 % no circuito e 4,05 % no total, dentro dos limites de 4 % e 5 % da NBR 5410. Uma das reservas do QGBT recebe o disjuntor de 125 A do quadro do sistema fotovoltaico (capítulo 7). O memorial completo — cargas por ambiente, quadros de cargas de todos os quadros, especificações e ensaios — é o documento gerado pelo programa, que acompanha este memorial, com a lista de materiais por quadro.

5. Projeto hidrossanitário

5.1. Consumo e reservação

População de projeto: 240 pessoas (200 alunos por turno (374,6 m² de salas ÷ 1,87 m²/aluno) × 1 turno + 20 funcionários (1 para 10 alunos)). Consumo de 100 L por pessoa por dia (escola de tempo integral, com refeições): **24 m³ por dia**. Os chuveiros são elétricos e as bacias têm caixa acoplada; não há reúso de água de chuva.

Tabela 7 — Reservação

Reservatório elevado	metálico, tipo taça, de 30 m³: 18 m³ de consumo e 12 m³ de reserva de incêndio (IT 17 do CBMMG: hidrantes do tipo 3, pela ocupação mista E-1 e E-5), com 13 m de altura, no canto do fundo junto da Rua 08. A base está no projeto estrutural.
Cisterna	10,75 m³ em duas células de 1,40 × 2,40 × 1,60 m (úteis), enterrada sob o pátio de serviço da piscina; cada célula pode ser isolada para limpeza.
Reserva de consumo	28,8 m³ = 1,20 dia de consumo.
Níveis do reservatório elevado	topo +13,00; nível máximo +12,75; tomada de consumo +11,18 (acima da reserva de incêndio); fundo da taça +10,13 (em relação ao piso do térreo).

5.2. Abastecimento: alimentador, cisterna e recalque

O sistema é indireto com bombeamento: a rede da COPASA enche a cisterna; duas bombas (uma de reserva), na casa de máquinas, elevam a água ao reservatório; a distribuição é por gravidade. A ligação direta do reservatório elevado à rede não foi adotada porque ele fica 13 m acima do piso e a pressão da rede não é conhecida. As torneiras de jardim são ligadas direto ao ramal da rua.

Tabela 8 — Alimentador, recalque e tronco de distribuição

Trecho	Vazão	Diâmetro	Velocidade (m/s)	Comprimento (m)	Perda (m)
Alimentador predial (rua → cisterna)	0,28 L/s	DE 32	0,46	10	0,19
Sucção	1,33 L/s	DE 60	0,60	6 (+24 equiv.)	0,27
Recalque (bombas → reservatório)	1,33 L/s = 4,8 m³/h	DE 50	0,88	44 (+18 equiv.)	1,40
Tronco (reservatório → barrilete)	1,75 L/s	DE 75	0,50	52 (+16 equiv.)	0,34

Recalque: vazão de 4,8 m³/h (o consumo diário em 5 horas de bombeamento; o mínimo usual é de 15 % do consumo diário por hora, 3,6 m³/h). Diâmetro econômico

de 32 mm pela fórmula de Forchheimer; adotado DE 50. Altura geométrica de 14,9 m; perdas de carga de 1,67 m (Fair-Whipple-Hsiao, com comprimentos equivalentes); altura manométrica de 17,6 m, adotada de **19 mca**. Potência de 0,68 cv com rendimento de 50 %: **duas bombas centrífugas de 1 cv**, com revezamento automático. NPSH disponível de 6,6 m. Comando por chave de nível no reservatório elevado, com proteção contra falta de água na cisterna.

5.3. Distribuição e pressões

Do reservatório, um tronco enterrado de DE 75 leva a água até o núcleo de serviço e sobe à cobertura, onde fica o distribuidor do barrilete. Dali sai uma tubulação por prumada (18 prumadas, AF-1 a AF-18), com registro próprio. O programa dimensionou o barrilete, as colunas, os ramais e os sub-ramais pelo método dos pesos da NBR 5626, com velocidade máxima de 3 m/s: 108 pontos de consumo em 30 ambientes.

No cálculo das pressões, o programa adotou a carga de +9,60 m na chegada ao barrilete. Com a tomada de consumo na cota +11,18 e a perda de 0,34 m no tronco, a carga real é de +10,84 m, ou seja, 1,24 m a favor da segurança. No ponto mais desfavorável (chuveiro do pavimento superior), a pressão dinâmica é de 1,20 mca com a carga adotada e de cerca de 2,44 mca com a real; o mínimo é de 1,0 mca. Com tronco de DE 60, a perda seria de 0,98 m; por isso foi adotado DE 75.

5.4. Esgoto sanitário

O esgoto é coletado por ramais com caixas sifonadas, tubos de queda ventilados e subcoletores sob o piso, com 19 caixas de inspeção, até a caixa final junto da Rua 08, onde se liga à rede coletora (COPASA). Contribuição total de 379 UHC; coletor predial de DN 150 a 1 % (capacidade de 700 UHC pela NBR 8160). A cozinha e a higienização de utensílios despejam numa caixa de gordura especial de 460 L, do lado de fora, no passeio lateral.

O maior percurso tem 80 m. Com 1 % de declividade e 0,45 m de profundidade inicial, o coletor chega ao último trecho na cota 700,21; esse trecho, de 10,5 m, foi inclinado a 4,5 % para a caixa final ficar na cota 699,74, 0,80 m abaixo do patamar

junto da rua. A cota da rede pública na Rua 08 deve ser confirmada com a COPASA. As caixas dentro de ambientes fechados recebem tampa hermética dupla ou são trocadas por tubo de inspeção.

5.5. Águas pluviais

Chuva de projeto de Sete Lagoas/MG (a mais severa entre as estações próximas listadas na NBR 10844): 281 mm/h, com retorno de 25 anos, nas coberturas com platibanda (calha embutida), e 182 mm/h, com retorno de 5 anos, nas coberturas de beiral livre e nas marquises. As 11 coberturas somam 6.100 L/min, recolhidos por calhas de chapa galvanizada e 30 condutores verticais de DN 100, cada um com caixa de areia no pé.

Tabela 9 — Redes pluviais até a Rua 08

Rede	O que recebe	Vazão (L/min)	DN	Decliv. (%)	Capacidade (L/min)	Compr. (m)
C1	frente (Rua 02) e lateral da pré-escola	1.569	250	0,5	2.350	62
C2	pátio coberto e lateral da Rua 08	2.124	250	1,0	3.310	20
C3	fundo da escola, frente da quadra e apoio esportivo	1.819	250	0,7	2.781	42
C4	fundo da quadra	588	150	0,7	712	27

O terreno é mais baixo do lado da Rua 08; por isso as quatro redes saem para a sarjeta dessa rua. Cada rede termina numa caixa de passagem com queda, no platô da escola, e atravessa o muro de arrimo e o passeio numa canaleta de concreto de 50 × 13 cm com tampa de chapa de aço no nível do passeio. A canaleta escoa até 108 L/s (Manning, declividade de 2 %), e a maior saída tem 35,4 L/s. As cotas da sarjeta e a capacidade da drenagem da rua devem ser confirmadas com a Prefeitura antes da obra.

6. Proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)

6.1. Gerenciamento de risco

A análise seguiu a NBR 5419-2:2026. A densidade de descargas para a terra de Perdigão não está tabelada no programa; os mapas disponíveis indicam valores de 3 a 5 descargas por km² por ano na região. Foi adotado **N_G = 16**, valor conservador. A edificação tem 44,9 × 37,5 m em planta e 8,0 m de altura, cercada por construções da mesma altura ou mais baixas (C_D = 0,5), com energia em ramal enterrado e telecomunicações em linha aérea.

Tabela 10 — Componentes do risco de perda de vida humana (R1)

Componente	Sem proteção	Com SPDA nível IV e DPS
R_A (tensões de toque e de passo)	$5{,}96 \times 10^{-7}$	$1{,}19 \times 10^{-7}$
R_B (danos físicos por descarga na edificação)	$1{,}49 \times 10^{-5}$	$2{,}98 \times 10^{-6}$
R_U (tensão de toque por descarga na linha)	$9{,}60 \times 10^{-7}$	$4{,}80 \times 10^{-8}$
R_V (danos físicos por descarga na linha)	$2{,}40 \times 10^{-5}$	$1{,}20 \times 10^{-6}$
R1 = soma	**$4{,}05 \times 10^{-5}$**	**$4{,}35 \times 10^{-6}$**
Risco tolerável R_T	$1{,}00 \times 10^{-5}$	$1{,}00 \times 10^{-5}$
Frequência de danos F (eventos por ano)	4,56	0,24

Sem proteção, o risco ($4{,}05 \times 10^{-5}$) passa do tolerável ($1{,}00 \times 10^{-5}$); com SPDA de nível de proteção **IV** e DPS coordenados, cai para $4{,}35 \times 10^{-6}$. A conclusão não é sensível ao valor de N_G: com N_G de 12 a 24 o resultado é o mesmo nível IV; abaixo de 10 o SPDA externo seria dispensável, mantidos os DPS. Recomenda-se confirmar N_G no mapa do INPE/ELAT ou no anexo da norma.

6.2. Captação, descidas e aterramento

Captação pelo método das malhas, com cabo de cobre nu de 35 mm² no perímetro das coberturas e malha de 20 m (308 m de condutor e 27 minicaptores). As descidas são **naturais**: a armadura dos pilares de concreto, 46 ao todo, ligada em cima ao condutor de captação e embaixo ao anel de aterramento. O aterramento é um anel de cabo de cobre nu de 50 mm² a 0,50 m de profundidade e a 1,00 m da edificação (215 m), com 46 hastes e caixas de inspeção. A barra de equipotencialização principal (BEP) fica junto do QGBT.

DPS classe I na entrada de energia (4 polos, 12,5 kA em 10/350 µs) e classe II em todos os quadros (12 quadros, 20 kA em 8/20 µs), além de DPS de sinal nas linhas de telecomunicações.

6.3. Captação complementar e equipamentos da cobertura

O programa trata a cobertura como um plano só. Como as coberturas têm níveis diferentes e levam as condensadoras e os módulos fotovoltaicos, a captação foi completada (prancha de captação complementar):

- Condutores nas cumeeiras dos quatro telhados do bloco principal e da cobertura elevada do pátio, e na platibanda do fundo da escola: 131 m de cabo de cobre nu de 35 mm², com 18 minicaptores de 60 cm.
- Condensadoras: 6 mastros de 3,0 m junto das faixas técnicas. Pela esfera rolante de 60 m (nível IV), cada mastro protege um raio de 7,83 m na altura do topo dos aparelhos.
- Módulos fotovoltaicos: a esfera apoiada nos condutores das platibandas e das cumeeiras desce no máximo 19 cm; tudo o que fica abaixo da cota +7,81 está protegido, e o topo dos módulos fica na cota +7,73. As estruturas dos módulos são ligadas ao SPDA, e o quadro do sistema fotovoltaico leva DPS classe I+II.
- Quadra: a telha e a estrutura metálicas servem de captação e de descidas naturais, desde que a continuidade elétrica seja comprovada por medição. Reservatório elevado: captor e descida naturais, com a base ligada ao anel em dois pontos.
- As massas metálicas da cobertura (plataformas, eletrocalhas, estruturas dos módulos) são ligadas ao SPDA com cabo de 16 mm². A distância de segurança na cobertura é de 7 cm (as armaduras da laje equalizam o potencial a cada 4 m).

Inspeção ao final da obra, com medição da continuidade das descidas naturais e da resistência de aterramento, e depois a cada ano (visual) e a cada três anos (completa).

7. Sistema fotovoltaico

7.1. Concepção

A Prefeitura pediu a geração de energia solar na escola. O sistema é de **microgeração distribuída ligada à rede**, com compensação de energia (Lei 14.300/2022): 80 módulos de 585 Wp (**46,80 kWp**) e 21 microinversores de 2,0 kW (**42 kW em corrente alternada**), ligados ao QGBT da escola.

Os módulos ocupam as águas dos telhados do bloco principal que ficam livres das faixas técnicas das condensadoras e da sombra da cobertura elevada do pátio. Ficam deitados (lado maior paralelo à cumeeira), em três fileiras por água, a 0,95 m da platibanda e a 0,25 m da cumeeira. Com a inclinação de 5,7° (10 %), a orientação de cada água pesa pouco na geração.

Tabela 11 — Campos de módulos

Campo	Telhado	Face	Módulos	kWp	Microinv.	Fator do plano	kWh por ano
A	frente	ESE (106°)	36	21,06	9	0,981	30.853
B	fundo	ONO (286°)	28	16,38	7	0,996	24.368
C	barra esquerda	SSO (196°)	9	5,26	3	0,962	7.556
D	barra direita	NNE (16°)	7	4,09	2	1,015	6.198
Total			**80**	**46,80**	**21**		**68.972**

Foram escolhidos **microinversores** (um para cada grupo de até quatro módulos, fixado sob eles) em vez de inversores de string, por três motivos: cada módulo trabalha no seu melhor ponto, o que reduz a perda com a sombra das platibandas e com as diferentes orientações; a tensão em corrente contínua não passa de 56 V por módulo, e não há cabos de alta tensão contínua no telhado; e, ao desligar a rede, o telhado fica sem tensão perigosa — é a função de desligamento rápido que a NBR 17193:2025 exige nas edificações. Com até 120 V e 20 A em corrente contínua por entrada, o sistema também dispensa o detector de arco elétrico.

7.2. Dimensionamento elétrico

Os microinversores são monofásicos de 220 V, ligados entre fases e distribuídos igualmente pelos três pares (7 em AB, 7 em BC e 7 em CA). Cada campo

tem um tronco trifásico (3F + PE) em eletrocalha, que desce por uma prumada até o quadro do sistema fotovoltaico (QDFV), no arquivo, ao lado do QGBT. Cabos de cobre com isolação de EPR/XLPE, dimensionados pela capacidade de corrente (NBR 5410, método B1, com fator de agrupamento de 0,8) e pela queda de tensão.

Tabela 12 — Circuitos em corrente alternada

Circuito	Microinversores (AB/BC/CA)	Potência (kW)	Corrente (A)	Disjuntor (A)	Cabo (mm²)	Compr. (m)	ΔV (%)
FV-A	3 / 3 / 3	18	47,2	63	25	29	0,97
FV-B	3 / 2 / 2	14	39,6	50	35	47	0,94
FV-C	1 / 1 / 1	6	15,7	20	10	28	0,78
FV-D	0 / 1 / 1	4	15,7	20	10	42	1,17
QDFV → QGBT	7 / 7 / 7	42	110,2	125	50	4	0,16

A queda de tensão do microinversor mais distante até o QGBT é de 1,33 %. O QDFV tem seccionadora geral de 125 A — que é a chave de desligamento rápido, sinalizada —, DPS classe I+II e um disjuntor por circuito. A potência injetada (42 kW) é bem menor que a potência disponibilizada pela entrada (181 kVA de demanda, disjuntor de 500 A), como exige a ND-5.30.

7.3. Geração estimada

Irradiação global horizontal média da microrregião de Divinópolis (Atlas Solarimétrico de Minas Gerais, CEMIG, 2016): 5,13 kWh/m² por dia na média do ano. A irradiação foi levada ao plano de cada campo (céu isotrópico, com a parcela difusa de Erbs), e a geração calculada com rendimento global (PR) de 80 %.

Tabela 13 — Perdas consideradas no rendimento global

Perda	Fator
Temperatura das células	0,910
Sujeira nos módulos	0,970
Sombra das platibandas (início e fim do dia)	0,970
Tolerância e degradação inicial dos módulos	0,990
Rendimento dos microinversores	0,965
Cabos de corrente alternada	0,985
Indisponibilidade (manutenção e rede)	0,990
Rendimento global (PR)	**0,798**

Tabela 14 — Geração mensal estimada (kWh)

Mês	Irradiação (kWh/m².dia)	Campo A	Campo B	Campo C	Campo D	Total
jan	5,3	2.741	2.122	688	527	**6.078**
fev	5,8	2.698	2.101	673	525	**5.996**
mar	5,1	2.613	2.051	645	518	**5.827**
abr	5,1	2.509	1.996	609	512	**5.626**
mai	4,6	2.322	1.873	553	488	**5.236**
jun	4,5	2.185	1.783	512	471	**4.950**
jul	4,6	2.315	1.878	547	493	**5.233**
ago	5,3	2.683	2.151	644	557	**6.036**
set	5,5	2.718	2.146	666	545	**6.074**
out	5,6	2.879	2.248	716	564	**6.406**
nov	5,1	2.550	1.977	639	492	**5.658**
dez	5,1	2.640	2.042	664	506	**5.852**
Ano	**5,13**	**30.853**	**24.368**	**7.556**	**6.198**	**68.972**

A geração estimada é de **68.972 kWh por ano** (1.474 kWh por kWp instalado). O valor real varia de ano para ano (±10 %) e cai cerca de 0,5 % por ano com o envelhecimento dos módulos.

Tabela 15 — Consumo anual estimado da escola

Uso	Potência (kW)	Fator de uso	Horas por dia	Dias por ano	kWh por ano
Iluminação interna	13,1	0,75	9	200	17.666
Tomadas de uso geral (computadores, projetores, eletrodomésticos)	62,1	0,12	9	200	13.414
Climatização (35 aparelhos inverter)	86,9	0,55	8	120	45.899
Cozinha, lavanderia e chuveiros (aquecimento)	58,5	0,10	6	200	7.020
Refrigeração da cozinha (geladeiras e freezers)	3,0	0,45	24	365	11.826
Bombas (recalque e filtro da piscina) e elevador	2,2	0,60	8	300	3.168
Bebedouros e demais equipamentos	3,1	0,35	12	250	3.255
Iluminação externa e da quadra	6,2	0,60	5	300	5.580
Total					**107.828**

O consumo é uma estimativa de projeto, a refazer com as contas de energia depois de um ano de uso. Com ela, a geração cobre cerca de **64 %** do consumo anual. Como a escola funciona de dia, a maior parte da energia é consumida na hora em que é gerada; o excedente dos fins de semana e das férias vira crédito na conta. O sistema pode ser ampliado depois na cobertura da quadra, com verificação da estrutura.

7.4. Estrutura, segurança contra incêndio e ligação à rede

- Carga: os módulos e a estrutura de fixação acrescentam 0,14 kN/m² (2.560 kg de módulos em 207 m²). Sob os campos, acrescenta-se uma linha de terça entre as existentes, para o vão dos trilhos não passar de 1,20 m. O acréscimo deve ser conferido pelo responsável pela estrutura; a fixação é projetada pelo fornecedor, com ART.
- NBR 17193:2025, na edição revista em novembro de 2025: desligamento rápido atendido pelos microinversores; maior sequência contínua de módulos de 25,8 m (a norma pede 1 m livre a cada 40 m); módulos afastados da telha conforme o manual do fabricante (em geral 10 cm; sem indicação, 18 cm); módulos com reação ao fogo II-A-d0 ou II-B-d0; placas refletivas no QDFV, no QGBT e no padrão de entrada. O texto da norma deve ser conferido na edição vigente.
- Ligação à rede: solicitação de acesso à CEMIG pelo portal, com o projeto, a ART e os certificados dos equipamentos (Inmetro); a CEMIG emite o parecer, vistoria e troca o medidor por um bidirecional. No padrão de entrada vai a placa "CUIDADO — RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO — GERAÇÃO PRÓPRIA" (ND-5.30).
- Comissionamento pela NBR 16274: inspeção, continuidade do aterramento, resistência de isolamento, tensão e polaridade de cada entrada, ensaio de anti-ilhamento e registro da geração inicial. Manutenção: limpeza dos módulos duas vezes por ano e acompanhamento pelo monitoramento dos microinversores.

8. Compatibilização entre os projetos

- **Cobertura.** As faixas técnicas das condensadoras, os campos de módulos fotovoltaicos, as calhas, os rincões e os condutores do SPDA foram posicionados na mesma planta: os módulos não ocupam as faixas nem as passagens de 0,50 m ao lado delas; os apoios das plataformas ficam fora das calhas e dos rincões; os mastros do SPDA ficam junto das faixas.
- **Prumadas.** As linhas de ar-condicionado, os circuitos que sobem à cobertura, as colunas de água, os tubos de queda e os condutores pluviais sobem em rasgos ou shafts junto das paredes das galerias e dos sanitários. Furos em vigas e lajes devem ser deixados na concretagem, com tubo-camisa, nas posições das pranchas, e conferidos com o projeto estrutural.
- **Cargas novas na estrutura.** Faixa técnica (até 71 kg/m), módulos fotovoltaicos (0,14 kN/m²) e cisterna enterrada (estrutura nova, pré-dimensionada): a conferir pelo responsável pela estrutura.
- **Elétrica.** O projeto elétrico já inclui os circuitos dos aparelhos de ar-condicionado, das bombas de recalque e da piscina e do elevador; o QGBT reserva o disjuntor do sistema fotovoltaico; os DPS seguem o projeto de SPDA.
- **Incêndio.** A reserva de incêndio (12 m³) está no reservatório elevado, com saída pelo fundo; a rede de hidrantes, os extintores, a iluminação de emergência e o alarme são do projeto de incêndio (PSCIP), entregue à parte, com a bomba de incêndio e a casa de bombas ao pé do reservatório.

9. O que ainda depende de confirmação

- **ARTs.** A responsável técnica deve conferir os projetos e registrar as ARTs antes da licitação ou da obra. As atribuições profissionais para o elétrico, o SPDA e o fotovoltaico devem ser confirmadas no CREA-MG.

- **Aparelhos de ar-condicionado.** Serão licitados depois. Se os aparelhos comprados pedirem linhas de diâmetro diferente do previsto, as linhas devem ser conferidas antes da instalação.
- **CEMIG.** Padrão de entrada tipo F: confirmar disjuntor, cabos e transformadores de corrente nas Tabelas 4 e 5 da ND-5.1 vigente e pedir a análise de carga, já com a bomba de incêndio de 10 cv do PSCIP (26 A, ligada antes do disjuntor geral; prancha INC-08), cujo circuito ainda falta no projeto elétrico; para o sistema fotovoltaico, pedir o parecer de acesso (ND-5.30).
- **COPASA.** Confirmar a rua e a pressão da rede de água (o hidrômetro foi previsto na Rua 09) e a cota da rede coletora de esgoto na Rua 08.
- **Prefeitura.** Confirmar a drenagem da Rua 08 e levantar as cotas da sarjeta nos quatro pontos de saída das águas pluviais.
- **Densidade de descargas (N_G).** Confirmar o valor de Perdigão; o adotado (16) é conservador e não muda a conclusão dentro da faixa de 12 a 24.
- **Estrutura.** Conferir as cargas da faixa técnica e dos módulos fotovoltaicos, detalhar a cisterna e prever os furos e os tubos-camisa.
- **Fabricantes.** Confirmar as dimensões do reservatório elevado, os limites de linha dos aparelhos de ar-condicionado comprados, os dados dos módulos e dos microinversores e o projeto da estrutura de fixação.
- **Arquitetura.** Incluir o alçapão de acesso à cobertura, o abrigo do cavalete na Rua 09 e a posição do QDFV no arquivo.
- **Chuveiro de emergência do laboratório.** Foi tratado como ponto comum, alimentado por gravidade; se for exigido equipamento certificado (com vazão e pressão maiores), será preciso um pressurizador.
- **Consumo de energia.** A estimativa de consumo deve ser refeita com as contas reais, para avaliar a ampliação do sistema fotovoltaico.

Perdigão – MG, 11 de novembro de 2026.

_____

Juliana Maciel Marinho Vecci
Engenheira — CREA-MG 202.696/D
Responsável técnica