



MEMÓRIA DE CÁLCULO – PROJETO ELÉTRICO 1616401 - REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE

VILA VELHA - ES

2025



SUMÁRIO

1. OBJETO	3
2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES.....	3
3. NORMAS APLICÁVEIS	3
4. MÉTODOS PARA DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO ..3	3
4.1 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES DE ACORDO COM A SEÇÃO MÍNIMA APLICÁVEL	3
4.2 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES POR CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE.....	3
4.3 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES PELO MÉTODO DE QUEDA DE TENSÃO	4
4.4 ESCOLHA DO DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO	5
4.5 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES DE ALIMENTAÇÃO E PROTEÇÕES.....	5
4.5.1 Dimensionamento dos Condutores e Proteções dos quadros de distribuição	5
A SEGUIR SERÁ APRESENTADO UM EXEMPLO UTILIZANDO-SE DA METODOLOGIA DE CÁLCULO DEMOSTRADA NOS ITENS ANTERIORES.	6
4.5.2 Dimensionamento dos condutores fase pelo método da capacidade de condução de corrente, considerando a corrente corrigida.....	6
Dois condutores de 185 mm ² por fase, suportando uma corrente de até 608 A (2 × 304) por fase, atende ao critério de capacidade de condução de corrente.	6
4.5.3 Dimensionamento pelo método da queda de tensão	6
4.5.4 Escolha do dispositivo de proteção.....	7
4.5.5 A seguir serão apresentados todos os quadros de carga com as informações e resultados dos circuitos terminais utilizando-se da mesma metodologia de cálculos apresentada acima.	7



OBJETO: REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Matheus Dimanski Coutinho – CREA: ES – 052339/D	ARQUIVO: VIV20-P03-EL-E-R0-03

1. OBJETO

O presente documento tem por finalidade descrever o processo de dimensionamentos de cabos e proteções utilizados na elaboração de Projetos de Instalações Elétricas da Unidade Escolar REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE.

2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- PLANTAS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (VIV20-P03-EL-E-R0-01)
- MEMORIAL DESCRITIVO (VIV20-P03-EL-E-R0-02)
- MEMORIAL DE QUANTITATIVO (VIV20-P03-EL-E-R0-04)
- QUADROS DE CARGAS (VIV20-P03-EL-E-R0-05)

3. NORMAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 5419:2004 – Versão corrigida 2008 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão);
- ABNT NBR 5419:2015 (Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas);
- Adicionar qualquer outra norma eventualmente utilizada

4. MÉTODOS PARA DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Todos os métodos de dimensionamento utilizados seguirão as determinações da norma ABNT NBR 5410:2004 – Versão corrigida 2008, a partir deste ponto mencionada apenas como NBR 5410.

4.1 Dimensionamento dos condutores de acordo com a seção mínima aplicável

De acordo com a tabela 47 – “Seção mínima dos condutores” dever-se utilizar cabos de cobre com seção mínima de 1,5 mm² para circuitos de iluminação e 2,5 mm² para circuitos de força (tomada de potência), devido a razões mecânicas.

4.2 Dimensionamento dos condutores por capacidade de condução de corrente

Para utilização deste método é necessário cruzar as informações das tabelas 33 e 36 a 39, com as quais é possível classificar os circuitos de acordo com seu método com o tipo de linha elétrica, tipo de isolamento do cabo a ser utilizado e demais características dos condutores unipolares e cabos, assim como o número de condutores carregados (características individuais por circuito).

Para determinar a seção mínima dos condutores do circuito, deve-se analisar as informações obtidas nas tabelas citadas no parágrafo anterior deste documento e a corrente de projeto (I_b) do circuito. Calculada através da aplicação da equação abaixo (Eq. 1).



OBJETO: REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Matheus Dimanski Coutinho – CREA: ES – 052339/D	ARQUIVO: VIV20-P03-EL-E-R0-03

$$I_b = \frac{I_{nom}}{FCA \cdot FCT} \quad (Eq. 1)$$

Onde:

I_b = Corrente corrigida;

I_{nom} = Corrente de projeto;

FCA = Fator de correção de agrupamento (Tabelas 42 a 45 da NBR 5410);

FCT = Fator de correção de temperatura (Tabela 40 da NBR 5410).

O fator de correção de agrupamento será considerado 1,00 sempre que a taxa de ocupação do conduto for inferior a 33 % de sua área total.

4.3 Dimensionamento dos condutores pelo método de queda de tensão

Segundo o 6.2.7.1 da NBR 5410, os valores de queda de tensão para unidades consumidoras de energia elétrica atendidas por subestação própria não devem ultrapassar 7% em sua totalidade. Sendo que nos circuitos terminais a queda de tensão não deve ser superior a 4%.

A obtenção da queda de tensão é realizada para cada carga (ponto de tomada ou iluminação) presente no circuito. Obtém-se diretamente a partir do lançamento do condutor, o caminho entre a carga e o início do circuito, com os comprimentos de cada trecho, bem como as correntes corrigidas em cada trecho. Com essa informação, é calculada a queda de tensão em cada trecho do circuito, somada para obter a queda em cada ponto, das quais é obtida a mais crítica para representar a queda de tensão parcial do circuito.

A queda de tensão absoluta para circuitos trifásicos pode ser calculada pela (Eq. 2).

$$\Delta V = \sqrt{3} \cdot I_N \cdot \ell \cdot (R_{CA} \cdot \cos(\phi) \pm X_L \cdot \sin(\phi)) \quad (Eq. 2)$$

Onde:

ΔV = Queda de tensão absoluta em V;

I_N = Corrente de projeto do circuito em A;

ℓ = Comprimento do circuito em km;

R_{CA} = Resistência CA do condutor em Ω/km ;

X_L = Reatância indutiva do condutor em Ω/km ;

$\cos(\phi)$ = Fator de potência da carga.



OBJETO: REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Matheus Dimanski Coutinho – CREA: ES – 052339/D	ARQUIVO: VIV20-P03-EL-E-R0-03

A queda de tensão percentual dos circuitos deverá ser calculada pela (Eq. 3).

$$\Delta V_{\%} = \frac{\Delta V}{V_{linha}} \cdot 100 [\%] \quad (Eq. 3)$$

Onde:

$\Delta V_{\%}$ = Queda de tensão percentual;

ΔV = Queda de tensão absoluta em volts;

V_{linha} = Tensão de linha nominal do circuito de alimentação em volts.

Após o cálculo da queda de tensão percentual, esta deverá ser comparada ao limite máximo estabelecido. Caso a queda de tensão calculada seja superior ao limite, deverá ser escolhido um condutor de bitola imediatamente superior e a queda de tensão ser novamente calculada até que se obtenha um que apresente a queda de tensão abaixo do valor limite.

4.4 Escolha do dispositivo de proteção

Para que a proteção dos condutores contra sobrecargas fique assegurada o dispositivo de proteção deve atender a (Eq. 3).

$$I_{nom} < I_d < I_c \quad (Eq. 4)$$

Onde:

I_{nom} = Corrente de projeto do circuito em A;

I_d = Corrente de nominal do disjuntor em A;

I_c = Corrente suportada pelo condutor para regime contínuo em A;

Caso esta condição não seja satisfeita, deverá ser escolhido um condutor de bitola imediatamente superior àquela testada e um novo disjuntor que satisfaça a condição da (Eq. 4).

Os dados de dimensionamento dos circuitos terminais de iluminação e tomadas estão explicitados nas pranchas do projeto.

Os cálculos de dimensionamento dos alimentadores dos quadros de distribuição encontram-se nos itens seguintes deste documento.

4.5 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES DE ALIMENTAÇÃO E PROTEÇÕES

4.5.1 Dimensionamento dos Condutores e Proteções dos quadros de distribuição



OBJETO: REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Matheus Dimanski Coutinho – CREA: ES – 052339/D	ARQUIVO: VIV20-P03-EL-E-R0-03

A seguir será apresentado um exemplo utilizando-se da metodologia de cálculo demonstrada nos itens anteriores.

Dados do Circuito:

- Quadro Geral de Baixa Tensão QGBT
- Carga demandada: **170,662 kVA**
- Sistema de alimentação: **Trifásico**;
- Tensão nominal (V_n): **220 V**;
- Método de referência para instalação: **C**;
- Isolação do condutor: **1000 V – HEPR – 90 °C**;
- Fator de correção de temperatura (FCT): **0,93**;
- Fator de correção de agrupamento (FCA): **1,00**;
- Comprimento do circuito (l): **0,008km**;
- Fator de potência médio (FP): **0,92**.
- Corrente de projeto (I_{nom}):

$$I_{nom} = \frac{170,662 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 220} = 447,87 A$$

- Corrente corrigida (I_b):

$$I_b = \frac{447,87}{0,93 \times 1,00} = 481,58 A$$

4.5.2 Dimensionamento dos condutores fase pelo método da capacidade de condução de corrente, considerando a corrente corrigida

Dois condutores de 185 mm² por fase, suportando uma corrente de até 608 A (2 × 304) por fase, atende ao critério de capacidade de condução de corrente.

4.5.3 Dimensionamento pelo método da queda de tensão

Para cabos de seção 185 mm² constituindo linhas elétricas em leitos, $R_{ca} = 0,12[\Omega/km]$ e $X_L = 0,094[\Omega/km]$. Portanto:

$$\Delta V = \sqrt{3} \times \left(\frac{447,87}{2} \right) \times 0,008 \times \frac{(0,12 \times 0,92 + 0,094 \times \sin(\arccos(0,92)))}{2} = 0,464 V$$

$$\Delta V\% = \frac{0,464}{220} \times 100\% = 0,21\%$$



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria Estadual da Educação – SEDU
Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE
MEMORIAL DE CÁLCULO



OBJETO: REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Matheus Dimanski Coutinho – CREA: ES – 052339/D	ARQUIVO: VIV20-P03-EL-E-R0-03

Com esse resultado, conclui-se que um condutor de 185 mm², dois por fase, atende aos critérios de queda de tensão propostos.

4.5.4 Escolha do dispositivo de proteção.

$$447,87A < Id < 608 A$$

O disjuntor que satisfaz esta condição é o de caixa moldada com corrente nominal de **600 A**.

A conclusão do dimensionamento para o circuito do QGBT:

Seção dos condutores fase: **2x185 mm²**

Seção do condutor neutro: **2x185 mm²**

Seção do condutor de proteção (PE): **185 mm²**

Disjuntor de proteção do circuito: **CAIXA MOLDADA, 600A; 25kA**

4.5.5 A seguir serão apresentados todos os quadros de carga com as informações e resultados dos circuitos terminais utilizando-se da mesma metodologia de cálculos apresentada acima.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria Estadual da Educação – SEDU
Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE
MEMORIAL DE CÁLCULO



OBJETO: REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Matheus Dimanski Coutinho – CREA: ES – 052339/D	ARQUIVO: VIV20-P03-EL-E-R0-03

QGBT:

QGBT - QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS EM BAIXA TENSÃO																								
QUADROS	Esquema	Método	Tensão [V]	Potência Instalada				Potência Total	Equilíbrio de Fases			Desequilíbrio (%)	In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Proteção [A]	Dist. [m]	RcA	XL	FP (cos(φ))	dV (%)
				Ilum.	TUG	Motor	Ar Cond.		A	B	C													
QDLF1	3F+N+T	D	220	3.231	23.300	0	0	26.531	9556	8138	8837	16,03	69,63	1	0,89	78,23	4#50mm² + 1#25mm²	144	125	45,0	0,47	0,11	0,92	1,17%
QDLF2	3F+N+T	D	220	2223	22700	0	0	24.923	8538	8200	8185	4,25	65,41	1	0,89	73,49	4#50mm² + 1#25mm²	144	125	89,0	0,47	0,11	0,92	2,18%
QDLF3	3F+N+T	D	220	2979	11800	0	0	14.779	5424	4291	5064	23,00	38,78	1	0,89	43,58	4#16mm² + 1#16mm²	79	63	48,0	1,38	0,12	0,92	1,93%
QDLF4	3F+N+T	D	220	2705	11100	0	0	13.805	4764	4464	4577	6,52	36,23	1	0,89	40,71	4#35mm² + 1#16mm²	122	80	86,0	0,63	0,11	0,92	1,53%
QDLF5	3F+N+T	D	220	1.017	8.800	0	0	9.817	3000	3095	3722	22,06	25,76	1	0,89	28,95	4#16mm² + 1#16mm²	79	63	58,0	1,38	0,12	0,92	1,55%
QDLF6	3F+N+T	D	220	81	1.000	2.000	0	3.081	998	1167	917	24,34	8,09	1	0,89	9,08	4#6mm² + 1#6mm²	46	40	108,9	3,69	0,13	0,92	2,39%
QDLF-QUADRA	3F+N+T	D	220	3.318	1.000	0	0	4.318	1600	1218	1500	26,54	11,33	1	0,93	12,18	4#6mm² + 1#6mm²	46	40	15,0	3,69	0,13	0,92	0,46%
QDAC1	3F+N+T	D	220	0	0	0	75.920	75.920	24.285	27.350	24.285	12,11	199,24	1	0,89	223,86	4#120mm² + 1#70mm²	240	250	44,7	0,19	0,1	0,92	1,50%
QDAC2	3F+N+T	D	220	0	0	0	28.844	28.844	8.292	9.361	11.191	30,15	75,70	1	0,89	85,05	4#50mm² + 1#25mm²	144	125	89,5	0,47	0,11	0,92	2,54%
QDAC3	3F+N+T	D	220	0	0	0	36.780	36.780	12.260	12.260	12.260	0,00	96,52	1	0,89	108,45	4#70mm² + 1#35mm²	178	125	86,5	0,32	0,1	0,92	2,19%
QDE1	3F+N+T	D	220	0	500	2.200	0	2.700	1.233	733	733	55,56	7,09	1	0,93	7,62	4#6mm² + 1#6mm²	46	40	56,5	3,69	0,13	0,92	1,09%
QDE2	F+N+T	D	220	0	500	2.200	0	2.700	733	733	1.233	55,56	7,09	1	0,93	7,62	4#6mm² + 1#6mm²	46	40	88,7	3,69	0,13	0,92	1,70%
Total =	3F+N+T	B1	220	15.554	80.700	6.400	141.544	244.198	80.683	81.010	82.504	2,24	640,85	1	0,93	689,09	2x4#185mm² + #185mm²	608	600	8	0,12	0,1	0,92	0,21%
Demanda =			220	54,127		3.300	113.235	170.662					447,87	1	0,93	481,58								
Bomba de Incêndio	3F+N+T	D	220			3680		3680	1227	1227	1227		9,66	1	0,93	10,38	3#6mm² + 1#6mm²	46	40	108,9	3,69	0,13	0,92	2,85%



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria Estadual da Educação – SEDU
Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE
MEMORIAL DE CÁLCULO



OBJETO: REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Matheus Dimanski Coutinho – CREA: ES – 052339/D		ARQUIVO: VIV20-P03-EL-E-R0-03

QDLF1:

Quadro de Cargas instaladas no QDLF1																	
Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst.	Fase	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Disjuntor [A]/IDR (30mA)	dV (%)
					[W]		A	B	C								
101	Iluminação - Sala Multiuso, Sala de Ciências	F+N+T	C	127	864	A	864			6,80	1	0,94	7,24	2,5	24	20	3,32%
102	Iluminação - WC Masc, PNE Masc, Coordenação, Copa, WC, Direção, Setor Pedagógico, Almojarifado, Copa Funcionários	F+N+T	C	127	738	B		738		5,81	1	0,94	6,18	2,5	24	20	2,00%
103	Iluminação - Circulção	F+N+T	C	127	738	C			738	5,81	1	0,94	6,18	2,5	24	20	3,22%
104	Iluminação - Auditório	F+N+T	C	127	792	A	792			6,24	1	0,94	6,63	2,5	24	20	2,84%
105	Ventiladores - Sala Multiuso	F+N+T	C	127	900	B		900		7,09	1	0,96	7,38	2,5	24	20	3,45%
106	Tomadas - Sala de Multi uso	F+N+T	C	127	1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	4	32	20	2,76%
107	Tomadas - Sala de ciências	F+N+T	C	127	600	A	600			4,72	1	0,94	5,03	2,5	24	20	1,86%
108	Tomadas - Sala de ciências (220V)	F+N+T	C	220	600	B+C		300	300	2,73	1	0,94	2,90	2,5	24	20	0,62%
109	Tomadas - Sala de ciências	F+N+T	C	127	1400	C			1400	11,02	1	0,94	11,73	2,5	24	20	3,42%
110	Tomadas -Coordenação	F+N+T	C	127	900	A	900			7,09	1	0,94	7,54	2,5	24	20	1,18%
111	Tomadas -Coordenação (impressora)	F+N+T	C	127	700	B		700		5,51	1	0,94	5,86	2,5	32	20	0,54%
112	Tomadas- Copa coordenação	F+N+T	C	127	1000	C			1000	7,87	1	0,94	8,38	2,5	24	20	0,84%
113	Tomadas - Copa coordenação (microondas)	F+N+T	C	127	1300	A	1300			10,24	1	0,94	10,89	2,5	24	20/IDR-30mA	1,10%
114	Tomadas - Copa coordenação (microondas)	F+N+T	C	127	1300	B		1300		10,24	1	0,94	10,89	2,5	24	20/IDR-30mA	1,10%
115	Tomadas - Direção	F+N+T	C	127	1600	C			1600	12,60	1	0,94	13,40	2,5	24	20	2,10%
116	Tomadas - Direção (impressora)	F+N+T	C	127	1300	A	1300			10,24	1	0,94	10,89	2,5	24	20	1,44%
117	Tomadas - Setor Pedagógico	F+N+T	C	127	2000	B		2000		15,75	1	0,94	16,75	2,5	24	20	3,63%
118	Tomadas - Setor Pedagógico (impressora)	F+N+T	C	127	1300	C			1300	10,24	1	0,94	10,89	2,5	24	20	1,97%
119	Tomadas- Copa Funcionários e Almojarifado	F+N+T	C	127	2700	A	2700			21,26	1	0,94	22,62	6	41	32/IDR-30mA	2,94%
120	Tomadas - Copa Funcionários (microondas)	F+N+T	C	127	1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20/IDR-30mA	3,13%
121	Tomadas - Copa Funcionários (microondas)	F+N+T	C	127	1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20/IDR-30mA	3,13%
122	Tomadas - Auditório	F+N+T	C	127	1100	A	1100			8,66	1	0,94	9,21	4	32	20	2,52%
123	Tomadas - Circulação e escada	F+N+T	C	127	1000	B		1000		7,87	1	0,94	8,38	2,5	24	20	2,09%
124	Iluminação de emergência	F+N+T	C	127	99	C			99	0,78	1	0,94	0,83	2,5	24	16	0,32%
TOTAL		3F+N+T	D	220	26.531	A+B+C	9.556	8.138	8.837	69,63	1	0,89	78,23	4#50mm² + 1#25mm²	144	125	1,17%



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria Estadual da Educação – SEDU
Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE
MEMORIAL DE CÁLCULO



OBJETO: REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Matheus Dimanski Coutinho – CREA: ES – 052339/D		ARQUIVO: VIV20-P03-EL-E-R0-03

QDLF2:

Quadro de Cargas instaladas no QDLF2																	
Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst.	Fase	Equilíbrio de			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Disjuntor [A]/IDR (30mA)	dV (%)
					[W]		A	B	C								
201	Iluminação - Arquivo, WC, Secretaria, Sala de Aula 01, Sala AEE	F+N+T	C	127	900	A	900			7,09	1	0,96	7,38	2,5	24	20	2,13%
202	Iluminação - WC Fem e WC Masc, Copa, Sala dos Professores, Sala de Aula 02, WC Fem 02 e PNE	F+N+T	C	127	738	A	738			5,81	1	0,96	6,05	2,5	24	20	1,85%
203	Iluminação - Sala de Planejamento, Circulação e Depósito Escada	F+N+T	C	127	486	C			486	3,83	1	0,96	3,99	2,5	24	20	1,47%
204	Ventilador - Sala de Aula 01 e 02	F+N+T	C	127	1200	A	1200			9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	2,11%
205	Tomadas Secretária	F+N+T	C	127	1200	B		1200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	3,13%
206	Tomadas Secretária	F+N+T	C	127	1600	C			1600	12,60	1	0,96	13,12	4	32	20	2,98%
207	Tomadas Rack TI 01	F+F+T	C	220	1200	A+B	600	600		5,45	1	0,96	5,68	2,5	24	20	1,02%
208	Impressora Secretária	F+N+T	C	127	1200	B		1200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	2,27%
209	Tomadas - Sala de Aula 01 e 02	F+N+T	C	127	3000	C			3000	23,62	1	0,96	24,61	6	41	32	2,74%
210	Tomadas - Sala AEE	F+N+T	C	127	1600	A	1600			12,60	1	0,96	13,12	2,5	24	20	2,81%
211	Impressora Sala AEE	F+N+T	C	127	1200	B		1200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	2,42%
212	Tomadas Copa AEE e Sala dos Professores	F+N+T	C	127	1400	C			1400	11,02	1	0,96	11,48	2,5	24	20	1,33%
213	Tomadas Sala dos Professores	F+N+T	C	127	1500	A	1500			11,81	1	0,96	12,30	2,5	24	20	3,12%
214	Tomadas Sala de Planejamento	F+N+T	C	127	1200	B		1200		9,45	1	0,96	9,84	4	32	20	2,61%
215	Tomadas Sala de Planejamento	F+N+T	C	127	1600	C			1600	12,60	1	0,96	13,12	4	32	20	3,41%
216	Tomadas Sala de Planejamento	F+N+T	C	127	1200	A	1200			9,45	1	0,96	9,84	4	32	20	2,39%
217	Tomadas Sala de Planejamento	F+N+T	C	127	1600	B		1600		12,60	1	0,96	13,12	4	32	20	2,90%
218	Impressora Sala de Planejamento	F+N+T	C	127	1200	B		1200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	3,30%
219	Tomadas - Circulação e escada	F+N+T	C	127	800	A	800			6,30	1	0,96	6,56	2,5	24	20	0,99%
220	Iluminação de emergência	F+N+T	C	127	99	C			99	0,78	1	0,96	0,81	2,5	24	16	0,26%
TOTAL		3F+N+T	D	220	24.923	A+B+C	8.538	8.200	8.185	65,41	1	0,89	73,49	4#50mm² + 1#25mm²	79	125	1,93%



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria Estadual da Educação – SEDU
Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE
MEMORIAL DE CÁLCULO



OBJETO: REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Matheus Dimanski Coutinho – CREA: ES – 052339/D		ARQUIVO: VIV20-P03-EL-E-R0-03

QDLF3:

Quadro de Cargas instaladas no QDLF3																	
Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst.	Fase	Equilíbrio de			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Disjuntor [A]/IDR	dV (%)
					[W]		A	B	C								
301	Iluminação - Sala de aula 09 Circulação e Escada	F+N+T	C	127	756	A	756			5,95	1	0,96	6,20	2,5	24	20	2,50%
302	Iluminação - Biblioteca	F+N+T	C	127	756	B		756		5,95	1	0,96	6,20	2,5	24	20	1,73%
303	Iluminação - Sala de aula 10, 11 e 12	F+N+T	C	127	864	C			864	6,80	1	0,96	7,09	2,5	24	20	3,26%
304	Iluminação - Sala de aula 13 e Circulação	F+N+T	C	127	468	A	468			3,69	1	0,96	3,84	2,5	24	20	1,91%
305	Ventiladores - sala de aula 09	F+N+T	C	127	900	B		900		7,09	1	0,96	7,38	2,5	24	20	2,78%
306	Ventiladores - sala de aula 10 e 11	F+N+T	C	127	1200	C			1200	9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	2,67%
307	Ventiladores - sala de aula 12 e 13	F+N+T	C	127	1200	A	1200			9,45	1	0,96	9,84	4	32	20	2,83%
308	Tomadas - Biblioteca	F+N+T	C	127	1200	B		1200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	2,08%
309	Tomadas - Biblioteca	F+N+T	C	127	1200	C			1200	9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	2,45%
310	Tomadas - Biblioteca	F+N+T	C	127	1200	A	1200			9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	3,10%
311	Tomadas - Sala de aula 09 e circulação	F+N+T	C	127	1300	B		1300		10,24	1	0,96	10,66	2,5	24	20	2,49%
312	Tomadas - Sala de aula 10 e 11	F+F+T	C	127	1800	C			1800	14,17	1	0,96	14,76	4	32	20	2,53%
313	Tomadas - Sala de aula 12 e 13	F+F+T	C	127	1800	A	1800			14,17	1	0,96	14,76	6	41	20	2,84%
314	Iluminação de emergência	F+N+T	C	127	135	B		135		1,06	1	0,96	1,11	2,5	24	16	0,41%
TOTAL		3F+N+T	D	220	14779	A+B+C	5.424	4.291	5.064	38,78	1	0,89	43,58	4#16mm² + 1#16mm²	122	63	1,53%



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria Estadual da Educação – SEDU
Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE
MEMORIAL DE CÁLCULO



OBJETO: REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Matheus Dimanski Coutinho – CREA: ES – 052339/D		ARQUIVO: VIV20-P03-EL-E-R0-03

QDLF4:

Quadro de Cargas instaladas no QDLF4																	
Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst. [W]	Fase	Equilíbrio de			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Disjuntor [A]/IDR (30mA)	dV (%)
							A	B	C								
401	Iluminação - Sala de aula 03, 04 e 05	F+N+T	C	127	864	A	864			6,80	1	0,96	7,09	2,5	24	20	2,15%
402	Iluminação - Sala de aula 06, 07 e 08	F+N+T	C	127	864	B		864		6,80	1	0,96	7,09	2,5	24	20	2,72%
403	Iluminação - Arquivo, Circulação, Escada e Pátio	F+N+T	C	127	878	C			878	6,91	1	0,96	7,20	2,5	24	20	2,99%
404	Ventiladores - Sala de aula 03 e 04	F+N+T	C	127	1200	A	1200			9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	2,88%
405	Ventiladores - Sala de aula 05 e 06	F+N+T	C	127	1200	B		1200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	2,58%
406	Ventiladores - Sala de aula 07 e 08	F+N+T	C	127	1200	C			1200	9,45	1	0,96	9,84	4	32	20	2,29%
407	Tomadas - sala de aula 03 e 04	F+N+T	C	127	1800	A	1800			14,17	1	0,96	14,76	4	32	20	2,60%
408	Tomadas - sala de aula 05 e 06	F+N+T	C	127	1800	B		1800		14,17	1	0,96	14,76	4	32	20	2,34%
409	Tomadas - sala de aula 07 e 08	F+N+T	C	127	1800	C			1800	14,17	1	0,96	14,76	6	41	20	2,27%
410	Tomadas - Circulação	F+N+T	C	127	900	A	900			7,09	1	0,96	7,38	2,5	24	20	2,56%
411	Tomadas - Rack TI 02	F+F+T	C	220	1200	B+C		600	600	5,45	1	0,96	5,68	2,5	24	20	1,35%
412	Iluminação de emergência	F+N+T	C	127	99	C			99	0,78	1	0,96	0,81	2,5	24	16	0,23%
TOTAL		3F+N+T	D	220	13805	A+B+C	4.764	4.464	4.577	36,23	1	0,89	40,71	4#35mm² + 1#16mm²	122	80	1,53%



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria Estadual da Educação – SEDU
Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE
MEMORIAL DE CÁLCULO



OBJETO: REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Matheus Dimanski Coutinho – CREA: ES – 052339/D		ARQUIVO: VIV20-P03-EL-E-R0-03

QDLF5:

Quadro de Cargas instaladas no QDLF5																	
Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst.	Fase	Equilíbrio de			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Disjuntor [A]/ IDR (30mmA)	dV (%)
					[W]		A	B	C								
501	Iluminação - Refeitório, Cozinha, Deposito Frio e Depósito Seco	F+N+T	C	127	972	C			972	7,65	1	0,96	7,97	2,5	24	20	1,93%
502	Tomadas Cozinha (220V)	F+F+T	C	220	2500	B+C		1250	1250	11,36	1	0,96	11,84	2,5	24	20/IDR-30mmA	1,67%
503	Tomadas Cozinha	F+N+T	C	127	1800	A	1800			14,17	1	0,96	14,76	2,5	24	20/IDR-30mmA	3,20%
504	Tomadas Cozinha e Depósito Frio	F+N+T	C	127	1800	B		1800		14,17	1	0,96	14,76	4	32	20/IDR-30mmA	2,70%
505	Tomadas Depósito Frio	F+N+T	C	127	1500	C			1500	11,81	1	0,96	12,30	4	32	20/IDR-30mmA	2,63%
506	Exaustor	F+N+T	C	127	1200	A	1200			9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	2,07%
507	Iluminação de emergência	F+N+T	C	127	45	B		45		0,35	1	0,96	0,37	2,5	24	16	0,07%
TOTAL		3F+N+T	D	220	9.817	A+B+C	3.000	3.095	3.722	25,76	1	0,89	28,95	4#16mm² + 1#16mm²	144	63	1,55%

QDLF6:

Quadro de Cargas instaladas no QDLF6																	
Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst.	B	Equilíbrio de			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Disjuntor [A]/IDR (30mmA)	dV (%)
					[W]		A	B	C								
601	Iluminação - Reservatório incêndio	F+N+T	B1	127	72	A	72			0,57	1	0,96	0,59	2,5	24	16	0,08%
602	Tomadas Reservatório incêndio	F+F+T	B1	127	500	B		500		3,94	1	0,96	4,10	2,5	24	16	0,52%
603	Tomadas Reservatório incêndio (220V)	F+N+T	B1	220	500	A+C	250		250	2,27	1	0,96	2,37	2,5	24	16	0,17%
604	Iluminação emergência	F+N+T	B1	127	9	A	9			0,07	1	0,96	0,07	2,5	24	16	0,01%
QCBR	Quadro de comando	F+F+F+T	B1	220	2000	A+B+C	666,7	666,7	666,7	5,25	1	0,96	5,47	4	32	20	0,10%
TOTAL		3F+N+T	D	220	3.081	A+B+C	998	1.167	917	8,09	1	0,89	9,08	4#6mm² + 1#6mm²	144	40	2,39%



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria Estadual da Educação – SEDU
Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE
MEMORIAL DE CÁLCULO



OBJETO: REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Matheus Dimanski Coutinho – CREA: ES – 052339/D		ARQUIVO: VIV20-P03-EL-E-R0-03

QDLF-QUADRA:

Quadro de Cargas instaladas no QDLF-QUADRA																	
Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst.	Fase	Equilíbrio de			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Disjuntor [A]/ IDR (30mA)	dV (%)
					[W]		A	B	C								
701	Projetores - quadra coberta	F+F+T	D	220	1400	A+C	700		700	6,36	1	0,96	6,63	2,5	24	20	1,97%
702	Projetores - quadra coberta e Arquibancada	F+F+T	D	220	1600	B+C		800	800	7,27	1	0,96	7,58	2,5	24	20	3,20%
703	Projetores - Iluminnação Externa	F+N+T	B1	220	300	A+B	150	150		1,36	1	0,96	1,42	4	32	20	0,12%
704	Tomadas - quadra	F+N+T	B1	127	500	A	500			3,94	1	0,96	4,10	2,5	24	20	0,18%
705	Tomadas - quadra (220V)	F+F+T	B1	220	500	A+B	250	250		2,27	1	0,96	2,37	2,5	24	20	0,06%
706	Iluminação emergência	F+N+T	D	127	18	B		18		0,14	1	0,96	0,15	2,5	24	20	0,09%
TOTAL		3F+N+T	D	220	4.318	A+B+C	1.600	1.218	1.500	11,33	1	0,89	12,73	4#6mm² + 1#6mm²	79	40	0,46%



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria Estadual da Educação – SEDU
Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE
MEMORIAL DE CÁLCULO



OBJETO: REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Matheus Dimanski Coutinho – CREA: ES – 052339/D		ARQUIVO: VIV20-P03-EL-E-R0-03

QDAC1:

Quadro de Cargas instaladas no QDAC 01 - (AR CONDICIONADO)																	
Circuitos	Descrição	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst.	Fases	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Proteção [A]	dV (%)
					[W]		A	B	C								
1AC1	Sala Multiuso	F+F+T	D	220	7000	A+B	3500	3500		31,82	1	0,93	34,21	10	57	40	3,98%
1AC2	Sala de aula 09	F+F+T	D	220	7000	B+C		3500	3500	31,82	1	0,93	34,21	10	57	40	3,83%
1AC3	Biblioteca	F+F+T	D	220	7000	A+C	3500		3500	31,82	1	0,93	34,21	10	57	40	3,85%
1AC4	Sala de Ciências	F+F+T	D	220	6130	A+B	3065	3065		27,86	1	0,93	29,96	10	57	40	3,57%
1AC5	Sala de aula 13	F+F+T	D	220	6130	B+C		3065	3065	27,86	1	0,93	29,96	6	41	40	3,31%
1AC6	Sala de aula 12	F+F+T	D	220	6130	A+C	3065		3065	27,86	1	0,93	29,96	6	41	40	3,24%
1AC7	Sala de aula 11	F+F+T	D	220	6130	A+B	3065	3065		27,86	1	0,93	29,96	6	41	40	3,01%
1AC8	Sala de aula 10	F+F+T	D	220	6130	B+C		3065	3065	27,86	1	0,93	29,96	6	41	40	2,63%
1AC9	Coordenação	F+F+T	C	220	1960	A+C	980		980	8,91	1	0,96	9,28	4	32	32	1,24%
1AC10	Direção	F+F+T	C	220	1960	A+B	980	980		8,91	1	0,96	9,28	4	32	32	1,42%
1AC11	Setor Pedagógico	F+F+T	C	220	1960	B+C		980	980	8,91	1	0,96	9,28	4	32	32	1,55%
1AC12	Auditório	F+F+T	C	220	6130	A+C	3065		3065	27,86	1	0,96	29,02	10	57	40	2,25%
1AC13	Auditório	F+F+T	C	220	6130	A+B	3065	3065		27,86	1	0,96	29,02	10	57	40	2,38%
1AC14	Auditório	F+F+T	C	220	6130	B+C		3065	3065	27,86	1	0,96	29,02	10	57	40	1,41%
TOTAL		3F+N+T	D	220	75.920	A+B+C	24.285	27.350	24.285	199,24	1,00	0,89	223,86	4#120mm² + 1#70mm²	240	250	1,50%



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria Estadual da Educação – SEDU
Subsecretaria de Suporte a Educação – SESE/GERFE
MEMORIAL DE CÁLCULO



OBJETO: REFORMA EEEFM PADRE HUMBERTO PIACENTE		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Matheus Dimanski Coutinho – CREA: ES – 052339/D		ARQUIVO: VIV20-P03-EL-E-R0-03

QDAC2:

Quadro de Cargas instaladas no QDAC 02 - (AR CONDICIONADO)																	
Circuitos	Descrição	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst.	Fases	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Proteção [A]	dV (%)
					[W]		A	B	C								
2AC1	Sala de Planejamento	F+F+T	C	220	3992	A+B	1996	1996		18,15	1	0,96	18,90	6	41	25	2,71%
2AC2	Sala de aula 02	F+F+T	C	220	6130	B+C		3065	3065	27,86	1	0,96	29,02	6	41	32	3,38%
2AC3	Sala dos Professores	F+F+T	C	220	6130	A+C	3065		3065	27,86	1	0,96	29,02	6	41	32	3,23%
2AC4	Sala AEE	F+F+T	C	220	2470	A+B	1235	1235		11,23	1	0,96	11,70	4	32	25	1,01%
2AC5	Sala de aula 01	F+F+T	C	220	6130	B+C		3065	3065	27,86	1	0,96	29,02	4	32	32	3,58%
2AC6	Secretaria	F+F+T	C	220	3992	A+C	1996		1996	18,15	1	0,96	18,90	6	41	25	2,18%
TOTAL		3F+N+T	D	220	28.844	A+B+C	8.292	9.361	11.191	75,70	1,00	0,89	85,05	4#50mm² + 1#25mm²	144	125	2,54%

QDAC3:

Quadro de Cargas instaladas no QDAC 03 - (AR CONDICIONADO)																	
Circuitos	Descrição	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst.	Fases	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Proteção [A]	dV (%)
					[W]		A	B	C								
3AC1	Sala de aula 08	F+F+T	C	220	6130	A+B	3065	3065		27,86	1	0,94	29,64	10	57	32	2,96%
3AC2	Sala de aula 07	F+F+T	C	220	6130	B+C		3065	3065	27,86	1	0,94	29,64	10	57	32	2,73%
3AC3	Sala de aula 06	F+F+T	C	220	6130	A+C	3065		3065	27,86	1	0,94	29,64	6	41	32	3,77%
3AC4	Sala de aula 05	F+F+T	C	220	6130	A+B	3065	3065		27,86	1	0,94	29,64	6	41	32	2,65%
3AC5	Sala de aula 04	F+F+T	C	220	6130	B+C		3065	3065	27,86	1	0,94	29,64	4	41	32	2,35%
3AC6	Sala de aula 03	F+F+T	C	220	6130	A+C	3065		3065	27,86	1	0,94	29,64	4	41	32	3,73%
TOTAL		3F+N+T	D	220	36.780	A+B+C	12.260	12.260	12.260	96,52	1	0,89	108,45	4#70mm² + 1#35mm²	178	125	2,19%

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2º, por:

ARIOVALDO LUSTOSA RORIZ JÚNIOR

ENGENHEIRO COORDENADOR GERAL - MAIA MELO ENGENHARIA
LTDA
GERFE - SEDU - GOVES
assinado em 29/08/2025 14:42:49 -03:00

WILSON RODRIGUES GONÇALVES

COORDENADOR SETORIAL DE DIAGNÓSTICO - MAIA MELO
ENGENHARIA
GERFE - SEDU - GOVES
assinado em 29/08/2025 14:38:55 -03:00

MATHEUS DIMANSKI COUTINHO

ENGENHEIRO ELETRICISTA JÚNIOR - MAIA MELO ENGENHARIA
GERFE - SEDU - GOVES
assinado em 29/08/2025 10:48:09 -03:00



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 29/08/2025 14:42:50 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por FERNANDA SHAILA LOSS BRANDÃO (TÉCNICO EDIFICAÇÕES JR - MAIA MELO ENGENHARIA - GERFE - SEDU - GOVES)
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2025-3FGKCW>