



MEMORIAL DE CÁLCULO – PROJETO ELÉTRICO REFORMA DA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS MARATAÍZES - 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
5. DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES DE ALIMENTAÇÃO E PROTEÇÕES.....	6
5.1 DEMANDA TOTAL DA INSTALAÇÃO.....	6
5.2 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES E PROTEÇÕES DO QGBT	6
5.2.1 Dimensionamento dos condutores fase pelo método da capacidade de condução de corrente, considerando a corrente corrigida.....	6
5.2.2 Dimensionamento pelo método da queda de tensão	7
5.2.3 Escolha do dispositivo de proteção.....	7
5.2.4 Conclusão do dimensionamento para o circuito do QGBT	7
5.3 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES E PROTEÇÕES DOS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO	7



OBJETO: REFORMA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D	ARQUIVO: MAR01-P04-EL-R0-02

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 EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS.

2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- MEMORIAL DESCRITIVO
- QUADROS DE CARGAS
- MEMORIAL DE QUANTITATIVO
- PLANTAS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

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);

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).

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



OBJETO: REFORMA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D	ARQUIVO: MAR01-P04-EL-R0-02

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).

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

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.

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



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



OBJETO: REFORMA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D	ARQUIVO: MAR01-P04-EL-R0-02

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

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).



OBJETO: REFORMA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D	ARQUIVO: MAR01-P04-EL-R0-02

5. DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES DE ALIMENTAÇÃO E PROTEÇÕES

5.1 Demanda total da instalação.

QUADRO DE DEMANDAS				
Carga	Quant. De Aparelhos	Pot. Inst. [kW]	Fator de Demanda	Demanda [kW]
Iluminação e Tomadas de uso Geral	--	12,00	1	12,00
		84,41	0,5	42,20
Ar Condicionado	31	209,44	0,8	167,55
Motor	--	1,5	1	1,50
Total =		307,346		223,26

5.2 Dimensionamento dos Condutores e Proteções do QGBT

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

Dados do Circuito:

- Carga demandada: **223,26 kVA**
- Sistema de alimentação: **Trifásico**;
- Tensão nominal (V_n): **220 V**;
- Método de referência para instalação: **B1**;
- Isolação do condutor: **1000 V – HEPR – 90 °C**;
- Fator de correção de temperatura (FCT): **0,89**;
- Fator de correção de agrupamento (FCA): **1,00**;
- Comprimento do circuito (ℓ): **10 m**;
- Fator de potência médio (FP): **0,92**.
- Corrente de projeto (I_{nom}):

$$I_{nom} = \frac{223,26 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 220} = \mathbf{585,89 \text{ A}}$$

- Corrente corrigida (I_b):

$$I_b = \frac{585,89}{0,89 \times 1,00} = \mathbf{658,31 \text{ A}}$$

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

Um condutor de 300 mm² por fase, suportando uma corrente de até 553 A cada, atendem ao critério de capacidade de condução de corrente.



OBJETO: REFORMA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D	ARQUIVO: MAR01-P04-EL-R0-02

5.2.2 Dimensionamento pelo método da queda de tensão

Para cabos de seção 300 mm² constituindo linhas elétricas em leitos, $R_{ca} = 0,078 [\Omega/km]$ e $X_L = 0,097 [\Omega/km]$. Portanto:

$$\Delta V = \sqrt{3} \times 585,89 \times 0,010 \times \left(\frac{0,078 \times 0,92 + 0,097 \times \sin(\cos(0,92))}{2} \right) = 0,55 V$$
$$\Delta V_{\%} = \frac{0,55}{220} \times 100\% = 0,25\%$$

Com esse resultado, conclui-se que dois condutores de 300 mm², por fase, atende aos critérios de queda de tensão propostos.

5.2.3 Escolha do dispositivo de proteção.

$$658,31 A < I_d < 1106 A$$

O disjuntor que satisfaz esta condição é o de caixa moldada com corrente nominal de 800 A.

5.2.4 Conclusão do dimensionamento para o circuito do QGBT

Seção dos condutores fase: **2x300 mm²**

Seção do condutor neutro: **2x300 mm²**

Seção do condutor de proteção (PE): **2x150mm²**

Disjuntor de proteção do circuito: **CAIXA MOLDADA, 800 A; 65 Ka**

5.3 Dimensionamento Dos Condutores E Proteções Dos Quadros De Distribuição

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.

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.



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



OBJETO: REFORMA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D	ARQUIVO: MAR01-P04-EL-R0-02

- QGBT

QGBT - QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS EM BAIXA TENSÃO

QUADROS	Esquema	Método	Tensão [V]	Pot.	Equilíbrio de Fases			Desequilíbrio (%)	In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Proteção [A]	Dist. [m]	RcA	XL	cos(φ)=	dV (%)
				Total	A	B	C													
QDLF1	3F+N+T	D	220	25.646	8656	8290	8700	4,80	67,30	1	0,89	75,62	4#35mm²+1#16mm²	122	80	86,0	0,63	0,11	0,92	2,84%
QDLF2	3F+N+T	D	220	16.434	5564	5570	5300	4,93	43,13	1	0,89	48,46	4#25mm²+1#16mm²	101	80	58,5	0,87	0,12	0,92	1,68%
QDLF3	3F+N+T	D	220	12.092	4138	3954	4000	4,57	31,73	1	0,89	35,66	4#25mm²+1#16mm²	101	80	84,0	0,87	0,12	0,92	1,78%
QDLF4	3F+N+T	D	220	34.572	11524	11488	11560	0,62	90,73	1	0,89	101,94	4#50mm²+1#25mm²	144	100	64,0	0,47	0,11	0,92	2,17%
QDLF5	3F+N+T	D	220	5.436	1800	1800	1836	1,99	14,27	1	0,89	16,03	5#16mm²	79	50	153,0	1,38	0,12	0,92	2,26%
QDLF6	3F+N+T	D	220	1.788	502	786	500	47,99	4,69	1	0,89	5,27	5#6mm²	46	40	53,0	3,69	0,13	0,92	0,67%
QDLF7	3F+N+T	D	220	1.938	238	900	800	102,48	5,09	1	0,89	5,71	5#6mm²	46	40	108,0	3,69	0,13	0,92	1,49%
QDAC1	3F+N+T	D	220	77.240	25665	27285	24290	11,63	202,70	1	0,89	227,76	2x4#95mm²+1#50mm²	2x211	250	120,0	0,23	0,1	0,92	2,40%
QDAC2	3F+N+T	D	220	67.400	23200	21000	23200	9,79	176,88	1	0,89	198,74	4#95mm²+1#50mm²	211	200	63,0	0,23	0,1	0,92	2,20%
QDAC3	3F+N+T	D	220	64.800	21900	21000	21900	4,17	170,06	1	0,89	191,07	4#95mm²+1#50mm²	211	200	62,0	0,23	0,1	0,92	2,08%
Total =	3F+N+T	B1	220	307.346	103.187	102.073	102.086	1,09	806,57	1	0,89	906,26	2x4#300mm²+1#150mm²	2x553	800	10	0,078	0,097	0,92	0,25%
Demanda =			220	223.255					585,89	1	0,89	658,31								



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



OBJETO: REFORMA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D		ARQUIVO: MAR01-P04-EL-R0-02

- QDFL1

Quadro de Cargas instaladas no QDLF1 - Pavimento Térreo / Salas ADM

Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst. [W]	Fase	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Proteção [A] / IDR (30mA)	dV (%)
							A	B	C								
101	Iluminação - Sala de reuniões, Secretaria, Hall, Diretor, Coordenação, Depósitos, Sala de planejamento, Circulação 1	F+N+T	C	127	1134	A	1.134			8,93	1	0,96	9,30	2,5	32	20	0,83%
102	Iluminação - Sala dos professores, WC. Fem., WC. Masc., Coordenação, Depósito, WC e Pátio	F+N+T	C	127	540	B		540		4,25	1	0,96	4,43	2,5	32	20	0,57%
103	Tomadas - Sala de reuniões	F+N+T	C	127	1200	C			1.200	9,45	1	0,96	9,84	2,5	32	20	2,52%
104	Tomadas - Secretaria 1	F+N+T	C	127	1200	A	1.200			9,45	1	0,96	9,84	2,5	32	20	1,89%
105	Tomadas - Secretaria 2	F+N+T	C	127	1.600	B		1.600		12,60	1	0,96	13,12	2,5	32	20	2,52%
106	Tomadas - Diretor	F+N+T	C	127	1.800	C			1.800	14,17	1	0,96	14,76	2,5	32	20	1,89%
107	Tomadas - Coordenação e Planejamento	F+N+T	C	127	1.600	A	1.600			12,60	1	0,96	13,12	2,5	32	20	2,86%
108	Tomadas - Sala de planejamento 1	F+N+T	C	127	1.200	B		1.200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	32	20	2,27%
109	Impressora Planejamento	F+N+T	C	127	1.200	C			1.200	9,45	1	0,96	9,84	2,5	32	20	2,27%
110	Tomadas - Sala dos professores	F+N+T	C	127	1.600	A	1.600			12,60	1	0,96	13,12	4,0	41	20	3,14%
111	Tomadas - Sala dos professores	F+N+T	C	127	1.800	B		1.800		14,17	1	0,96	14,76	4,0	32	20	3,54%
112	Tomadas - Sala dos Professores e Coordenação	F+N+T	C	127	1.600	C			1.600	12,60	1	0,96	13,12	4,0	32	20	3,67%
113	Microondas - Sala dos Professores	F+N+T	C	127	1.200	A	1.200			9,45	1	0,96	9,84	4,0	32	20	2,75%
114	Microondas - Sala dos Professores	F+N+T	C	127	1.200	B		1.200		9,45	1	0,96	9,84	4,0	32	20	2,75%
115	Impressora Secretaria	F+N+T	C	127	1.200	C			1.200	9,45	1	0,96	9,84	2,5	32	20	1,26%
116	Impressora Diretor	F+N+T	C	127	1200	A	1.200			9,45	1	0,96	9,84	2,5	32	20	1,89%
117	Impressora Coordenação 1	F+N+T	C	127	1200	B		1.200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	32	20	2,52%
118	Refletores Pátio interno	F+F+T	C	220	400	A+C	200		200	1,82	1	0,96	1,89	2,5	32	20	0,21%
119	Refletores fachada externa	F+F+T	C	220	900	A+B	450	450		4,09	1	0,96	4,26	2,5	32	20	0,22%
120	Iluminação Emergência	F+N+T	C	127	72	A	72			0,57	1	0,96	0,59	2,5	32	20	0,05%
121	Rack	F+N+T	C	220	600	B+C		300	300	2,73	1	0,96	2,84	2,5	32	20	0,15%
122	Impressora Coordenação 2	F+N+T	C	127	1200	C			1.200	9,45	1	0,96	9,84	4,0	32	20	2,59%
TOTAL		3F+N+T	D	220	25646	A+B+C	8.656	8.290	8.700	67,30	1	0,89	75,62	4#35mm²+1#16mm²	147	80	2,84%



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



OBJETO: REFORMA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D		ARQUIVO: MAR01-P04-EL-R0-02

- QDFL2

Quadro de Cargas instaladas no QDLF2

Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst. [W]	Fase	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Proteção [A]	dV (%)
							A	B	C								
201	Iluminação - APOIE, WC PNE, AEE, Sala de Música e Sala de Aula 15	F+N+T	C	127	864	A	864			6,80	1	0,96	7,09	2,5	24	20	0,91%
202	Iluminação - Circulação 2, WC e PCD Masc., Laboratório de Ciências, WC e PCD Fem., Sala Multiuso, Sala de aula 14	F+N+T	C	127	1098	B		1098		8,65	1	0,96	9,01	2,5	24	20	1,15%
203	Tomadas - Sala de música	F+N+T	C	127	1200	C			1200	9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,89%
204	Tomadas - AEE	F+N+T	C	127	1200	A	1200			9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,89%
205	Tomadas - Sala Multiuso	F+N+T	C	127	1.300	B		1300		10,24	1	0,96	10,66	2,5	24	20	2,05%
206	Tomadas - Laboratório de Ciências	F+N+T	C	127	1.300	C			1.300	10,24	1	0,96	10,66	2,5	24	20	2,05%
207	Tomadas - Bebedouros Pátio	F+N+T	C	127	1.200	A	1.200			9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,89%
208	Ventiladores - Sala de música e Sala de aula 15	F+N+T	C	127	1.600	B		1.600		12,60	1	0,96	13,12	4	32	20	3,67%
209	Ventiladores - Sala de Ciências e Sala Multiuso	F+N+T	C	127	1.600	C			1600	12,60	1	0,96	13,12	2,5	24	20	1,68%
210	Ventiladores - Sala de aula 14	F+N+T	C	127	800	A	800			6,30	1	0,96	6,56	2,5	24	20	0,84%
211	Refletores fachada	F+N+T	C	127	600	A+B	300	300		4,72	1	0,96	4,92	2,5	24	20	1,89%
212	Iluminação de emergência	F+N+T	C	127	72	B		72		0,57	1	0,96	0,59	2,5	24	20	0,08%
213	Tomadas - Sala de aula 14 e Sala de Aula 15	F+N+T	C	127	1.200	C			1200	9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	3,78%
214	Impressora APOIE	F+N+T	C	127	1.200	A	1200			9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	2,52%
215	Tomadas APOIE	F+N+T	C	127	1.200	B		1.200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	2,65%
TOTAL		3F+N+T	D	220	16434	A+B+C	5564	5570	5300	43,13	1	0,89	48,46	4#25mm²+1#16mm²	101	80	1,68%



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



OBJETO: REFORMA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D		ARQUIVO: MAR01-P04-EL-R0-02

- QDFL3

Quadro de Cargas instaladas no QDLF3

Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst. [W]	Fase	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Proteção [A]	dV (%)
							A	B	C								
301	Iluminação - Biblioteca, Área terceirizados, Área de vivência serviço, cozinha e depósitos	F+N+T	B1	127	1638	A	1638			12,90	1	0,96	13,44	2,5	24	20	1,72%
302	Tomadas - Biblioteca 1	F+N+T	C	127	1200	B		1200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,26%
303	Tomadas - Biblioteca 2	F+N+T	C	127	1200	C			1200	9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,89%
304	Tomadas - Área terceirizados	F+F+T	C	127	1200	B		1200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,89%
305	Tomadas - Área de vivência serviço	F+N+T	C	127	600	A	600			4,72	1	0,96	4,92	2,5	24	20	0,94%
306	Tomadas - Dep. Frio 1	F+N+T	B1	127	1.200	B		1200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20 + IDR (30mA)	1,89%
307	Tomadas - Dep. Frio 2	F+N+T	B1	127	1.200	C			1.200	9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20 + IDR (30mA)	1,89%
308	Tomadas - Cozinha	F+N+T	B1	127	1.600	C			1600	12,60	1	0,96	13,12	2,5	24	20 + IDR (30mA)	2,52%
309	Ventiladores - Biblioteca	F+N+T	C	127	800	A	800			6,30	1	0,96	6,56	2,5	24	20	1,68%
310	Ventiladores - Área terceirizados e Área de vivência serviço	F+N+T	C	127	800	A	800			6,30	1	0,96	6,56	2,5	24	20	0,84%
311	Refletores internos	F+N+T	C	127	100	A+B	50	50		0,79	1	0,96	0,82	2,5	24	20	0,10%
312	Refletores fachada externa	F+N+T	C	127	500	A+B	250	250		3,94	1	0,96	4,10	2,5	24	20	0,52%
313	Iluminação de emergência	F+N+T	C	127	54	B		54		0,43	1	0,96	0,44	2,5	24	20	0,06%
TOTAL		3F+N+T	D	220	12092	A+B+C	4138	3954	4000	31,73	1	0,89	35,66	4#25mm²+1#16mm²	101	80	1,78%



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



OBJETO: REFORMA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D		ARQUIVO: MAR01-P04-EL-R0-02

- QDFL4

Quadro de Cargas instaladas no QDLF4																	
Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst. [W]	Fase	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Proteção [A]	dV (%)
							A	B	C								
401	Iluminação - Sala de aula 01,02,03,04 e 05 e Circulação 3	F+N+T	C	127	1224	A	1224			9,64	1	0,96	10,04	2,5	24	20	1,28%
402	Iluminação - Laboratório de informática, Sala de aula 11, 12, 13 e circulação 4	F+N+T	C	127	1188	B		1188		9,35	1	0,96	9,74	2,5	24	20	1,25%
403	Iluminação - Sala de aula 06, 07, 08, 09 e 10	F+N+T	C	127	1152	C			1152	9,07	1	0,96	9,45	2,5	24	20	1,81%
404	Tomadas - Sala de aula 01 e 02	F+F+T	C	127	1200	A	1200			9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,89%
405	Tomadas - Sala de aula 03 e 04	F+N+T	C	127	1.200	B		1200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,89%
406	Tomadas - Sala de aula 05 e 06	F+N+T	C	127	1.200	C			1.200	9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	2,52%
407	Tomadas - Sala de aula 07 e 08	F+N+T	C	127	1.200	C			1.200	9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	2,52%
408	Tomadas - Sala de aula 09 e 10	F+N+T	C	127	1.200	B		1.200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,89%
409	Tomadas Laboratório de Informática - 1	F+N+T	C	127	1.600	C			1600	12,60	1	0,96	13,12	2,5	24	20	2,52%
410	Tomadas Laboratório de Informática - 2	F+N+T	C	127	1.200	A	1200			9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,89%
411	Tomadas Laboratório de Informática - 3	F+N+T	C	127	1.200	B		1.200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,89%
412	Tomadas Laboratório de Informática - 4	F+N+T	C	127	900	C			900	7,09	1	0,96	7,38	2,5	24	20	1,42%
413	Tomadas Laboratório de Informática - 5	F+N+T	C	127	1.200	A	1200			9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,89%
414	Tomadas Laboratório de Informática - 6	F+N+T	C	127	1.200	B		1.200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,89%
415	Tomadas Laboratório de Informática - 7	F+N+T	C	127	1.200	C			1200	9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,89%
416	Tomadas Laboratório de Informática - 8	F+N+T	C	127	1.200	A	1200			9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,89%
417	Tomadas - Sala de aula 12 e 13	F+N+T	C	127	1.200	B		1.200		9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	1,26%
418	Tomadas - Sala de aula 11	F+N+T	C	127	600	C			600	4,72	1	0,96	4,92	2,5	24	20	0,63%
419	Ventiladores - Sala de aula 01 e 02	F+N+T	C	127	1.600	A	1600			12,60	1	0,96	13,12	2,5	24	20	1,68%
420	Ventiladores - Sala de aula 03 e 04	F+N+T	C	127	1.600	B		1.600		12,60	1	0,96	13,12	2,5	24	20	1,68%
421	Ventiladores - Sala de aula 05 e 06	F+N+T	C	127	1.600	C			1600	12,60	1	0,96	13,12	2,5	24	20	1,68%
422	Ventiladores - Sala de aula 07 e 08	F+N+T	C	127	1.600	A	1600			12,60	1	0,96	13,12	2,5	24	20	1,68%
423	Ventiladores - Sala de aula 09 e 10	F+N+T	C	127	1.600	B		1.600		12,60	1	0,96	13,12	2,5	24	20	1,68%
424	Ventiladores - Laboratório de Informática e Sala de aula 13	F+N+T	C	127	1.600	C			1600	12,60	1	0,96	13,12	2,5	24	20	1,68%
425	Ventiladores - Sala de aula 11 e 12	F+N+T	C	127	1.600	A	1600			12,60	1	0,96	13,12	2,5	24	20	1,68%
426	Rack	F+N+T	C	127	600	A+B	300	300		4,72	1	0,96	4,92	2,5	24	20	0,63%
427	Refletores 1	F+N+T	C	127	800	A+B	400	400		6,30	1	0,96	6,56	2,5	24	20	0,84%
428	Refletores 2	F+N+T	C	127	800	B+C		400	400	6,30	1	0,96	6,56	2,5	24	20	0,84%
429	Iluminação de emergência	F+N+T	C	127	108	C			108	0,85	1	0,96	0,89	2,5	24	20	0,11%
TOTAL		3F+N+T	D	220	34572	A+B+C	11524	11488	11560	90,73	1	0,89	101,94	4#50mm²+1#25mm²	144	100	2,17%



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



OBJETO: REFORMA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D	ARQUIVO: MAR01-P04-EL-R0-02

- QDFL5

Quadro de Cargas instaladas no QDLF5 - QUADRA POLIESPORTIVA																	
Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst. [W]	Fase	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Disjuntor [A]/IDR (30mA)	dV (%)
							A	B	C								
501	Iluminação - Quadra	F+N+T	C	127	800	A	800			6,30	1	0,96	6,56	2,5	24	20	2,02%
502	Iluminação - Quadra	F+N+T	C	127	800	B		800		6,30	1	0,96	6,56	2,5	24	20	2,81%
503	Tomadas - Quadra	F+N+T	C	127	1800	C			1800	14,17	1	0,96	14,76	2,5	24	20	0,94%
504	Iluminação Externa	F+N+T	C	127	1000	A	1000			7,87	1	0,96	8,20	2,5	24	20	1,57%
505	Iluminação Externa	F+N+T	C	127	1000	B		1000		7,87	1	0,96	8,20	2,5	24	20	2,78%
506	Iluminação de Emergência	F+N+T	C	127	36	C			36	0,28	1	0,96	0,30	2,5	24	20	0,13%
TOTAL		3F+N+T	D	220	5.436	A+B+C	1.800	1.800	1.836	14,27	1	0,93	15,34	5#16mm²	79	50	2,26%

- QDFL6

Quadro de Cargas instaladas no QDLF6 - Casa de bombas																	
Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst. [W]	Fase	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Proteção [A] / IDR (30mA)	dV (%)
							A	B	C								
601	Iluminação e Tomadas	F+N+T	C	127	286	B		286		2,25	1	0,96	2,35	2,5	33	20	0,61%
602	Iluminação de emergência	F+N+T	C	127	2	A	2			0,02	1	0,96	0,02	2,5	33	20	0,00%
QCBR	Quadro de comando de bombas	3F+T	C	127	1500	A+B+C	500	500	500	6,82	1	0,96	7,10	2,5	33	20	0,56%
TOTAL		3F+N+T		220	1788	A+B+C	502,00	786,00	500,00	4,69	1	0,89	5,27	5#6mm²	46	40	0,67%



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



OBJETO: REFORMA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D	ARQUIVO: MAR01-P04-EL-R0-02

- QDFL7

Quadro de Cargas instaladas no QDLF7 - GUARITA																	
Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Pot. Inst. [W]	Fase	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Proteção [A] / IDR (30mA)	dV (%)
							A	B	C								
701	Iluminação	F+N+T	C	127	36	A	36			0,28	1	0,96	0,30	2,5	33	20	0,04%
702	Tomadas	F+N+T	C	127	900	B		900		7,09	1	0,96	7,38	2,5	33	20	0,97%
703	Refletor externo	F+N+T	C	127	200	A	200			1,57	1	0,96	1,64	2,5	33	20	0,21%
704	Postes externos	F+N+T	C	127	800	C			800	6,30	1	0,96	6,56	2,5	33	20	2,57%
705	Iluminação de emergência	F+N+T	C	127	2	A	2			0,02	1	0,96	0,02	2,5	33	20	0,00%
TOTAL		3F+N+T		220	1938	A+B+C	238,00	900,00	800,00	5,09	1	0,89	5,71	5#6mm²	46	40	1,49%



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



OBJETO: REFORMA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D		ARQUIVO: MAR01-P04-EL-R0-02

- 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 de Reunião	F+F+T	B1	220	7000	A+B	3500	3500		31,82	1	0,93	34,21	10	57	40	3,52%
1AC2	Secretaria	F+F+T	B1	220	7000	A+C	3500		3500	31,82	1	0,93	34,21	6	41	40	1,99%
1AC3	Diretor	F+F+T	B1	220	2470	B+C		1235	1235	11,23	1	0,93	12,07	4	32	25	2,22%
1AC4	Coordenação	F+F+T	B1	220	1960	A+B	980	980		8,91	1	0,93	9,58	4	32	25	1,87%
1AC5	Sala de Planejamento	F+F+T	B1	220	3100	A+C	1550		1550	14,09	1	0,93	15,15	4	32	25	3,52%
1AC6	Sala dos Professores	F+F+T	B1	220	7000	B+C		3500	3500	31,82	1	0,93	34,21	10	57	40	3,18%
1AC7	Coordenação	F+F+T	B1	220	1960	A+B	980	980		8,91	1	0,93	9,58	4	32	25	2,31%
1AC8	APOIE	F+F+T	B1	220	3100	A+C	1550		1550	14,09	1	0,93	15,15	4	32	25	3,45%
1AC9	Sala AEE	F+F+T	B1	220	3740	B+C		1870	1870	17,00	1	0,96	17,71	4	32	25	3,92%
1AC10	Sala AEE	F+F+T	B1	220	3740	A+B	1870	1870		17,00	1	0,96	17,71	6	41	25	3,28%
1AC11	Sala de Musica	F+F+T	B1	220	7000	A+C	3500		3500	31,82	1	0,96	33,14	10	57	40	3,55%
1AC12	Sala de Aula 15	F+F+T	B1	220	7000	B+C		3500	3500	31,82	1	0,96	33,14	10	57	40	3,79%
1AC13	Biblioteca	F+F+T	B1	220	7000	A+B	3500	3500		31,82	1	0,96	33,14	10	57	40	3,67%
1AC14	Biblioteca	F+F+T	B1	220	7000	A+B	3500	3500		31,82	1	0,96	33,14	10	57	40	3,47%
1AC15	Apoio Terceirizados	F+F+T	B1	220	2470	A+C	1235		1235	11,23	1	0,96	11,70	4	32	25	3,10%
1AC16	Área de Vivencia Serviço	F+F+T	B1	220	5700	B+C		2850	2850	25,91	1	0,96	26,99	10	57	32	2,78%
TOTAL		3F+N+T	D	220	77.240	A+B+C	25.665	27.285	24.290	202,70	1	0,89	227,76	2x4#95mm²+1#50mm²	2x211	250	2,40%



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



OBJETO: REFORMA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D		ARQUIVO: MAR01-P04-EL-R0-02

- 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 Aula 01	F+F+T	B1	220	7000	A+B	3500	3500		31,82	1	0,93	34,21	6	41	40	3,41%
2AC2	Sala de Aula 02	F+F+T	B1	220	7000	A+C	3500		3500	31,82	1	0,93	34,21	6	41	40	3,82%
2AC3	Sala de Aula 03	F+F+T	B1	220	7000	B+C		3500	3500	31,82	1	0,93	34,21	10	57	40	2,64%
2AC4	Sala de Aula 04	F+F+T	B1	220	7000	A+B	3500	3500		31,82	1	0,93	34,21	6	41	40	2,89%
2AC5	Sala de Aula 05	F+F+T	B1	220	7000	A+C	3500		3500	31,82	1	0,93	34,21	6	41	40	2,22%
2AC6	Sala de Aula 06	F+F+T	B1	220	7000	B+C		3500	3500	31,82	1	0,93	34,21	6	41	40	3,05%
2AC7	Sala de Aula 07	F+F+T	B1	220	7000	A+B	3500	3500		31,82	1	0,93	34,21	6	41	40	3,81%
2AC8	Sala de Aula 08	F+F+T	B1	220	5700	A+C	2850		2850	25,91	1	0,93	27,86	10	57	32	2,51%
2AC9	Sala de Aula 08	F+F+T	B1	220	5700	A+C	2850		2850	25,91	1	0,93	27,86	10	57	32	2,39%
2AC10	Sala de Aula 09	F+F+T	B1	220	7000	B+C		3500	3500	31,82	1	0,93	34,21	10	57	40	3,42%
TOTAL		3F+N+T	D	220	67.400	A+B+C	23.200	21.000	23.200	176,88	1	0,89	198,74	4#95mm²+1#50mm²	211	200	2,20%



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



OBJETO: REFORMA EEEFM DOMINGOS JOSÉ MARTINS		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D		ARQUIVO: MAR01-P04-EL-R0-02

- 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 10	F+F+T	B1	220	7000	A+B	3500	3500		31,82	1	0,93	34,21	10	57	40	3,88%
3AC2	Sala de Aula 11	F+F+T	B1	220	7000	B+C		3500	3500	31,82	1	0,93	34,21	10	57	40	3,30%
3AC3	Sala de Aula 12	F+F+T	B1	220	7000	B+C		3500	3500	31,82	1	0,93	34,21	10	57	40	3,63%
3AC4	Sala de Aula 13	F+F+T	B1	220	7000	A+B	3500	3500		31,82	1	0,93	34,21	6	41	40	3,29%
3AC5	Laboratório de Informatica	F+F+T	B1	220	5700	A+C	2850		2850	25,91	1	0,93	27,86	6	41	32	2,89%
3AC6	Laboratório de Informatica	F+F+T	B1	220	5700	A+C	2850		2850	25,91	1	0,93	27,86	6	41	32	2,67%
3AC7	Sala de Aula 14	F+F+T	B1	220	7000	A+B	3500	3500		31,82	1	0,93	34,21	10	57	40	3,69%
3AC8	Sala Multiuso	F+F+T	B1	220	5700	A+C	2850		2850	25,91	1	0,93	27,86	10	57	32	2,76%
3AC9	Sala Multiuso	F+F+T	B1	220	5700	A+C	2850		2850	25,91	1	0,93	27,86	10	57	32	2,63%
3AC10	Sala de Ciências	F+F+T	B1	220	7000	B+C		3500	3500	31,82	1	0,93	34,21	6	41	40	1,84%
TOTAL		3F+N+T	D	220	64.800	A+B+C	21.900	21.000	21.900	170,06	1	0,89	191,07	4#95mm²+1#50mm²	211	200	2,08%

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

BETHINA AGUIAR DO ROSÁRIO
ENGENHEIRA ELETRICISTA JR - MAIA MELO ENGENHARIA
GERFE - SEDU - GOVES
assinado em 25/02/2025 15:04:55 -03:00

WILSON RODRIGUES GONÇALVES
COORDENADOR SETORIAL DE DIAGNÓSTICO - MAIA MELO
ENGENHARIA
GERFE - SEDU - GOVES
assinado em 25/02/2025 08:54:33 -03:00

ARIOVALDO LUSTOSA RORIZ JÚNIOR
ENGENHEIRO COORDENADOR GERAL - MAIA MELO ENGENHARIA
LTDA
GERFE - SEDU - GOVES
assinado em 25/02/2025 15:02:59 -03:00



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 25/02/2025 15:04:55 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por BETHINA AGUIAR DO ROSÁRIO (ENGENHEIRA ELETRICISTA 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-SX10C4>