



MEMORIAL DE CÁLCULO – PROJETO ELÉTRICO REFORMA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE COLATINA COLATINA - ES

2025



SUMÁRIO

1. OBJETO	3
2. NORMAS APLICÁVEIS	3
3. MÉTODOS PARA DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO ..3	
3.1 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES DE ACORDO COM A SEÇÃO MÍNIMA APLICÁVEL	3
3.2 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES POR CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE.....	3
3.3 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES PELO MÉTODO DE QUEDA DE TENSÃO	4
3.4 ESCOLHA DO DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO	5
4. DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES DE ALIMENTAÇÃO E PROTEÇÕES.....6	
4.1 QUADRO DE DEMANDA QGBT.....	6
4.2 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES E PROTEÇÕES DO QGBT	6
4.2.1 Dimensionamento dos condutores fase pelo método da capacidade de condução de corrente, considerando a corrente corrigida.....	6
4.2.2 Dimensionamento pelo método da queda de tensão	7
4.2.3 Escolha do dispositivo de proteção.....	7
4.2.4 Conclusão do dimensionamento para o circuito do QGBT	7
4.3 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES E PROTEÇÕES DOS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO	7



OBJETO: REFORMA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE COLATINA	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D	ARQUIVO: COL13-P01-EL-E-R0-04

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 Superintendência Regional De Educação De Colatina

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

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

2. 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

3. 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.

3.1 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.

3.2 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).

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



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



OBJETO: REFORMA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE COLATINA	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D	ARQUIVO: COL13-P01-EL-E-R0-04

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.

3.3 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.

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:



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



OBJETO: REFORMA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE COLATINA	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D	ARQUIVO: COL13-P01-EL-E-R0-04

$\Delta V_{\%}$ = 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.

3.4 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 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 SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE COLATINA	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D	ARQUIVO: COL13-P01-EL-E-R0-04

4. DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES DE ALIMENTAÇÃO E PROTEÇÕES

4.1 Quadro de demanda QGBT.

QUADRO DE DEMANDAS QGBT				
Carga	Quant. De Aparelhos	Pot. Inst. [W]	Fator de Demanda	Demanda [W]
Iluminação e Tomadas de uso Geral	--	20.000	1,00	20.000
		88.791	0,70	62.154
Ar Condicionado	24	104.810	0,80	83.848
Total =		213.601		166.002

4.2 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: **166,00 kVA**
- Sistema de alimentação: **Trifásico**;
- Tensão nominal (V_n): **220 V**;
- Método de referência para instalação: **D**;
- 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): **12 m**;
- Fator de potência médio (FP): **0,92**.
- Corrente de projeto (I_{nom}):

$$I_{nom} = \frac{166,002 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 220} = \mathbf{435,64 \text{ A}}$$

- Corrente corrigida (I_b):

$$I_b = \frac{560,56}{0,94 \times 1,00} = \mathbf{463,45 \text{ A}}$$

4.2.1 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 304 A cada, atendem ao critério de capacidade de condução de corrente.



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



OBJETO: REFORMA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE COLATINA	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D	ARQUIVO: COL13-P01-EL-E-R0-04

4.2.2 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:

$$\Delta V = \sqrt{3} \times 435,64 \times 0,012 \times (0,12 \times 0,92 + 0,094 \times \text{sen}(\text{acos}(0,92))) = 3,058 V$$

$$\Delta V_{\%} = \frac{2,23}{220} \times 100\% = 1,39 \%$$

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

4.2.3 Escolha do dispositivo de proteção.

$$463,45 < I_d < 2 \times 304 A$$

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

4.2.4 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): **2x85 mm²**

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

4.3 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 SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE COLATINA	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D	ARQUIVO: COL13-P01-EL-E-R0-04

- QGBT

QGBT - QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS EM BAIXA TENSÃO																									
QUADROS	Esquema	Método	Tensão [V]	Potência Instalada					Potência	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	Aquec.	Motor	Ar Cond.	Total	A	B	C													
QDLF1	3F+N+T	C	220	2.682	35.600	0	0	0	38.282	12700	12836	12746	1,07	100,46	1	0,93	108,03	4#35mm² + 1#16mm²	147	125	16,0	0,63	0,11	0,92	0,79%
QDLF2	3F+N+T	C	220	2424	12200	0	0	0	14.624	4696	5128	4800	8,86	38,38	1	0,93	41,27	4#16mm² + 1#16mm²	96	50	58,0	1,38	0,12	0,92	2,31%
QDLF3	3F+N+T	C	220	1818	10700	0	0	0	12.518	3954	4464	4100	12,22	32,85	1	0,93	35,32	4#16mm² + 1#16mm²	96	50	45,0	1,38	0,12	0,92	1,53%
QDLF4	3F+N+T	C	220	2484	36400	0	0	0	38.884	13992	12556	12336	12,78	102,04	1	0,93	109,72	4#35mm² + 1#16mm²	147	125	21,0	0,63	0,11	0,92	1,05%
QDLF5	3F+N+T	D	220	1083	3400	0	0	0	4.483	1683	1200	1600	32,32	11,76	1	0,96	12,26	4#10mm² + 1#10mm²	61	40	38,0	2,19	0,13	0,92	0,73%
QDAC1	3F+N+T	C	220	0	0	0	0	35.910	35.910	12.255	11.020	12.635	13,49	94,24	1	0,93	101,33	4#35mm² + 1#16mm²	147	125	28,8	0,63	0,11	0,92	1,33%
QDAC2	3F+N+T	C	220	0	0	0	0	24.510	24.510	8.170	8.170	8.170	0,00	64,32	1	0,93	69,16	4#25mm² + 1#16mm²	119	80	24,0	0,87	0,12	0,92	1,03%
QDAC3	3F+N+T	C	220	0	0	0	0	44.390	44.390	13.960	16.965	13.465	23,65	116,49	1	0,93	125,26	4#50mm² + 1#25mm²	179	150	45,0	0,47	0,11	0,92	1,96%
Total =	3F+N+T	D	220	10.491	98.300	0	0	104.810	213.601	71.410	72.339	69.852	3,49	560,56	1	0,94	596,34	2x 4#185mm² + #95mm²	608	600	55	0,12	0,094	0,92	1,39%
Demanda =			220	82.154	0	0	83.848	166.002						435,64	1	0,94	463,45								



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



OBJETO: REFORMA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE COLATINA		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D		ARQUIVO: COL13-P01-EL-E-R0-04

- QDFL1

Quadro de Cargas instaladas no QDFL1

Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Ilum [W]		Tomadas[W]				Pot. Inst. [W]	Fase	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Disjuntor [A]/IDR (30mA)	dV (%)
					2x9	2x18	100	200	300	1200			A	B	C								
101	Iluminação - Gestão Escolar, Supervisão Esc. Estaduais, Supervisão Esc. Municipais e Apoio	F+N+T	B1	127		25					900	A	900			7,09	1	0,94	7,54	2,5	24	20	0,66%
102	Iluminação - Gestão de RH, Arquivo, Assessor ADM, Assessor Pedag., Cozinha e Despensa	F+N+T	B1	127		26					936	B		936		7,37	1	0,94	7,84	2,5	24	20	1,18%
103	Iluminação - Hall de entrada, circulação e	F+N+T	B1	127	1	23					846	C			846	6,66	1	0,94	7,09	2,5	24	20	0,85%
104	Impressora - Gestão Escolar	F+N+T	B1	127						1	1200	A	1200			9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	3,29%
105	Impressora - Supervisão Esc. Estaduais	F+N+T	B1	127						1	1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,50%
106	Impressora - Supervisão Esc. Municipais	F+N+T	B1	127						1	1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	1,62%
107	Impressora - APOIE	F+N+T	B1	127						1	1200	A	1200			9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,29%
108	Impressora - Gestão de RH	F+N+T	B1	127						1	1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	3,15%
109	Impressora - Assessor ADM	F+N+T	B1	127						1	1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	4	32	20	2,79%
110	Impressora - Assessor Pedagógico	F+N+T	B1	127						1	1200	A	1200			9,45	1	0,94	10,05	4	32	20	2,75%
111	Tomadas - Gestão Escolar	F+N+T	B1	127					4		1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	3,64%
112	Tomadas - Gestão Escolar	F+N+T	B1	127					4		1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	3,35%
113	Tomadas - Gestão Escolar, Supervisão Esc. Estaduais e Supervisão Esc. Municipais	F+N+T	B1	127			3		3		1200	A	1200			9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	1,50%
114	Tomadas - Supervisão Esc. Estaduais	F+N+T	B1	127					4		1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	4	32	20	2,46%
115	Tomadas - Supervisão Esc. Estaduais	F+N+T	B1	127					4		1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	3,83%
116	Tomadas - Supervisão Esc. Estaduais	F+N+T	B1	127					4		1200	A	1200			9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	3,57%
117	Tomadas - Supervisão Esc. Estaduais	F+N+T	B1	127					4		1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,79%
118	Tomadas - Supervisão Esc. Municipais	F+N+T	B1	127					4		1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,79%
119	Tomadas - Supervisão Esc. Municipais	F+N+T	B1	127					4		1200	A	1200			9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,42%
120	Tomadas - Supervisão Esc. Municipais	F+N+T	B1	127					4		1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	1,99%
121	Tomadas - APOIE	F+N+T	B1	127					4		1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	1,88%
122	Tomadas - APOIE e Circulação	F+N+T	B1	127			2		3		1100	A	1100			8,66	1	0,94	9,21	2,5	24	20	1,83%
123	Tomadas - Gestão de RH	F+N+T	B1	127					4		1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,30%
124	Tomadas - Gestão de RH	F+N+T	B1	127					4		1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,26%
125	Tomadas - Gestão de RH	F+N+T	B1	127					4		1200	A	1200			9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	3,14%
126	Tomadas - Arquivo, Assessor ADM e Assessor Pedagógico	F+N+T	B1	127			5		3		1400	B		1400		11,02	1	0,94	11,73	2,5	24	20	3,58%
127	Tomadas - Assessor ADM	F+N+T	B1	127			2		4		1400	C			1400	11,02	1	0,94	11,73	4	32	20	2,67%
128	Tomadas - Assessor Pedagógico	F+N+T	B1	127			2		4		1400	A	1400			11,02	1	0,94	11,73	4	32	20	3,56%
129	Tomadas - Cozinha	F+N+T	B1	127					3		900	B		900		7,09	1	0,94	7,54	2,5	24	20A DR/25A	2,74%
130	Tomadas - Cozinha	F+N+T	B1	127					3		900	C			900	7,09	1	0,94	7,54	2,5	24	20A DR/25A	3,16%
131	Tomadas - Cozinha e Despensa	F+N+T	B1	127					3		900	A	900			7,09	1	0,94	7,54	4	32	20A DR/25A	2,47%
132	Tomadas - Despensa	F+N+T	B1	127					4		1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	4	32	20	2,85%
133	Central de Alarme	F+N+T	B1	127						1	1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,34%
TOTAL		3F+N+T	C	220	1	74	14	0	82	8	38.282	A+B+C	12.700	12.836	12.746	100,46	1	0,94	106,88	4#35mm² + 1#16mm²	147	125	0,79%



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



OBJETO: REFORMA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE COLATINA		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D		ARQUIVO: COL13-P01-EL-E-R0-04

- QDFL2

Quadro de Cargas instaladas no QDLF3																									
Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Iluminação[W]			Tomadas[W]				Ventiladores [w]	Pot. Inst.	Fase	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Disjuntor [A]/ IDR (30mmA)	dV (%)
					1x2	2x18	1x100	100	300	600	1200	Parede (200W)	[W]		A	B	C								
201	Iluminação - Refeitório parte 1 e cozinha	F+N+T	B1	127		24							864	A	864			6,80	1	0,94	7,24	2,5	24	20	1,61%
202	Iluminação - Refeitório parte 2, Sanitários, Almojarifado, Apoio Sup. e Superintendente	F+N+T	B1	127		23							828	B		828		6,52	1	0,94	6,94	2,5	24	20	0,61%
203	Tomadas - Cozinha	F+N+T	B1	127					4				1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	4	32	20A DR/25A	3,15%
204	Tomadas - Cozinha Microondas	F+N+T	B1	127							1		1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	4	32	20A DR/25A	3,25%
205	Iluminação de emergência	F+N+T	B1	127	16								32	A	32			0,25	1	0,94	0,27	2,5	24	20	0,03%
206	Tomadas - Refeitório	F+N+T	B1	127				3	1	1			1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	1,51%
207	Ventiladores - Refeitório	F+N+T	B1	127								7	1400	A	1400			11,02	1	0,94	11,73	2,5	24	20	1,76%
208	Tomadas - Almojarifado, Apoio Sup. e Hall	F+N+T	B1	127				3	3				1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	1,72%
209	Tomadas - Apoio Superintendente	F+N+T	B1	127					4				1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	1,69%
210	Impressora - Apoio Superintendente	F+N+T	B1	127							1		1200	A	1200			9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,38%
211	Impressora - Superintendente	F+N+T	B1	127							1		1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,74%
212	Tomadas - Superintendente	F+N+T	B1	127					4				1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,87%
213	Tomadas - Superintendente	F+N+T	B1	127				3	3				1200	A	1200			9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,07%
214	Iluminação de externa	F+N+T	B1	127			7						700	B		700		5,51	1	0,94	5,86	2,5	24	20	0,73%
TOTAL		3F+N+T	C	220	16	47	7	9	19	1	3	7	14.624	A+B+C	4.696	5.128	4.800	38,38	1	0,93	41,27	4#16mm² + 1#16mm²	96	50	2,31%

- QDFL3

Quadro de Cargas instaladas no QDLF3																								
Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Iluminação[W]			Tomadas[W]				Pot. Inst.	Fase	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Disjuntor [A]/IDR (30mmA)	dV (%)
					1x2	2x9	2x18	100	300	600	1200	[W]		A	B	C								
301	Iluminação - Auditório, Camarim 1 e 2, Hall, Circulação.	F+N+T	B1	127		8	22					936	A	936			7,37	1	0,94	7,84	2,5	24	20	1,18%
302	Iluminação - Arquivo 1 e 2, Tecnologia da Informação	F+N+T	B1	127			24					864	B		864		6,80	1	0,94	7,24	2,5	24	20	1,09%
303	Impressora - Tecnologia da Informação	F+N+T	B1	127							1	1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,72%
304	Tomadas - Arquivos	F+N+T	B1	127				3	3			1200	A	1200			9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	1,75%
305	Tomadas - Tecnologia da Informação	F+N+T	B1	127				3	3			1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,27%
306	Tomadas - Auditório	F+N+T	B1	220				3	1	1		1200	A+C	600		600	5,45	1	0,94	5,80	2,5	24	20	0,78%
307	Tomadas - Auditório (SOM)	F+N+T	B1	127						1		1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	3,89%
308	Tomadas - Camarim 1 e 2	F+N+T	B1	127				3	3			1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	3,31%
309	Tomadas - Camarim 1	F+N+T	B1	127							1	1200	A	1200			9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	3,36%
310	Tomadas - Camarim 2	F+N+T	B1	127							1	1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,96%
311	Tomadas - Circulação	F+N+T	B1	127				5	2			1100	C			1100	8,66	1	0,94	9,21	2,5	24	20	1,39%
312	Iluminação de emergência	F+N+T	B1	127	9							18	A	18			0,14	1	0,94	0,15	2,5	24	20	0,02%
TOTAL		3F+N+T	C	220	9	8	46	17	12	1	4	12.518	A+B+C	3.954	4.464	4.100	32,85	1	0,93	35,32	4#16mm² + 1#16mm²	96	50	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 SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE COLATINA	
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS	REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D	ARQUIVO: COL13-P01-EL-E-R0-04

- QDFL4

Quadro de Cargas instaladas no QDFL4

Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Iluminação[W]		Tomadas[W]				Pot. Inst.	Fase	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Disjuntor [A/IDR (30mA)]	dV (%)
					2x9	2x18	100	300	500	1200	[W]		A	B	C								
401	Iluminação - Prestação de contas, Alimentação e Transporte, NEAPIE.	F+N+T	B1	127		22					792	A	792			6,24	1	0,94	6,63	2,5	24	20	1,00%
402	Iluminação - Assessoria de Colaboração, Sala Fria e Laboratório	F+N+T	B1	127		21					756	B		756		5,95	1	0,94	6,33	2,5	24	20	0,79%
403	Iluminação - Protocolo, Sanitários, Circulação e Escada	F+N+T	B1	127	6	23					936	C			936	7,37	1	0,94	7,84	2,5	24	20	2,55%
404	Impressora - Prestação de contas	F+N+T	B1	127						1	1200	A	1200			9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	3,63%
405	Impressora - Alimentação e Transporte	F+N+T	B1	127						1	1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	3,15%
406	Impressora - NEAPIE	F+N+T	B1	127						1	1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,48%
407	Impressora - Assessoria de Colaboração	F+N+T	B1	127						1	1200	A	1200			9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	1,90%
408	Impressora - Laboratório	F+N+T	B1	127						1	1200	B		1200		9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	2,77%
409	Impressora - Protocolo	F+N+T	B1	127						1	1200	C			1200	9,45	1	0,94	10,05	2,5	24	20	3,40%
410	Tomadas - Prestação de contas	F+N+T	B1	127				4			1200	A	1200			9,45	1	0,93	10,16	4	32	20	2,60%
411	Tomadas - Prestação de contas	F+N+T	B1	127			3	3			1200	B		1200		9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	3,38%
412	Tomadas - Alimentação e Transporte	F+N+T	B1	127				4			1200	C			1200	9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	3,56%
413	Tomadas - Alimentação e Transporte	F+N+T	B1	127				4			1200	A	1200			9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	3,56%
414	Tomadas - Alimentação e Transporte	F+N+T	B1	127				4			1200	B		1200		9,45	1	0,93	10,16	4	32	20	2,48%
415	Tomadas - Alimentação e Transporte	F+N+T	B1	127			3	3			1200	C			1200	9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	3,15%
416	Tomadas - NEAPIE	F+N+T	B1	127				4			1200	A	1200			9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	3,00%
417	Tomadas - NEAPIE	F+N+T	B1	127				4			1200	B		1200		9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	2,65%
418	Tomadas - NEAPIE	F+N+T	B1	127				4			1200	C			1200	9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	2,65%
419	Tomadas - NEAPIE	F+N+T	B1	127			3	3			1200	A	1200			9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	1,73%
420	Tomadas - Assessoria de Colaboração	F+N+T	B1	127				4			1200	B		1200		9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	2,23%
421	Tomadas - Assessoria de Colaboração	F+N+T	B1	127				4			1200	C			1200	9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	2,23%
422	Tomadas - Assessoria de Colaboração	F+N+T	B1	127			3	3			1200	A	1200			9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	1,85%
423	Tomada - Rack 1 220V	F+N+T	B1	220						1	1200	A+B	600	600		5,45	1	0,93	5,87	2,5	24	20A DR/25A	0,67%
424	Tomadas - Sala Fria	F+N+T	B1	127			3	3			1200	C			1200	9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	2,25%
425	Tomadas - Laboratório	F+N+T	B1	127				4			1200	A	1200			9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	3,02%
426	Tomadas - Laboratório	F+N+T	B1	127				4			1200	B		1200		9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	3,40%
427	Tomadas - Laboratório	F+N+T	B1	127				4			1200	C			1200	9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	2,70%
428	Tomadas - Laboratório	F+N+T	B1	127				4			1200	A	1200			9,45	1	0,93	10,16	2,5	24	20	2,33%
429	Tomadas - Laboratório	F+N+T	B1	127			2	1	1		1000	B		1000		7,87	1	0,93	8,47	2,5	24	20	1,78%
430	Tomada - Rack 2 220V	F+N+T	B1	220						1	1200	B+C		600	600	5,45	1	0,93	5,87	2,5	24	20A DR/25A	0,71%
431	Tomadas - Protocolo	F+N+T	B1	127				4			1200	A	1200			9,45	1	0,93	10,16	4	32	20	2,55%
432	Tomadas - Protocolo	F+N+T	B1	127				4			1200	B		1200		9,45	1	0,93	10,16	4	32	20	2,73%
433	Tomadas - Protocolo	F+N+T	B1	127				4			1200	C			1200	9,45	1	0,93	10,16	4	32	20	2,86%
434	Tomadas - Protocolo	F+N+T	B1	127				2			600	A	600			4,72	1	0,93	5,08	2,5	24	20	1,61%
TOTAL		3F+N+T	C	220	6	66	17	82	1	8	38884	A+B+C	13.992	12.556	12.336	102,04	1	0,93	109,72	4#35mm² + 1#16mm²	147	125	1,05%



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



OBJETO: REFORMA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE COLATINA		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D		ARQUIVO: COL13-P01-EL-E-R0-04

- QDFL5

Quadro de Cargas instaladas no QDLF5

Circuitos	Descrição dos Circuitos	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Illum. [W]			Tomadas[W]			Pot. Inst. [W]	Fase	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Disjuntor [A]/IDR (30mA)	dV (%)
					1x2	1x9	2x18	1x100	500	1200			A	B	C								
501	Iluminação - Cisterna e Estacionamento	F+N+T	B1	127			2	4			472	A	472			3,72	1	0,96	3,87	2,5	24	20	0,86%
502	Iluminação - Estacionamento	F+N+T	B1	127				6			600	B		600		4,72	1	0,96	4,92	2,5	24	20	1,95%
503	Tomadas - Estacionamento	F+N+T	B1	127					2		1000	C			1000	7,87	1	0,96	8,20	4	32	20	3,41%
504	Tomadas - Cisterna	F+N+T	B1	127						1	1200	A	1200			9,45	1	0,96	9,84	2,5	24	20	2,52%
505	Tomadas - Cisterna 220V	F+F+T	B1	220						1	1200	B+C		600	600	5,45	1	0,96	5,68	2,5	24	20	0,84%
506	Iluminação de emergência	F+N+T	B1	127	1	1					11	A	11			0,09	1	0,96	0,09	2,5	24	20	0,01%
TOTAL		3F+N+T	D	220	1	1	2	10	2	2	4483	A+B+C	1.683	1.200	1.600	11,76	1	0,96	12,26	4#10mm² + 1#10mm²	61	40	0,73%

- QDAC1

Quadro de Cargas instaladas no QDAC 01 - (AR CONDICIONADO)

Circuitos	Descrição	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Ar-Cond. [BTUs]		Pot. Inst. [W]	Fases	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Proteção [A]	dV (%)
					24.000	48.000			A	B	C								
1AC1	Gestão Escolar - R01 - Térreo	F+F+T	B1	220	1		2470	A+B	1235	1235		11,23	1	0,93	12,07	4	32	25	1,05%
1AC2	Supervisão Esc. Estaduais - R02 - Térreo	F+F+T	B1	220		1	5700	A+C	2850		2850	25,91	1	0,93	27,86	6	41	32	1,96%
1AC3	Supervisão Esc. Municipais - R03 - Térreo	F+F+T	B1	220		1	5700	B+C		2850	2850	25,91	1	0,93	27,86	6	41	32	1,75%
1AC4	APOIE - R04 - Térreo	F+F+T	B1	220	1		2470	A+B	1235	1235		11,23	1	0,93	12,07	4	32	25	1,23%
1AC5	Prestão de Contas - R11 - 1º Pav.	F+F+T	B1	220	1		2470	A+C	1235		1235	11,23	1	0,93	12,07	4	32	25	0,96%
1AC6	Projetos Alimentação e Transporte - R12 - 1º Pav.	F+F+T	B1	220		1	5700	B+C		2850	2850	25,91	1	0,93	27,86	6	41	32	1,83%
1AC7	NEAPIE - R13 - 1º Pav.	F+F+T	B1	220		1	5700	A+B	2850	2850		25,91	1	0,93	27,86	6	41	32	1,62%
1AC8	Assessoria do Regime de Colaboração - R14 - 1º Pav.	F+F+T	B1	220		1	5700	A+C	2850		2850	25,91	1	0,93	27,86	6	41	32	1,33%
TOTAL		3F+N+T	C	220	3	5	35.910	A+B+C	12.255	11.020	12.635	94,24	1	0,93	101,33	4#35mm² + 1#16mm²	147	125	1,33%



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



OBJETO: REFORMA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE COLATINA		
ASSUNTO: DIMENSIONAMENTO DE CABOS		REVISÃO: 00
RESPONSABILIDADE TÉCNICA: Engº Bethina Aguiar do Rosário - CREA: ES - 052595/D		ARQUIVO: COL13-P01-EL-E-R0-04

- QDAC2

Quadro de Cargas instaladas no QDAC 02 - (AR CONDICIONADO)

Circuitos	Descrição	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Ar-Cond. [BTUs]		Pot. Inst. [W]	Fases	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Proteção [A]	dV (%)
					24.000	48.000			A	B	C								
2AC1	Gestão de RH - R05 - Térreo	F+F+T	B1	220		1	5700	A+B	2850	2850		25,91	1	0,93	27,86	6	41	32	2,26%
2AC2	Assessor Pedagógico - R06 - Térreo	F+F+T	B1	220	1		2470	A+C	1235		1235	11,23	1	0,93	12,07	4	32	25	1,61%
2AC3	Assessor ADM - R07 - Térreo	F+F+T	B1	220	1		2470	B+C		1235	1235	11,23	1	0,93	12,07	4	32	25	1,54%
2AC4	Sala Fria - R15 - 1º Pav	F+F+T	B1	220	1		2470	A+B	1235	1235		11,23	1	0,93	12,07	4	32	25	1,37%
2AC5	Sala de Reunião/Laboratório - R16 - 1º Pav	F+F+T	B1	220		1	5700	A+C	2850		2850	25,91	1	0,93	27,86	6	41	32	2,22%
2AC6	Protocolo - R17 - 1º Pav	F+F+T	B1	220		1	5700	B+C		2850	2850	25,91	1	0,93	27,86	6	41	32	2,33%
TOTAL		3F+N+T	C	220	3	3	24.510	A+B+C	8.170	8.170	8.170	64,32	1	0,93	69,16	4#25mm² + 1#16mm²	119	80	1,03%

- QDAC3

Quadro de Cargas instaladas no QDAC 03 - (AR CONDICIONADO)

Circuitos	Descrição	Esquema	Método de Inst.	Tensão (V)	Ar-Condicionado [BTUs]				Pot. Inst. [W]	Fases	Equilíbrio de Fases			In [A]	FCA	FCT	Ip [A]	Condutores [mm²]	Ic [A]	Proteção [A]	dV (%)
					12.000	18.000	24.000	60.000			A	B	C								
3AC1	Cozinha - R08 - Térreo	F+F+T	B1	220		1			1960	A+B	980	980		8,91	1	0,93	9,58	4	32	25	1,22%
3AC2	Apoio Superintendente - R09 - Térreo	F+F+T	B1	220		1			1960	A+C	980		980	8,91	1	0,93	9,58	4	32	25	1,06%
3AC3	Superintendente - R10 - Térreo	F+F+T	B1	220			1		2470	B+C		1235	1235	11,23	1	0,93	12,07	4	32	25	1,43%
3AC4	Arquivo - R18 - 1º Pav	F+F+T	B1	220				1	7000	A+B	3500	3500		31,82	1	0,93	34,21	6	41	40	2,75%
3AC5	Arquivo - R19 - 1º Pav	F+F+T	B1	220				1	7000	A+C	3500		3500	31,82	1	0,93	34,21	6	41	40	2,06%
3AC6	Tecnologia da Informação - R20 - 1º Pav	F+F+T	B1	220				1	7000	B+C		3500	3500	31,82	1	0,93	34,21	6	41	40	2,31%
3AC7	Camarim 2 - R21 - 1º Pav	F+F+T	B1	220	1				1500	A+B	750	750		6,82	1	0,93	7,33	4	32	25	1,01%
3AC8	Camarim 1 - R22 - 1º Pav	F+F+T	B1	220	1				1500	A+C	750		750	6,82	1	0,93	7,33	4	32	25	0,97%
3AC9	Auditório - R23 - 1º Pav	F+F+T	B1	220				1	7000	B+C		3500	3500	31,82	1	0,93	34,21	6	41	40	2,94%
3AC10	Auditório - R24 - 1º Pav	F+F+T	B1	220				1	7000	A+B	3500	3500		31,82	1	0,93	34,21	6	41	40	3,04%
TOTAL		3F+N+T	C	220	2	2	1	5	44.390	A+B+C	13.960	16.965	13.465	116,49	1,00	0,93	125,26	4#50mm² + 1#25mm²	179	150	1,96%

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 28/01/2025 15:54:35 -03:00

ARIOVALDO LUSTOSA RORIZ JÚNIOR

ENGENHEIRO COORDENADOR GERAL - MAIA MELO ENGENHARIA
LTDA
GERFE - SEDU - GOVES
assinado em 28/01/2025 15:29:18 -03:00

WILSON RODRIGUES GONÇALVES

COORDENADOR SETORIAL DE DIAGNÓSTICO - MAIA MELO
ENGENHARIA
GERFE - SEDU - GOVES
assinado em 28/01/2025 13:19:37 -03:00



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 28/01/2025 15:54:35 (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-M69XHV>