C.E.I. PROFª BERNADETE COSTA NOLLA

MEMORIAL DE CÁLCULO – CLIMATIZAÇÃO - EXAUSTÃO

C.E.I. PROFª BERNADETE COSTA NOLLA – ARARANGUÁ/SC

CONCÓRDIA, SETEMBRO DE 2026

FERRARI ENGENHARIA LTDA
CNPJ: 35.949.131/0001-02
CREA SC 1744551-0
Rua Getúlio Vargas, 235, 2º andar, Centro, Concórdia/SC, CEP 89700-079
Fone: (49) 9 9997-3641
E-mail: projetos@engenhariaferrari.com.br

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 4
2. DISPOSIÇÕES GERAIS 4
3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES 4
4. RESULTADO DE DIMENSIONAMENTO 5
5. CRITÉRIOS E METODOLOGIA DE CÁLCULO 5
6. TABELAS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES 7
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 9

1. APRESENTAÇÃO

O presente Memorial de Cálculo refere-se ao Projeto Executivo de Climatização do C.E.I. Profª Bernadete Costa Nolla, localizado na cidade de Araranguá/SC. O documento apresenta as premissas de dimensionamento, os critérios simplificados adotados para estimativa de carga térmica, as capacidades nominais selecionadas e as verificações complementares dos sistemas de exaustão representados nas pranchas executivas. A solução foi consolidada considerando as áreas dos ambientes, a ocupação adotada, as cargas internas simplificadas e as capacidades comerciais dos equipamentos do tipo Split Parede.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

O sistema de climatização foi concebido para atender aos ambientes indicados no Projeto Executivo, mediante equipamentos individuais do tipo Split Parede, com unidades evaporadoras internas e respectivas unidades condensadoras externas. Para as salas de aula foi adotada, como premissa de dimensionamento, a ocupação de 22 alunos e 1 professora, totalizando 23 pessoas por sala. Para o refeitório foi considerada a ocupação simultânea de 4 pessoas, conforme informado pelo contratante. O critério de carga térmica empregado possui caráter simplificado e destina-se à seleção das capacidades comerciais previstas em projeto. As condições reais de uso, insolação, ventilação, cargas internas, características construtivas e dados dos equipamentos efetivamente fornecidos deverão ser verificados antes da instalação definitiva.

3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

O projeto deverá observar as normas e regulamentações aplicáveis, em suas versões vigentes, especialmente a ABNT NBR 16401, em suas partes aplicáveis, referente às instalações de condicionamento de ar; a ABNT NBR 16655-1, aplicável ao projeto e à instalação de sistemas de ar-condicionado do tipo Split e compacto; e a ABNT NBR 5410, aplicável às instalações elétricas de baixa tensão. Também deverão ser atendidas as

recomendações dos fabricantes, a Lei Federal nº 13.589/2018, quando aplicável à operação e manutenção, e as demais exigências técnicas pertinentes. O critério de carga térmica apresentado neste memorial é simplificado e não deve ser interpretado como cálculo térmico detalhado conforme metodologia completa da ABNT NBR 16401.

4. RESULTADO DE DIMENSIONAMENTO

A carga térmica simplificada estimada para os 14 ambientes com ocupação definida é de 385.172 BTU/h, equivalente a aproximadamente 112,88 kW térmicos. Para esses ambientes, foram selecionados 15 equipamentos Split Parede, totalizando 429.000 BTU/h de capacidade térmica nominal instalada. A distribuição executiva é composta por 1 equipamento de 9.000 BTU/h, 1 de 12.000 BTU/h, 2 de 18.000 BTU/h, 2 de 24.000 BTU/h e 9 de 36.000 BTU/h.

Para o refeitório, com área de 35,64 m², foi adotada a ocupação simultânea de 4 pessoas, conforme informado pelo contratante. Conforme a planilha de dimensionamento, foram considerados também 4 equipamentos eletrônicos. Aplicando-se o critério simplificado de cálculo, obtém-se $Q = (35{,}64 \times 600) + [(4 - 1) \times 500] + (4 \times 500) = 24.884$ BTU/h, equivalente a aproximadamente 7,29 kW térmicos. O Projeto Executivo prevê para o refeitório uma unidade de 36.000 BTU/h, cuja capacidade é superior à carga térmica simplificada calculada. As bitolas frigorígenas, alimentação elétrica e limites de instalação deverão seguir as pranchas executivas e o fabricante do equipamento efetivamente fornecido.

5. CRITÉRIOS E METODOLOGIA DE CÁLCULO

Para o dimensionamento dos ambientes com ocupação definida foi adotado critério simplificado de estimativa de carga térmica, utilizado para seleção das capacidades comerciais. A carga de cada ambiente foi obtida pela expressão $Q = (A \times 600) + [(P - 1) \times 500] + (E \times 500)$, em que Q é a carga térmica estimada em BTU/h; A é a área climatizada em m²; P é o número de pessoas; e E é a quantidade de equipamentos eletrônicos considerada. A primeira pessoa está incluída na parcela correspondente à área, razão pela qual o adicional de ocupação é aplicado a partir da segunda pessoa.

Nas nove salas de aula foram consideradas 23 pessoas por ambiente, correspondentes a 22 alunos e 1 professora, além de 1 equipamento eletrônico por sala. Para Direção, Sala dos Professores, Coordenação e Secretaria foram mantidas as ocupações e quantidades de equipamentos eletrônicos indicadas na planilha de cálculo. Para o refeitório foram considerados 4 ocupantes e 4 equipamentos eletrônicos, conforme os dados da planilha de dimensionamento, resultando em carga térmica simplificada de 24.884 BTU/h. O somatório das cargas calculadas para os 14 ambientes resulta em 385.172 BTU/h.

Para os 14 ambientes, a capacidade térmica nominal instalada é de 429.000 BTU/h, correspondente a 15 equipamentos Split Parede e representando margem aproximada de 11,4% em relação à carga térmica simplificada calculada. A seleção final deverá considerar ganhos solares, envoltória, cargas sensíveis e latentes, infiltração, renovação de ar, ocupação efetiva e demais condições reais de operação.

6. TABELAS DE DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÕES

- **Dimensionamento simplificado por ambiente:**

AMBIENTE	ÁREA (m²)	PESSOAS	EQUIP. ELETR.	CARGA EST. (BTU/h)	CAPAC. UNIT. (BTU/h)	QTD.
DIREÇÃO	13,04	2	2	9.324	12.000	1
SALA DOS PROFESSORES	17,70	10	2	16.120	18.000	1
COORDENAÇÃO	11,35	3	2	8.810	9.000	1
SECRETARIA	22,98	2	2	15.288	18.000	1
SALA 01	50,00	23	1	41.500	24.000	2
SALA 02	36,56	23	1	33.436	36.000	1
SALA 03	36,34	23	1	33.304	36.000	1
SALA 04	36,09	23	1	33.154	36.000	1
SALA 05	35,61	23	1	32.866	36.000	1
SALA 06	33,00	23	1	31.300	36.000	1
SALA 07	38,80	23	1	34.780	36.000	1
SALA 08	39,63	23	1	35.278	36.000	1
SALA 09	39,38	23	1	35.128	36.000	1
REFEITÓRIO	35,64	4	4	24.884	36.000	1
TOTAL	—	—	—	**385.172**	**429.000**	**15**

Os quantitativos e capacidades acima correspondem ao Projeto Executivo. O total de 385.172 BTU/h refere-se aos 14 ambientes cuja carga térmica foi calculada pela metodologia simplificada apresentada neste memorial, incluindo o refeitório com ocupação simultânea de 4 pessoas e 4 equipamentos eletrônicos, conforme a planilha de dimensionamento. A unidade de 36.000 BTU/h destinada ao refeitório está incluída na capacidade térmica nominal instalada total de 429.000 BTU/h. Os valores em kW representam potência térmica equivalente e não correspondem à potência elétrica absorvida pelos equipamentos.

VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE EXAUSTÃO DA COZINHA

O Projeto Executivo de exaustão da cozinha adota vazão de 4.000 m³/h, equivalente a 1,111 m³/s. Para o trecho retangular de 400 × 400 mm, a área de passagem é de 0,160 m², resultando em velocidade média aproximada de 6,94 m/s. Para o trecho circular Ø400 mm, a área de passagem é de aproximadamente 0,1257 m², resultando em velocidade média aproximada de 8,84 m/s. A transição entre as seções deverá ser executada de forma gradual, conforme detalhamento do Projeto Executivo.

O exaustor centrífugo indicado em projeto possui vazão nominal de 4.000 m³/h e motor elétrico trifásico de 2 CV, equivalente a aproximadamente 1,47 kW de potência mecânica nominal. A confirmação definitiva do conjunto deverá ser realizada pela curva do fabricante, considerando a pressão estática total do sistema, as perdas distribuídas nos dutos e as perdas localizadas em cotovelos, transições, filtros, coifa e terminal de descarga. A vazão, isoladamente, não é suficiente para validar a potência do motor.

O Projeto Executivo também prevê 2 exaustores para ventilação dos banheiros, conectados a tubulação PVC rígida Ø100 mm. Como a vazão unitária desses exaustores não está indicada nos documentos de cálculo fornecidos, não é possível desenvolver verificação de velocidade ou renovação de ar a partir dos dados disponíveis; esses parâmetros deverão ser confirmados conforme o equipamento especificado.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas premissas adotadas, a carga térmica simplificada dos 14 ambientes com ocupação definida é de 385.172 BTU/h, equivalente a aproximadamente 112,88 kW térmicos. Para esses ambientes, a capacidade selecionada é de 429.000 BTU/h, distribuída em 15 equipamentos Split Parede. Para o refeitório foi considerada a ocupação simultânea de 4 pessoas, conforme informado pelo contratante, além de 4 equipamentos eletrônicos conforme a planilha de dimensionamento, resultando em carga térmica simplificada de 24.884 BTU/h e atendimento por uma unidade de 36.000 BTU/h.

A capacidade térmica nominal instalada apresenta margem aproximada de 11,4% em relação à carga térmica simplificada calculada. Para o sistema de exaustão da cozinha, a vazão de 4.000 m³/h resulta em velocidades médias aproximadas de 6,94 m/s no duto 400 × 400 mm e 8,84 m/s no duto circular Ø400 mm. A seleção definitiva do exaustor deverá ser validada pela curva do fabricante em função da pressão estática total da rede. A execução deverá seguir as pranchas executivas, o Memorial Descritivo, os projetos complementares, as recomendações dos fabricantes e as normas aplicáveis.

gov.br Documento assinado digitalmente
MARILUCE RODRIGUES DA SILVA
Data: 09/10/2026 08:37:44-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

PAMELA THAIS STALLBAUM PICHETTI:08630214929
Assinado de forma digital por PAMELA THAIS STALLBAUM PICHETTI:08630214929
Dados: 2026.09.23 17:38:22 -03'00'

Concórdia, setembro de 2026

Pamela Pichetti
Arquiteta e Urbanista
CAU/SC: A254837-2