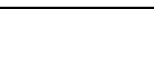


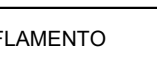
LEGENDA

DUTO DE INSULAMENTO

EXISTENTE (CHAPA GALV.)

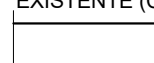


NOVO (MPU)

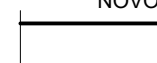


DUTO DE RETORNO

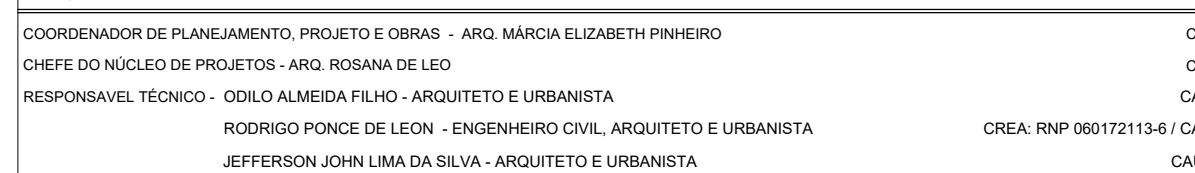
EXISTENTE (CHAPA GALV.)



NOVO (MPU)



COORDENADOR: ARG. MARCIA PINHEIRO CAU-21359-4 (RESPONSÁVEL LEGAL)		
CHEFE DE PROJETOS: ARG. ROSANA DE LEO CAU A18234-6		
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		
ALTERNATIVAS:		
02	14/01/01	PROPOSTA 02
01	10/01/01	PROPOSTA 01
00	05/01/01	EMENDAS NENHAs
MEMÓRIA	DATA	REVISÃO
SPO E LOCAL DA ALTERNADA		



COORDENADOR: ADO. MARGA PINHEIRO CAU-A21554-4 (RESPONSÁVEL, LEI 6)					
CHÊFE DE PROJETOS: ADO. ROSANA DE LEO CAI A18234-4					
RESPONSÁVEL TÉCNICO:					
ALTERNOS:	01	16/07/01	RENATO	RENATO 02	
	01	16/07/01	RENATO	RENATO 01	
	02	23/07/01	EMERSON RICAL		
MEMO:	DATA	RESPONSÁVEL	EMP. E LOCAL DA ALTERNADO		

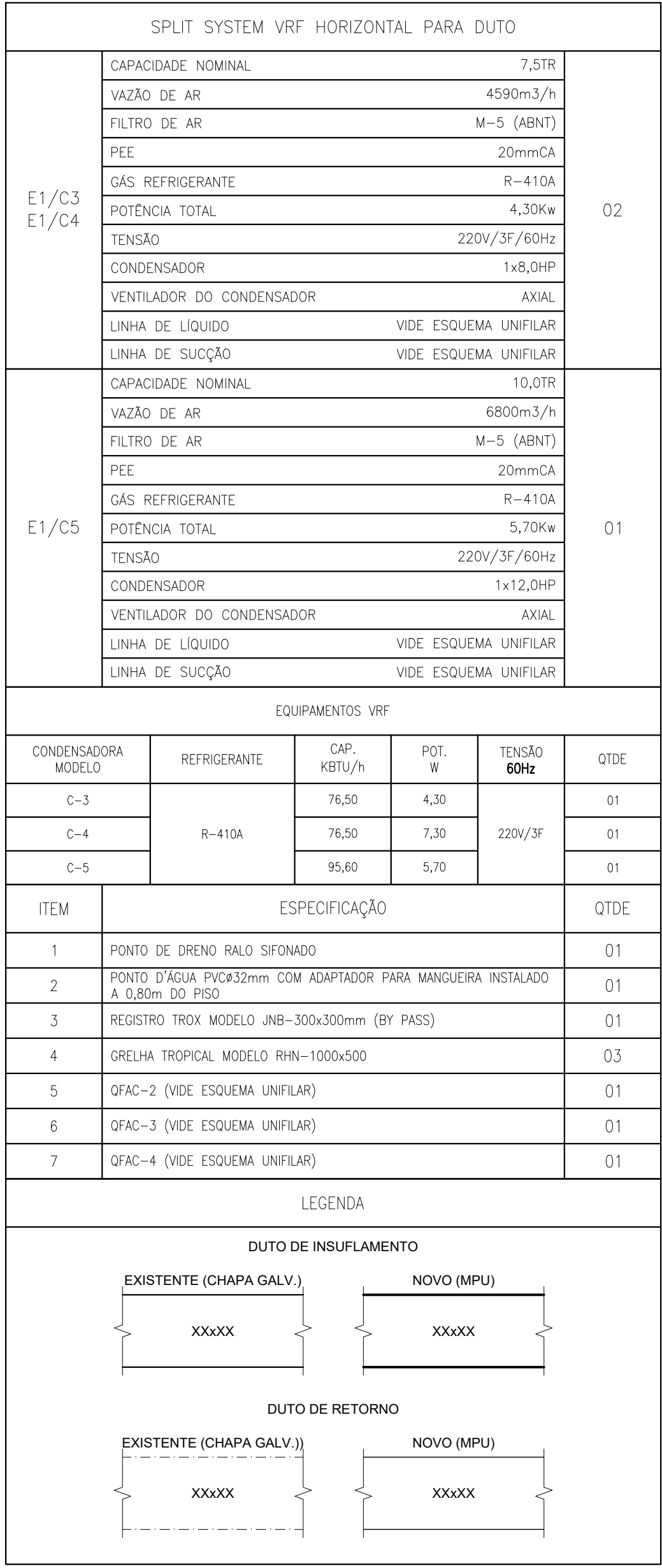


UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA



SUMAI
SUPERINTENDÊNCIA DE
GESTÃO DE MATERIAIS E
INFRAESTRUTURA

COORDENADOR DE PLANEJAMENTO, PROJETO E DESB. – ADO. MARGA ELISABETH PINHEIRO CAU-A21554-4
 CHÊFE DE NÚCLEO DE PROJETOS, ADO. ROSANA DE LEO CAI A18234-4
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: ADO. ROSANA DE LEO CAI A18234-4
 NÚCLEO PROJETO DE LUM. – INGENHEIRO CIVIL, ARQUITETO E URBANISTA
 CREA: INP 088712713-4 / CAU-A182172-2
 ARQUITETO: JOZILMA DA SILVA, ARQUITETO E URBANISTA
 CREA: A182172-2

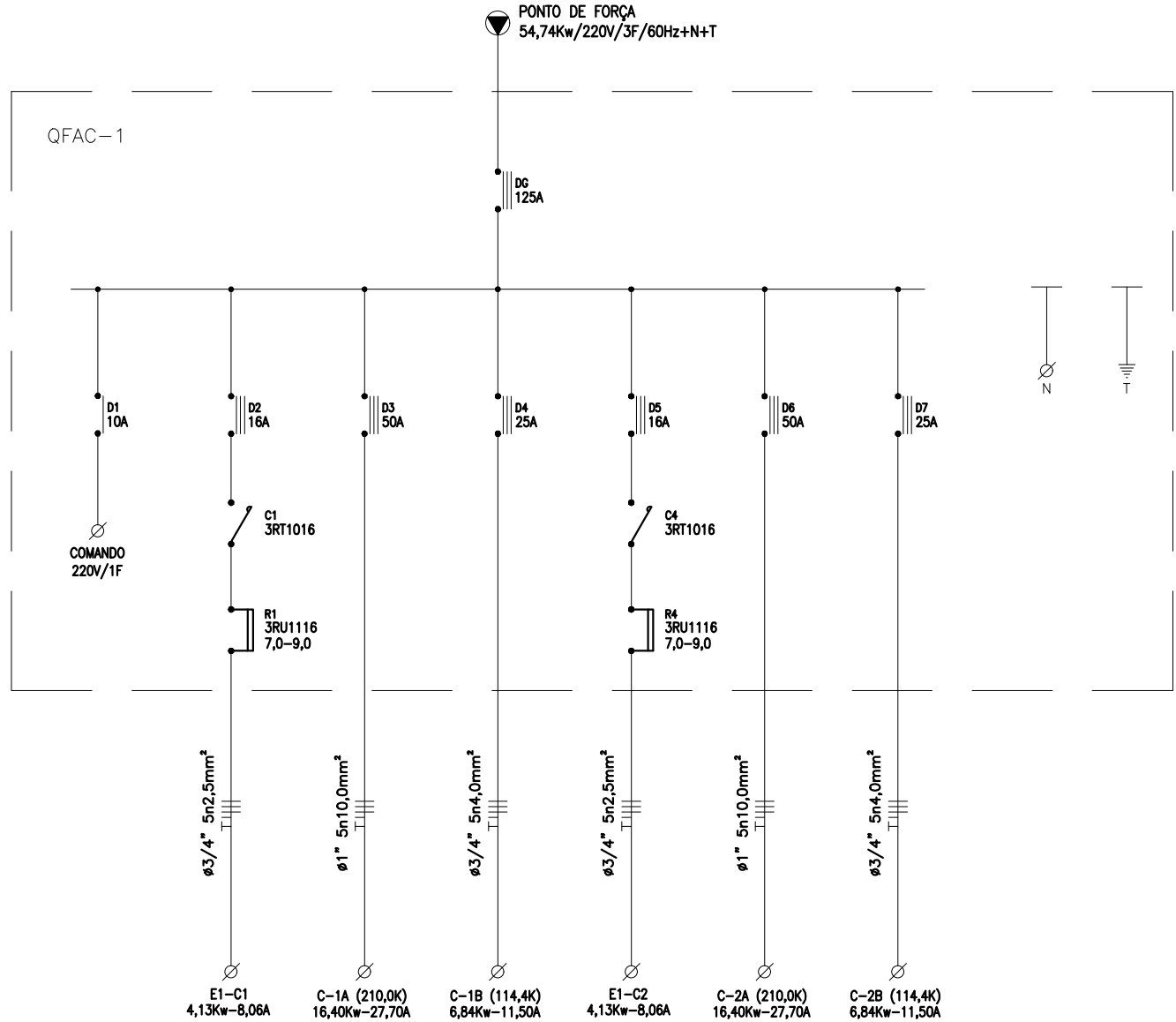


NOTAS TÉCNICAS

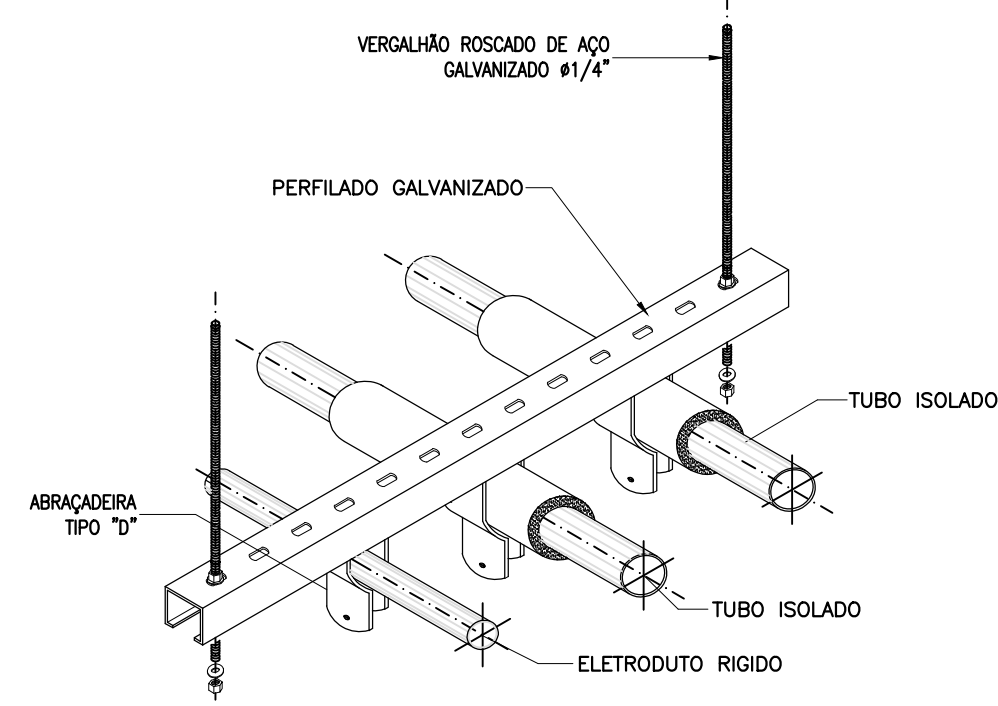
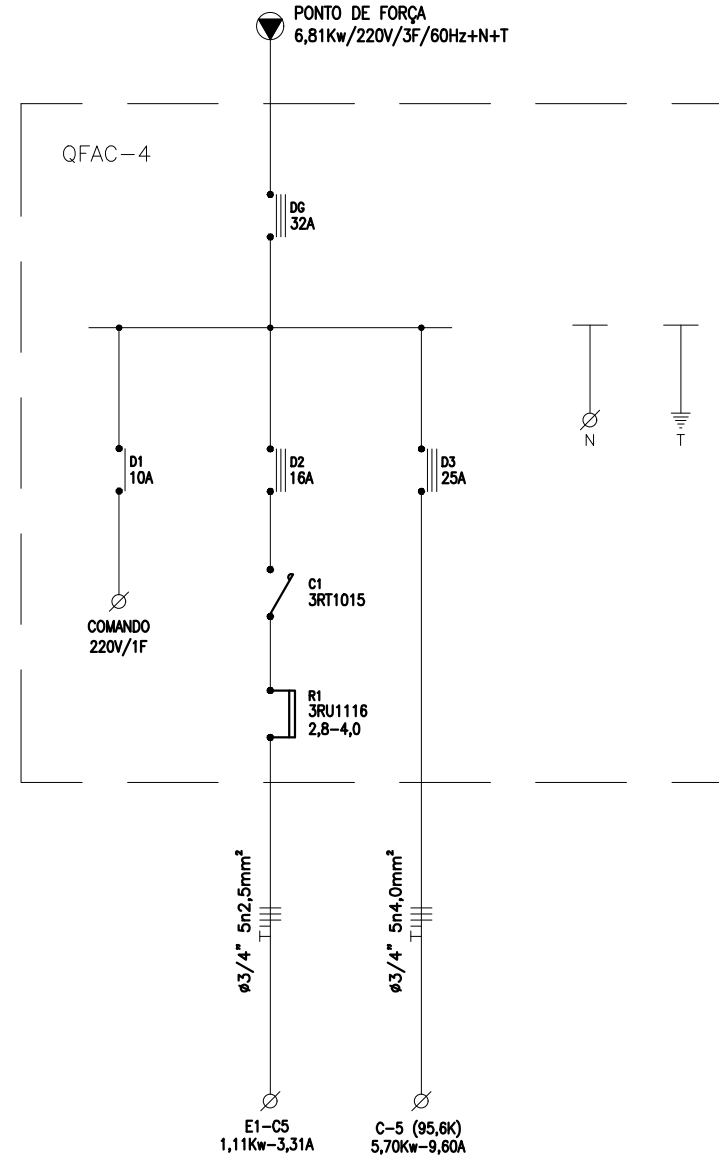
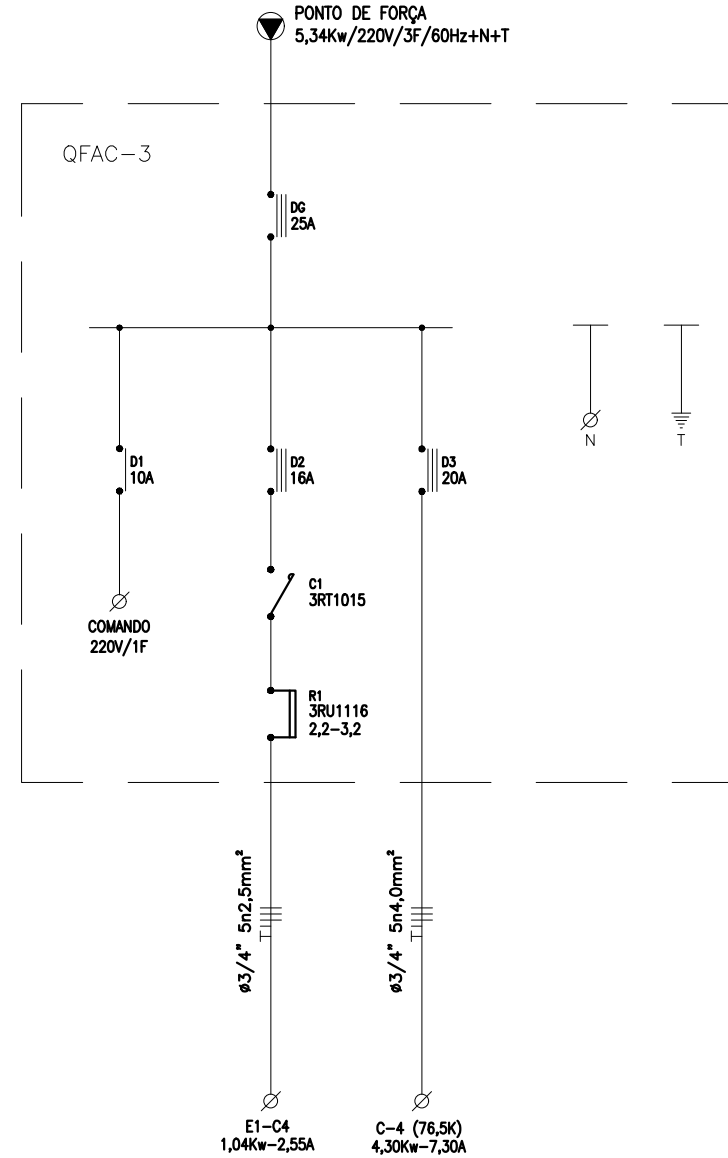
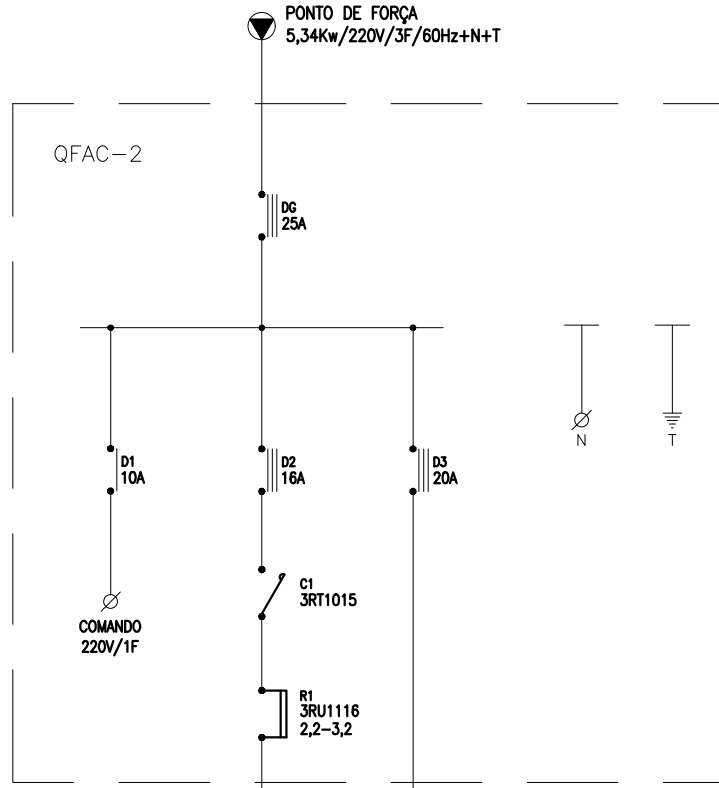
1- A CAPACIDADE TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO INCLUIDOS EM PROJETO CORRESPONDEREM AOS VALORES CALCULADOS COMO NECESSÁRIOS PARA O CONJUNTO TÉCNICO RECOMENDADO-SE QUE DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA, CASO NÃO SEJAM ENCONTRADOS EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS NO MERCADO COM A MESMA CAPACIDADE TÉCNICA, SEJAM ADOTADOS EQUIPAMENTOS COM CAPACIDADE IMEDIATAMENTE SUPERIOR.

2- CONSIDERANDO QUE OS PROJETOS DE AR CONDICIONADO IMPLICAM EM SUBSTITUIÇÃO DE PARTE DA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (CABOS, ELÉTROTODOS E OUTROS), O ORÇAMENTO PERTINENTE COMPREENDERÁ A RETIRADA E DESCARTE DESSOS ELEMENTOS A SEREM SUBSTITUÍDOS.

[illegible]



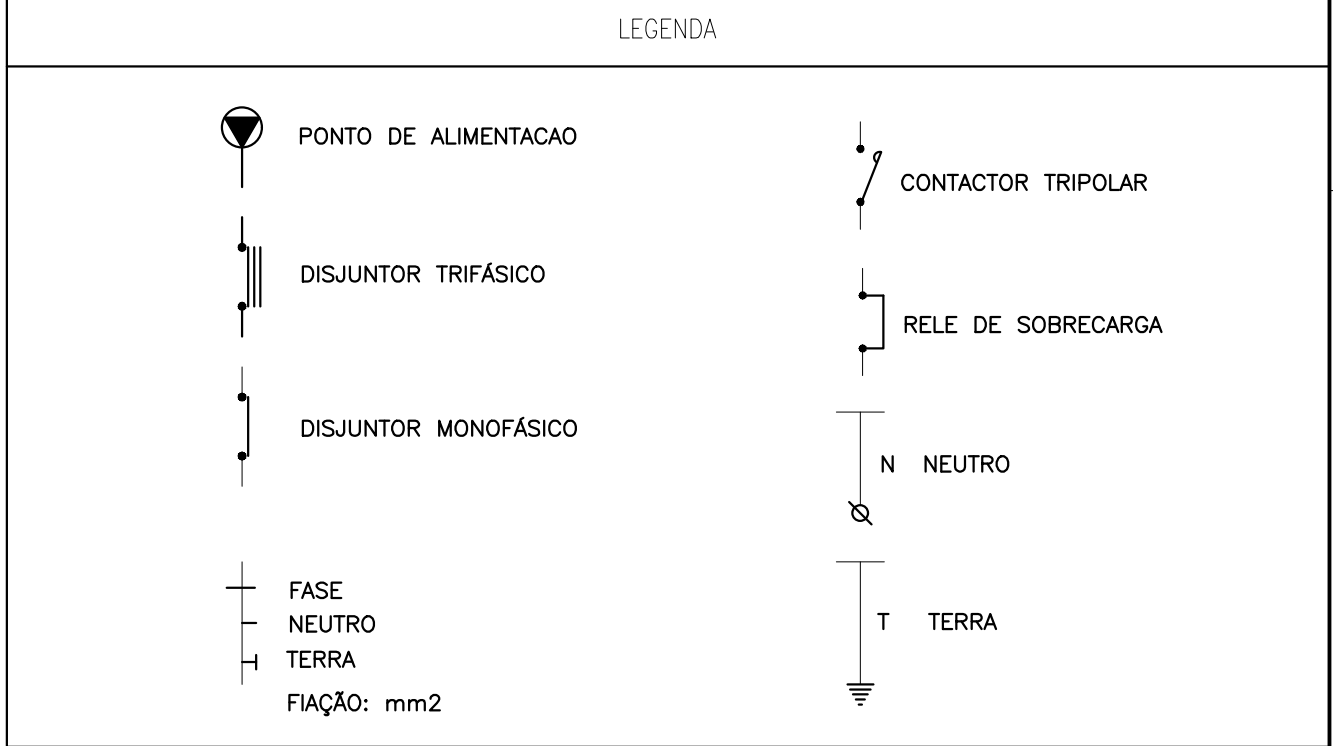
ESQUEMA ELÉTRICO UNIFILAR SEM ESCALA



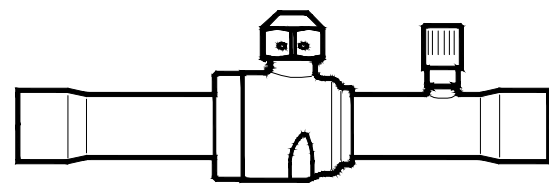
DETALHE DE SUPORTE DA TUBULAÇÃO FRIGORÍFICA SEM ESCALA

OBSERVAÇÕES	
1	OS DUTOS NOVOS DE AR CONDICIONADO DEVERÃO SER FABRICADOS EM PAINÉIS RECIDOS DE POLIURETANO, 40,0kg/m ³ , 20mm DE ESPESURA, TIPO SANDWICH, COM FOLHAS DE ALUMÍNIO OXIDADO EM AMBAS AS FACES, DUTOS EXTERNOS 30mm DE ESPESURA.
2	AS REDES DE DUTOS EXISTENTES DE INSULAÇÃO E DE RETORNO DEVERÃO TER O SEU ISOLAMENTO REVISADO E RECOMPOSTO COM Lã DE VIDRO TIPO SOLEX 30MM DE ESPESURA COM PAPIER KRAFT EM UMA DAS FACES (EXTERNA).
3	O ACOPLAMENTO ENTRE DUTOS E EQUIPAMENTOS SERÁ FEITO POR MEIO DE CONEXÃO FLEXÍVEL EM LONA DE VINIL RETORNO, FABRICAÇÃO MULTINAC.
4	AS UNIDADES EVAPORADORAS PARA DUTO E AS CONDENSADORAS DEVERÃO SER MONTADAS SOBRE AMORTECEDORES DE VIBRAÇÕES COM NÚCLEO EM AJUSTAMENTO TIPO VIBRA-STOP.
5	NOS DUTOS DE INSULAÇÃO, VÊ-SE DELETORAS NAS CURVAS, SPLITERS NAS BIFURCAÇÕES, CAPTADORES DE AR NOS PAINÉIS SECUNDÁRIOS E COLARINHOS NOS GÊNEIOS E GÊNEIOS.
6	A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DEVERÁ SER EXECUTADA POR EMPRESA CREDENCIADA PELO FABRICANTE DOS EQUIPAMENTOS.
7	FORNECER MANUAIS E CERTIFICADOS DE GARANTIA DOS EQUIPAMENTOS APÓS ENTREGA DA INSTALAÇÃO.
8	TODOS OS MODELOS E MARCAS INDICADOS SÃO DE REFERÊNCIA E SERVEM PARA INDICAR CAPACIDADES, CLASSES, DIMENSÕES E PESOS. MODELOS SIMILARES SÃO ACEITOS APÓS ANÁLISE E APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO RESPONSÁVEL.

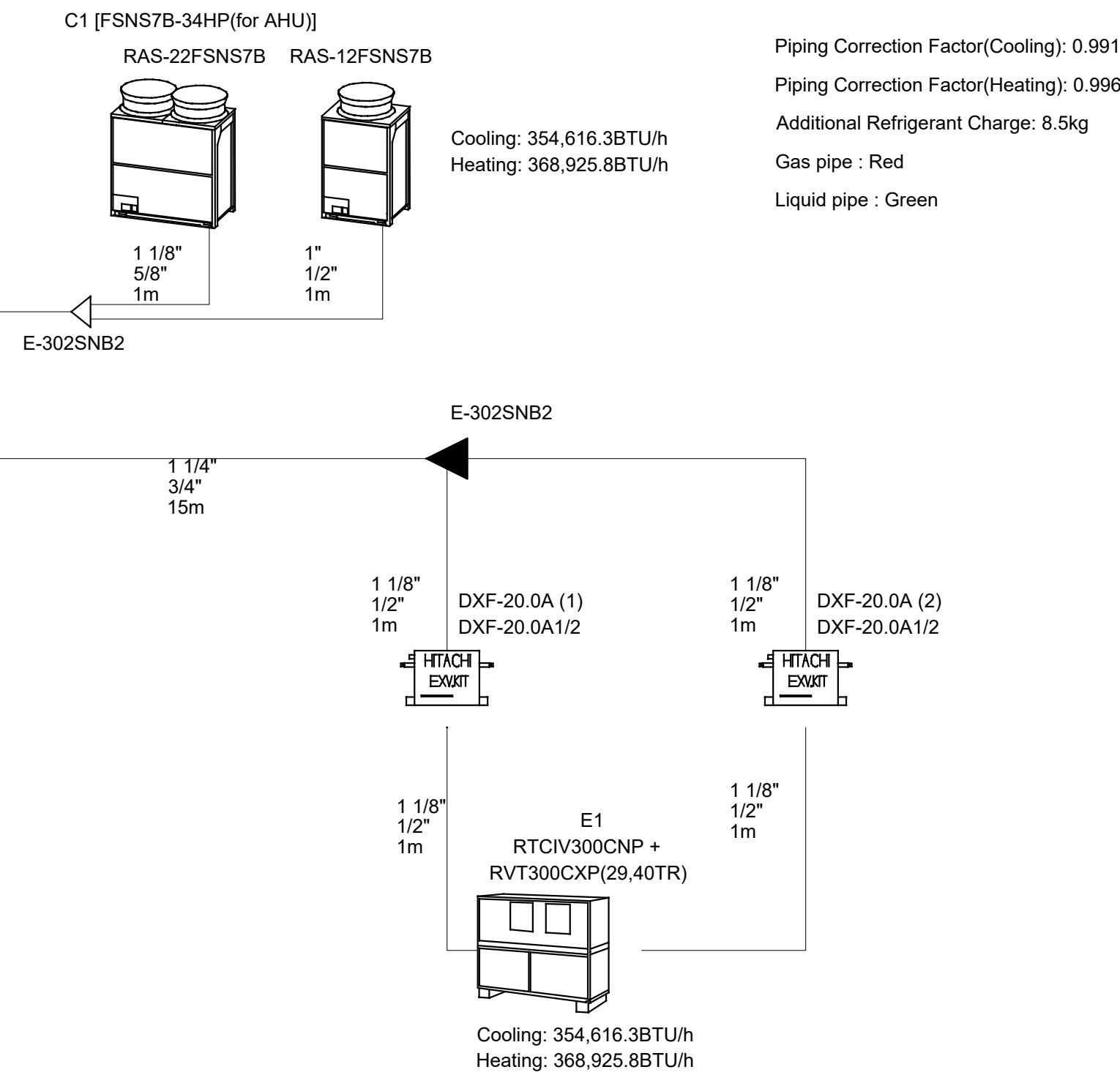
TUBULAÇÃO FRIGORÍFICA	
1	O PROCESSO DE SOLDAGEM DEVERÁ SER REALIZADO COM SOLDAS PHOSGOSCOPE DE DE PRATA EM ATMOSFERA NEUTRA COM PRESENÇA DE NITROGÊNIO.
2	APÓS A LIMPEZA OS TUBOS DEVERÃO SER PRESSURIZADOS COM NITROGÊNIO, TESTADOS COM 400 PSIG POR PERÍODO CONTÍNUO DE 12 HORAS ATÉ QUE SUA ESTABILIDADE SEJA GARANTIDA.
3	AS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER MANTIDAS PRESSURIZADAS ATÉ A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.
4	AS CURVAS DE 90° E 45° E SERÃO DE TIPO PRÉ-FABRICADAS NÃO SENDO ACERTO CURVAS ESTRANHALADAS, ENLACADAS OU COM ÂNGULOS DIFERENTES DOS AQUI MENCIONADAS.
5	A APLICAÇÃO DE VACUO DEVERÁ SER DENTRO DO MAIOR RÓDIO COM O AUXÍLIO DE VACUÔMETRO E CONFORME AS EXIGÊNCIAS DO FABRICANTE DO CONDICIONADOR NO QUE DIZ RESPEITO AO START-UP DOS EQUIPAMENTOS.
6	AS LINHAS DE LÍQUIDO E SUGAÇÃO DEVERÃO SER ISOLADAS COM TUBO DE BORRACHA ELASTOMÉRICA COM PAREDE 1,3mm PARA LINHA DE LÍQUIDO E 1,9mm DA LINHA DE SUGA.
7	INSTALAR VALVULA ESFERA DANFOSS MODELO GBC.
8	OS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES FRIGORÍFICAS ATENDEM AS CONDIÇÕES DE CAMINHAMENTO, DISTÂNCIA EQUIVALENTE E DIMENSÕES DOS CONDICIONADORES ESPECIFICADOS EM PROJETO, EM CASO DE ALTERAÇÃO DE ALUM TEM OPÇÃO DO UTILIZAÇÃO DE OUTROS MODELOS DA MARCA A CONTRAFAZ DEVERÁ CONSULTAR O PROJETISTA.



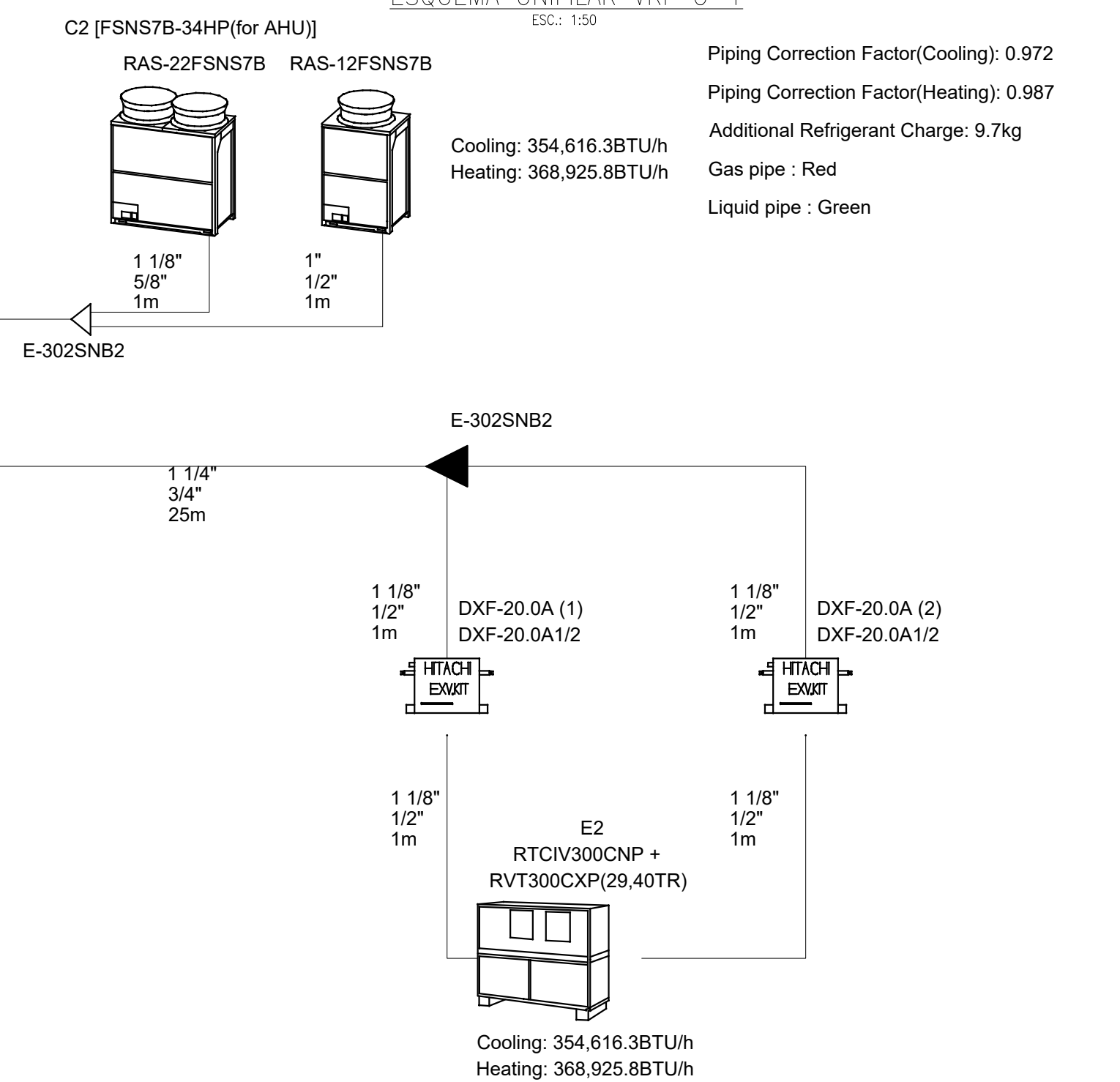
ESPESURA DA TUBULAÇÃO FRIGORÍFICA PARA R-410A		
Ø EXTERNO TUBO (pol)	TUBO (mm)	PAREDE (mm)
1/4"	6,35	0,80
3/8"	9,52	0,80
1/2"	12,70	0,80
5/8"	15,88	1,60
3/4"	19,06	1,60
7/8"	22,22	1,60
1"	25,40	1,60
1.1/8"	28,60	1,60
1.1/4"	31,75	1,60
1.1/2"	38,10	1,60
1.5/8"	44,45	1,60



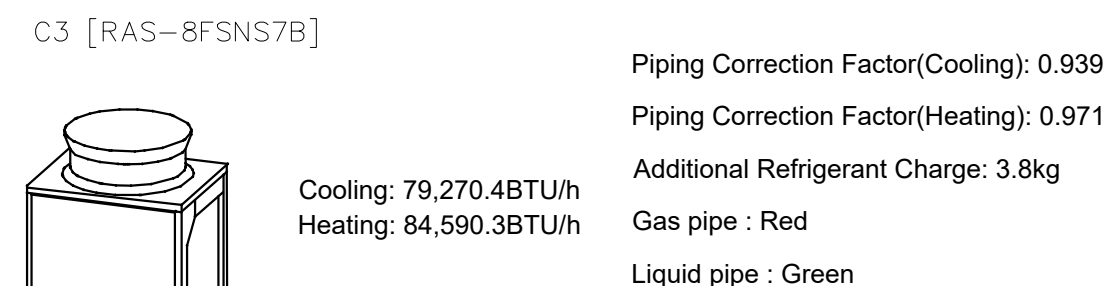
Ø	QTDE
3/8"	06
3/4"	04
1/2"	07
5/8"	04
1"	03
1.1/8"	06



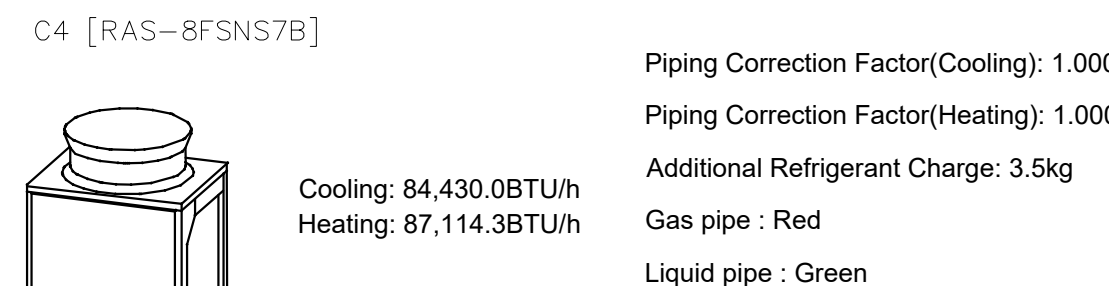
ESQUEMA UNIFILAR VRF C-1 ESC: 1:50



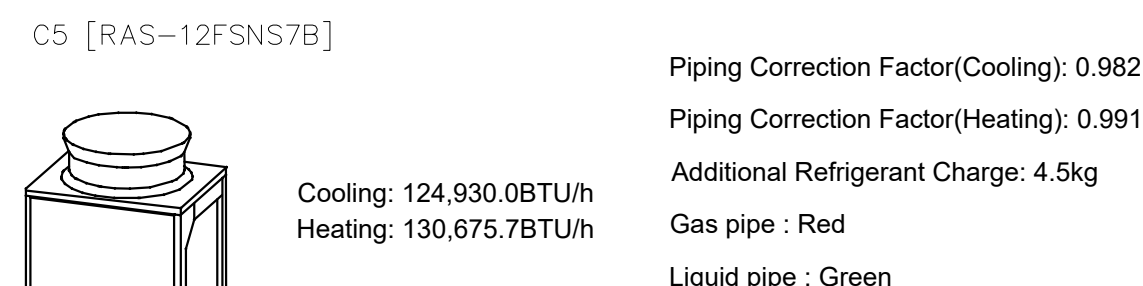
ESQUEMA UNIFILAR VRF C-2 ESC: 1:50



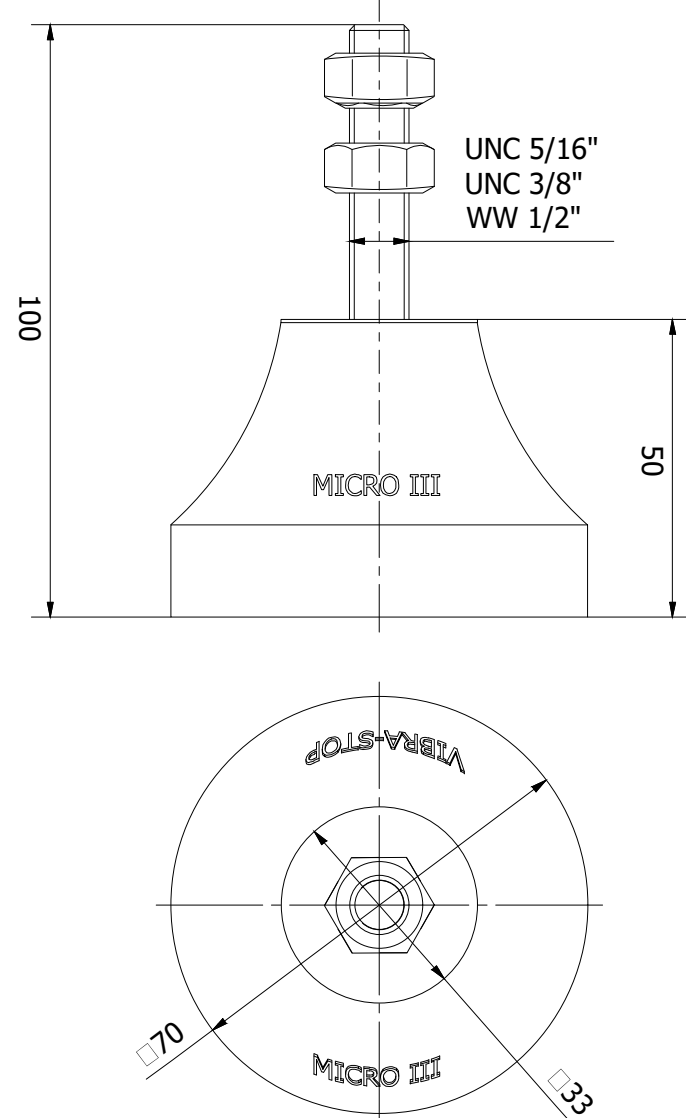
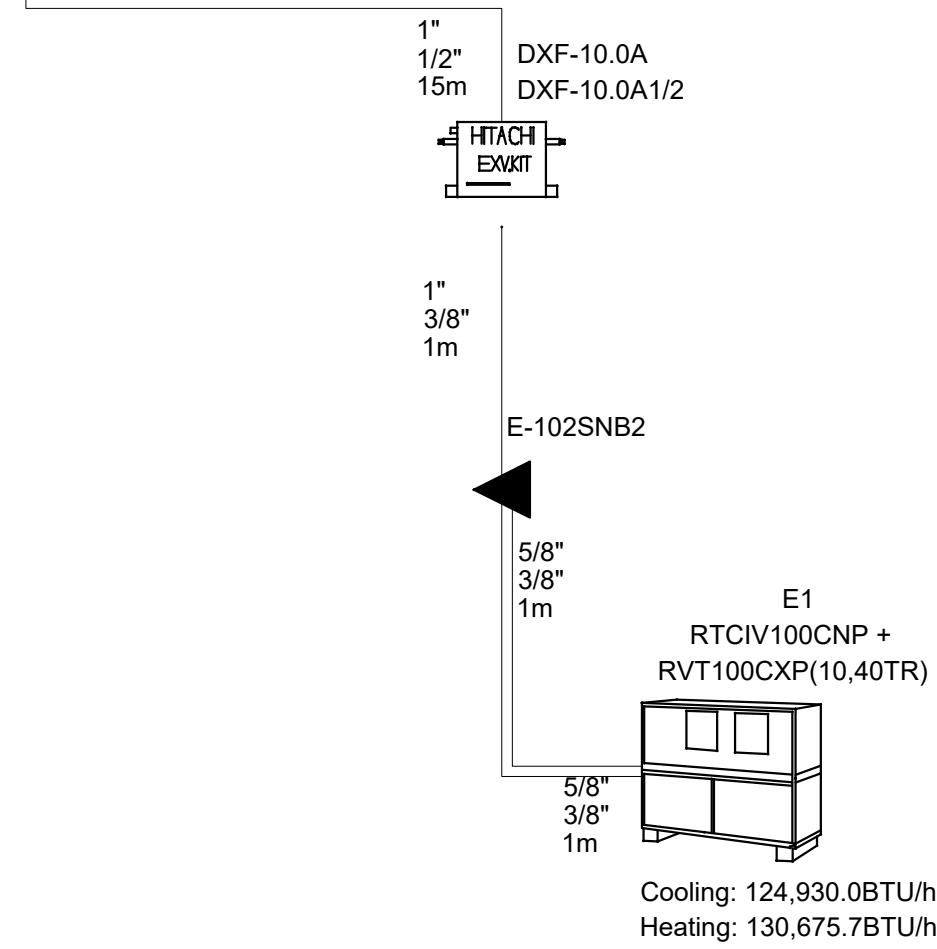
ESQUEMA UNIFILAR VRF C-3 ESC: 1:50



ESQUEMA UNIFILAR VRF C-4 ESC: 1:50



ESQUEMA UNIFILAR VRF C-5 ESC: 1:50



AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO MOD. MICRO III FAB. VIBRA-STOP SEM ESCALA

NOTAS TÉCNICAS	
1-	A CAPACIDADE TÉRMICA DOS EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO INDICADAS EM PROJETO CORRESPONDEM AOS VALORES CALCULADOS COMO NECESSÁRIOS PARA O CONFORTO TÉRMICO. RECOMENDA-SE QUE, DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA, CASO NÃO SEJAM ENCONTRADOS EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS NO MERCADO COM A MESMA CAPACIDADE TÉRMICA, SEJAM ADOTADOS EQUIPAMENTOS COM CAPACIDADE MEDIANAMENTE SUPERIOR.
2-	CONSIDERANDO QUE OS PROJETOS DE AR CONDICIONADO IMPLICARÃO EM SUBSTITUIÇÃO DE PARTE DA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (CABOS, ELETRODUTOS E OUTROS), O ORÇAMENTO PERTINENTE CONTEMPLARÁ A RETIRADA E DESCARTE DESSES ELEMENTOS A SEREM SUBSTITUÍDOS.

COORDENADOR: ARQ. MÁRCIA PINHEIRO CAU-421209-4 (RESPONSÁVEL LEGAL)	
CHEFE DE PROJETOS: ARQ. ROSANA DE LEO CAU A18234-6	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	
ALTERAÇÕES:	
01	06/10/21
02	18/10/21
03	22/10/21
04	23/10/21
05	23/10/21
06	23/10/21
07	23/10/21
08	23/10/21
09	23/10/21
10	23/10/21
11	23/10/21
12	23/10/21
13	23/10/21
14	23/10/21
15	23/10/21
16	23/10/21
17	23/10/21
18	23/10/21
19	23/10/21
20	23/10/21
21	23/10/21
22	23/10/21
23	23/10/21
24	23/10/21
25	23/10/21
26	23/10/21
27	23/10/21
28	23/10/21
29	23/10/21
30	23/10/21
31	23/10/21
32	23/10/21
33	23/10/21
34	23/10/21
35	23/10/21
36	23/10/21
37	23/10/21
38	23/10/21
39	23/10/21
40	23/10/21
41	23/10/21
42	23/10/21
43	23/10/21
44	23/10/21
45	23/10/21
46	23/10/21
47	23/10/21
48	23/10/21
49	23/10/21
50	23/10/21
51	23/10/21
52	23/10/21
53	23/10/21
54	23/10/21
55	23/10/21
56	23/10/21
57	23/10/21
58	23/10/21
59	23/10/21
60	23/10/21
61	23/10/21
62	23/10/21
63	23/10/21
64	23/10/21
65	23/10/21
66	23/10/21
67	23/10/21
68	23/10/21
69	23/10/21
70	23/10/21
71	23/10/21
72	23/10/21
73	23/10/21
74	23/10/21
75	23/10/21
76	23/10/21
77	23/10/21
78	23/10/21
79	23/10/21
80	23/10/21
81	23/10/21
82	23/10/21
83	23/10/21
84	23/10/21
85	23/10/21
86	23/10/21
87	23/10/21
88	23/10/21
89	23/10/21
90	23/10/21
91	23/10/21
92	23/10/21
93	23/10/21
94	23/10/21
95	23/10/21
96	23/10/21
97	23/10/21
98	23/10/21
99	23/10/21
100	23/10/21
101	23/10/21
102	23/10/21
103	23/10/21
104	23/10/21
105	23/10/21
106	23/10/21
107	23/10/21
108	23/10/21
109	23/10/21
110	23/10/21
111	23/10/21
112	23/10/21
113	23/10/21
114	23/10/21
115	23/10/21
116	23/10/21
117	23/10/21
118	23/10/21
119	23/10/21
120	23/10/21
121	23/10/21
122	23/10/21
123	23/10/21
124	23/10/21
125	23/10/21
126	23/10/21
127	23/10/21
128	23/10/21
129	23/10/21
130	23/10/21
131	23/10/21
132	23/10/21
133	23/10/21
134	23/10/21
135	23/10/21
136	23/10/21
137	23/10/21
138	23/10/21
139	23/10/21
140	23/10/21
141	23/10/21
142	23/10/21
143	23/10/21
144	23/10/21
145	23/10/21
146	23/10/21
147	23/10/21
148	23/10/21
149	23/10/21
150	23/10/21
151	23/10/21
152	23/10/21
153	23/10/21
154	23/10/21
155	23/10/21
156	23/10/21
157	23/10/21
158	23/10/21
159	23/10/21
160	23/10/21
161	23/10/21
162	23/10/21
163	23/10/21
164	23/10/21
165	23/10/21
166	23/10/21
167	23/10/21
168	23/10/21
169	23/10/21
170	23/10/21
171	23/10/21
172	23/10/21
173	23/10/21
174	23/10/21
175	23/10/21
176	23/10/21
177	23/10/21
178	23/10/21
179	23/10/21
180	23/10/21
181	23/10/21
182	23/10/21
183	23/10/21
184	23/10/21
185	23/10/21
186	23/10/21
187	23/10/21
188	23/10/21
189	23/10/21
190	23/10/21
191	23/10/21
192	23/10/21
193	23/10/21
194	23/10/21
195	23/10/21
196	23/10/21
197	23/10/21
198	23/10/21
199	23/10/21
200	23/10/21
201	23/10/21
202	23/10/21
203	23/10/21
204	23/10/21
205	23/10/21
206	23/10/21
207	23/10/21
208	23/10/21
209	23/10/21
210	23/10/21
211	23/10/21
212	23/10/21
213	23/10/21
214	23/10/21
215	23/10/21
216	23/10/21
217	23/10/21
218	23/10/21
219	23/10/21
220	23/10/21
221	23/10/21
222	23/10/21
223	23/10/21
224	23/10/21
225	23/10/21
226	23/10/21
227	23/10/21
228	23/10/21
229	23/10/21
230	23/10/21
231	23/10/21
232	23/10/21
233	23/10/21
234	23/10/21
235	23/10/21
236	23/10/21
237	23/10/21
238	23/10/21
239	23/10/21
240	23/10/21
241	23/10/21
242	23/10/21
243	23/10/21
244	23/10/21
245	23/10/21
246	23/10/21
247	23/10/21
248	23/10/21
249	23/10/21
250	23/10/21
251	23/10/21
252	23/10/21
253	23/10/21
254	23/10/21
255	23/10/21
256	23/10/21
257	23/10/21
258	23/10/21
259	23/10/21
260	23/10/21
261	23/10/21
262	23/10/21
263	23/10/21
264	23/10/21
265	23/10/21
266	23/10/21
267	23/10/21
268	23/10/21
269	23/10/21
270	23/10/21
271	23/10/21
272	23/10/21
273	23/10/21
274	23/10/21
275	23/10/21
276	23/10/21
277	23/10/21
278	23/10/21
279	23/10/21
280	23/10/21
281	23/10/21
282	23/10/21
283	23/10/21
284	23/10/21
285	23/10/21
286	23/10/21
287	23/10/21
288	23/10/21
289	23/10/21
290	23/10/21
291	23/10/21
292	23/10/21
293	23/10/21
294	23/10/21
295	23/10/21
296	23/10/21
297	23/10/21
298	23/10/21
299	23/10/21
300	23/10/21
301	23/10/21
302	23/10/21
303	23/10/21
304	23/10/21
305	23/10/21
306	23/10/21
307	23/10/21
308	23/10/21
309	23/10/21
310	23/10/21
311	23/10/21
312	23/10/21</

Contratante:	UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA		
Empreendimento:	REITORIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA		
Local:	RUA AUGUSTO VIANA, S/N - CANELA		
Projeto/Serviço:	MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DE CÁLCULO DO PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO- DUTOS EMBUTIDOS EXISTENTES		
Etapa:	PROJETO EXECUTIVO		
Revisão:	02	Por: Odilo Almeida	Em: 28/10/2021



Conteúdo: MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DE CÁLCULO



UFBA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

MEMORIAL DESCRITIVO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
SISTEMA DE AR CONDICIONADO

LOCAL: SALVADOR-BA

UNIDADE: REITORIA



Í N D I C E

1 - OBJETIVO	Pg. 03
2 - NORMAS	Pg. 03
3 - DESENHOS	Pg. 04
4 - DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO	Pg. 04
5 - BASES DE CÁLCULO	Pg. 06
6 - EQUIPAMENTOS	Pg. 08
7 - SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR	Pg. 20
8 - DIFUSORES E GRELHAS	Pg. 21
9 - REDE FRIGORÍFICA	Pg. 22
10 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Pg. 27
11 - AUTOMAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO	Pg. 30
12 - SERVIÇOS	Pg. 31
13 - DEVERES DO CONTRATADO	Pg. 32
14 - MANUTENÇÃO	Pg. 33
15 - DEVERES DO CONTRATANTE	Pg. 33



1.0 - OBJETIVO

O presente memorial tem por objetivo o estabelecimento das condições técnicas que deverão ser observadas quando da fabricação, fornecimento, montagem e instalação do Sistema de Ar Condicionado destinado a climatização do EDIFÍCIO DA REITORIA DA UFBA.

O CONTRATADO deverá considerar no fornecimento, dentro da filosofia do projeto adotada, todos os componentes e serviços agregados, mesmo que não especificamente mencionados ou indicados, de maneira que o sistema opere de forma plenamente satisfatória.

O contratado deverá assumir o presente projeto e emitir a ART da obra. Quaisquer sugestões para modificação do projeto fornecido pelo CONTRATANTE deverá ser encaminhado a este último por escrito, e somente poderão ser executados os serviços após aprovação e autorização por parte do mesmo.

O foco desta especificação é garantir o nível mínimo de qualidade, confiabilidade e eficiência energética determinando parâmetros mínimos aceitáveis para aquisição dos equipamentos e materiais que serão utilizados na instalação.

Os equipamentos selecionados nesse projeto tem como objetivo a sustentabilidade da edificação e a melhor eficiência energética das instalações de Ar Condicionado.

2.0 - NORMAS

Na execução dos serviços deverão ser observadas as seguintes instruções e normas complementares:

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas:

NBR 16401: Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários

Normas estrangeiras:

É facultado a adoção de procedimentos das seguintes normas estrangeiras:

- | | |
|--------|--|
| ANSI | - American National Standards Institute; |
| ARI | - Air Conditioning and Refrigeration Institute; |
| ASHRAE | - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers; |
| ASTM | - American Society for Testing and Materials; |
| DIN | - Deutsch Industrie Normem; |
| NEMA | - National Electrical Manufacturers Association; |
| NFPA | - National Fire Protection Association; |
| SMACN | - Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association |
| A | |



Para os equipamentos e materiais também deverão ser respeitadas as normas e manuais fornecidos pelos fabricantes;

Os materiais a serem instalados deverão ser novos de classe, qualidade e grau adequados.

3.0 - DESENHOS

Os desenhos abaixo listados completam o presente memorial e especificações técnicas e indicam as disposições pretendidas para a instalação do sistema de ar condicionado para climatização nos ambientes.

PRANCHA

TÍTULO

01/4	PLANTA BAIXA SUBSOLO
02/4	PLANTA BAIXA PAVIMENTO TÉRREO
03/4	PLANTA BAIXA PAVIMENTO SUPERIOR
04/4	ESQUEMAS ELÉTRICOS/DETALHES/FLUXOGRAMAS

4.0 - DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

Ao presente projeto abrange o Subsolo onde foram locados os condicionadores de ar que atendem o Pavimento Térreo, Pavimento Térreo com Salão Nobre e Pavimento Superior com Gabinete do Reitor, Espera, Secretaria do Gabinete e Sala dos Conselheiros.

Trata-se de uma instalação de ar condicionado para conforto térmico de verão com controle de temperatura e pureza do ar. Os condicionadores de ar são do tipo SPLITÃO VRF para utilização com rede de dutos.

Com exceção da Secretaria do Gabinete que terá dutos novos todas as redes de dutos existentes estão sendo aproveitadas e deverão passar por uma manutenção corretiva de limpeza interna e reconstituição do isolamento térmico nos locais onde estiverem danificados. Os dutos existentes no Subsolo deverão ser acoplados as caixas plenum dos novos condicionadores através de dutos novos. O proponente deverá fazer visita a obra para identificar essa necessidade.

Os equipamentos existentes no local (chillers, eletrobombas, todos os fan-coils, tubulação hidráulica, quadros elétricos, etc.), deverão ser desmontados, retirados e transportados para local a ser determinado pela Universidade.

5.0 - BASES DE CÁLCULO

5.1 - Condições Externas

• Local	Salvador-BA
• Horas de cálculo	24 horas do dia
• Temperatura do bulbo seco do ar exterior	32,7°C
• Temperatura de bulbo úmido do ar exterior	26,7°C
• Sombreamento externo	Parcial

5.2 - Condições Internas

• Temperatura de bulbo seco	24°C +/-2°C
• Umidade Relativa	55% +/-5%

5.3 - Condições do Projeto

• Taxa de iluminação	20W/m2
• Ocupação	Conforme layout
• Equipamentos	Conforme layout

5.4 - Condições Diferenciadas

Áreas não condicionadas, devidamente isoladas das condicionadas através de portas, divisórias, paredes ou lajes.

Portas de acesso aos recintos, condicionadas com molas de retorno e mantidas normalmente fechadas.

Esquadrias de vidro externas deverão ser protegidas com persianas ou cortinas de cor média.

6.0 – EQUIPAMENTOS

6.1 - ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Nota técnica:

A capacidade térmica dos equipamentos de ar condicionado indicadas em projeto correspondem aos valores calculados como necessários para o conforto térmico projetado. Recomenda-se que, durante a execução da obra, caso não sejam encontrados equipamentos disponíveis no mercado com a mesma capacidade térmica, sejam adotados equipamentos com capacidade imediatamente superior.

Dessa forma, os equipamentos especificados em projeto foram orçados com base nas seguintes equivalências:

Legenda de projeto	Capacidade térmica especificada em projeto	Capacidade térmica de equipamentos pesquisados, disponíveis no mercado e indicados no orçamento (*)	
		Capacidade efetiva	Capacidade nominal de venda
E1-C3 / E1-C4	7,5 TR	8,64 TR	7,5 TR
E1-C5	10 TR	12,3 TR	15 TR
E1-C1 / E1-C2	30 TR	30 TR	30 TR

(*) Dados informados pelo representante do fabricante Hitachi constantes das cotações orçamentárias.

O sistema adotado para atendimento ao projeto será de expansão direta, do tipo "Split-System" com condensadores com Fluxo de Gás Refrigerante Variável (VRF), para controle de capacidade, constituído de unidades condensadoras interligadas às unidades evaporadoras, através de tubulações de cobre.

O sistema adotado deverá ser capaz de operar sob condições de cargas parciais, controlando a velocidade de rotação dos compressores e dos motores dos ventiladores do condensador, através de variadores de frequência, e a temperatura de evaporação do fluido refrigerante.

O fluido refrigerante utilizado deverá ser o R410A, que não agride a camada de ozônio e atende às mais exigentes normas de proteção ao meio ambiente.

A construção dos equipamentos e sua instalação deverão obedecer, além das normas da ABNT, ou na omissão destas, as normas da ASHRAE. Constituído de:

6.2 - UNIDADES INTERNAS - EVAPORADORAS

Deverão ser de fabricação nacional, com trocador de calor de tubo de cobre ranhurado e aleta de alumínio, válvula de expansão eletrônica de controle de capacidade, ventilador interno. Dois termistores na linha frigorífica um para líquido outro para gás. No lado do ar dois termistores um para o ar no retorno e outro no insuflamento. As unidades possuem um filtro de ar lavável no retorno, de fácil remoção.

A operação de cada unidade interna é garantida por uma placa de circuito impresso que opera com tecnologia P.I.D. que garante que a temperatura programada (set-point).

6.2.1 - GABINETE

De construção robusta, em chapa de aço galvanizado com pintura a pó eletrostática, isolado termicamente, acusticamente e com tratamento anti-corrosivo. O isolamento térmico deverá ser de material incombustível. Os painéis removíveis deverão possuir guarnições de borracha, ou similar, devidamente coladas.

Deverá contar com bandeja de recolhimento de condensado, com tratamento anti-corrosivo.

6.2.2 - VENTILADOR



Serão do tipo centrífugo de dupla aspiração com pás curvadas para frente. Serão de construção robusta e rotores balanceados estática e dinamicamente, acionado através de polias e correias. Os ventiladores deverão ter capacidade suficiente para circular as vazões de ar previstas.

6.2.3 - MOTOR DE ACIONAMENTO

O motor elétrico será de indução trifásica 4 pólos, IP55, classe "F" em carcaça de alumínio mais leve do que os convencionais e preparado para a tensão trifásica de 220Vac - 60Hz.

Não será permitido o uso de transformadores de tensão para a alimentação das unidades evaporadoras. O uso de transformadores gera um aumento no consumo de energia elétrica e aumenta a possibilidade de paradas no sistema.

6.2.4 - SERPENTINA DO EVAPORADOR

Construídas com tubos paralelos de cobre ranhurados internamente, sem costura, com aletas de alumínio, perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos. O número de filas em profundidade será especificado pelo fabricante, de maneira que a capacidade do equipamento atenda esta especificação e seus anexos.

6.2.5 - FILTRO DE AR

Os filtros serão do tipo G4, montados no próprio condicionador. Os filtros de ar aqui especificados deverão ser montados nas entradas de ar dos condicionadores de modo a proteger o evaporador das unidades contra sujeiras e entupimentos. Outras características:

- Possuir dispositivo que permita sua fácil remoção para limpeza e/ou substituição.

6.2.6 - UNIDADES EXTERNAS - CONDENSADORAS

Deverão ser de fabricação nacional. O sistema irá operar com dois tubos de cobre interligados às unidades internas. Sua construção deverá permitir a operação com temperatura externa, para modo resfriamento, entre 10 °C até 48 °C (BS).

As unidades externas (condensadoras) deverão ser do tipo modular e incluirão um ou mais compressores hermético(s) do tipo Scroll Inverter por módulo. O intervalo de variação de frequência (11Hz - 110Hz), com ajustes de no mínimo 990 Steps, e deverá permitir a modulação instantânea da velocidade (ajustando de 0,1Hz a 0,1Hz), e, assim, o fluxo de refrigerante atenderá as necessidades para a refrigeração ou aquecimento.

6.2.7 - GABINETE METÁLICO

Deverá possuir construção robusta, em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo, pintura de acabamento e painéis frontais facilmente removíveis para manutenção.

6.2.8 - COMPRESSOR



O compressor utilizado deverá ser do tipo Scroll.

Cada unidade externa será constituída de um ou mais compressor(es) Scroll Inverter(s) com motor de corrente contínua que varia a rotação de acordo com a frequência selecionada.

Os compressores deverão possuir rotor de magneto de Neodímio. Esse material possibilita uma redução do nível de ruído do equipamento e otimiza o desempenho da instalação em modo reduzido (cargas parciais).

Os compressores utilizados deverão ser de deslocamento do tipo scroll de alta pressão. A lubrificação deverá ser feita pela diferença de pressão entre a descarga e a sucção, o que fará com que a bomba de óleo não seja necessária.

Os compressores deverão ser montados em coxins anti-vibração e conectados à sucção e descarga, através de conexões soldadas. Deverá vir pré-carregado com óleo poliviniléster, ser protegido eletricamente contra inversão e falta de fases através de dispositivo eletrônico de controle, possuir aquecedor de cárter, pressostato de alta pressão, rele de sobre-corrente, termostato de temperatura na descarga e temporizador de partida. A unidade deverá ser constituída por um ou mais compressores "Scroll Inverter", separador de óleo, um ou mais trocadores de calor revestidos com uma camada de proteção contra a corrosão, válvulas de expansão eletrônica, válvula de 4 vias e um conjunto de válvulas.

Deverá trabalhar de forma linear, variando a sua frequência entre 11 e 110Hz, permitindo um ajuste de velocidade a todo momento, garantindo o fluxo de refrigerante necessário para combater a carga térmica de resfriamento.

Não será permitido o uso de compressores digitais. Esses compressores variam a capacidade do equipamento através de uma válvula de gás quente que redireciona o refrigerante comprimido para a sucção do compressor, sem variação da rotação. Dessa forma o consumo de energia elétrica em cargas parciais é extremamente elevado quando comparado ao compressor com tecnologia inverter de corrente contínua.

Também não serão aceitos compressores com rotação fixa (não inverter), ou a combinação de compressores com rotação fixa com compressores inverter.

6.2.9 - CONJUNTO MOTOR VENTILADOR

Será do tipo axial de 3 ou 4 pás com desenho aerodinâmico de lâminas longas (pás alongadas), de construção robusta, em plástico injetado, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada. A hélice será montada diretamente no eixo do motor.

O conjunto ventilador deverá estar montado em uma estrutura do tipo duto de descarga com formato de cone (tipo boca de sino) com multiestágios. Essa estrutura otimiza o fluxo de ar, reduzindo as perdas principalmente em baixa rotação.

O motor do ventilador será de corrente contínua CC de grande eficiência, controlado por inversor que varia a rotação em função da massa de gás refrigerante a ser condensada.



O ventilador deverá ainda possibilitar o ajuste de até 3 níveis de pressão estática externa, podendo chegar até 80Pa quando configurado para o nível máximo.

6.2.10 - SERPENTINA DO CONDENSADOR

O trocador de calor deverá possuir 3 rows a partir da capacidade de 12HP e formato de Σ a partir de 14HP.

A serpentina deverá ser fabricada com tubos paralelos de cobre com diâmetro 7mm, e aletas de alumínio com tratamento anti-corrosivo tipo "Gold Coated", sendo perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica dos tubos. Devendo ser projetado para permitir um perfeito balanceamento em conjunto com o condensador e o evaporador.

Deverá possuir um trocador de calor otimizado com a adoção do trajeto mais eficiente durante a operação de resfriamento em baixa carga. Também deve conter a divisão entre parte superior e inferior do trocador, pelo arranjo de 2 circuitos de gás para 1 circuito de líquido, melhorando o coeficiente de troca.

A velocidade do ar na face da mesma não deverá ser superior a 3 m/s.

6.2.11 - TROCADOR TIPO TUBE & TUBE

Além do sub-resfriamento do refrigerante, o sistema deverá possuir um trocador de Calor tipo "Tube & Tube", que promove um resfriamento do refrigerante sub-resfriado.

O ciclo frigorífico será otimizado com a adoção deste circuito de super-resfriamento que aumenta a capacidade de refrigeração sem aumentar a energia consumida no compressor.

6.2.12 – REVEZAMENTO DAS CONDENSADORAS

Quando houverem 2 ou mais módulos condensadores, o sistema deverá permitir o revezamento das condensadoras, para distribuição dos períodos de utilização das mesmas.

6.2.13 – JULGAMENTO DA CARGA DE REFRIGERANTE

O sistema deverá realizar o julgamento automático da carga de refrigerante, durante o start-up, para avaliar se a carga de fluido refrigerante adicionada ao sistema é adequada para o funcionamento correto de todo o sistema.

6.2.14 - COEFICIENTE DE PERFORMANCE - COP

Este índice é muito importante para avaliarmos o rendimento das unidades condensadoras. Ele relaciona a capacidade de remoção de calor da unidade condensadora (Energia útil) à potência requerida (Energia elétrica consumida). Quanto

maior o COP (Índice ou coeficiente de eficiência energética), maior será o rendimento do equipamento. O COP é calculado através da expressão:

$$\text{COP} = \frac{\text{kW produzido}}{\text{kW consumido}} \rightarrow \text{QUANTO MAIOR MELHOR}$$

Todas as condensadoras deverão atender ao COP mínimo exigido no adendo da ASHRAE 90.1 – 2007, conforme a capacidade.

O proponente deverá fornecer planilha, em papel timbrado e anexado à sua proposta, demonstrando os cálculos do IEER (Integrated Energy Efficiency Ratio) para cada sistema, conforme a norma ANSI-AHRI 1230 – 2010 para a condição de refrigeração.

Todos os dados apresentados deverão ser comprovados através catálogos técnicos, boletins ou qualquer outra informação gerada oficialmente pelo fabricante dos equipamentos.

Tendo em vista que os condensadores serão formados em módulos, o COP mínimo, para atender às capacidades determinadas neste MEMORIAL DESCRITIVO, deverão conter os seguintes valores:

- a) Os COPs das unidades condensadoras com capacidade térmica de 22,4kW (Nominal de 8HP) deverão apresentar índice mínimo de 5,20 W/W;
- b) Os COPs das unidades condensadoras com capacidade térmica de 33,5kW (Nominal de 12HP) deverão apresentar índice mínimo de 4,89 W/W;
- c) Os COPs das unidades condensadoras com capacidade térmica de 61,5kW (Nominal de 22HP) deverão apresentar índice mínimo de 4,32 W/W;

Não serão aceitos equipamentos com COP abaixo de 4,0.

6.2.15 - CONTROLES

Como solução geral, deverá ser fornecido controle remoto com ou sem fio, com as seguintes funções:

liga/desliga,
"timer" de 24 horas,
seleção de temperatura do ambiente desejado (set-point)
seleção de velocidade do ventilador do evaporador: alta / média / baixa
seleção do modo de operação: resfriamento / aquecimento /
ventilação /
desumidificação



visualização de alarmes.

6.2.16 - AUTOMAÇÃO E SISTEMA DE TRANSMISSÃO

O sistema de automação deverá possibilitar o controle de até 160 unidades evaporadoras e 64 unidades condensadoras (limitado ao máximo de 176 dispositivos (soma de unidades internas e externa), e o Software de Gerenciamento Central deverá possibilitar o controle de até 4 grupos, através de qualquer computador interligado na rede local do prédio e ou dispositivo com acesso à internet.

O sistema de controle centralizado deverá permitir instalação individual em computador dedicado, em rede local (tipo Intranet) e via internet. Deverá ainda permitir o envio de notificações de alarme via e-mail, permitir o agrupamento virtual de grupos de controle remoto e limitar ajuste da temperatura máxima e mínima para cada unidade interna.

Pensando em uma possível integração com outros sistemas prediais automatizados, solicitamos que o sistema de automação disponibilize o protocolo aberto ModBus/TCP.

O sistema de cabeamento deverá possibilitar a conexão entre cada unidade interna a sua respectiva externa através de um par de cabos blindados trançados e assim permitir o perfeito funcionamento da rede.

Esta ligação entre placas eletrônicas será realizada sem polaridade, para facilitar o trabalho em campo e evitar danos ao circuito eletrônico.

Dessa forma pode-se centralizar o gerenciamento de toda a instalação a partir de um ponto.

A interligação do controle deverá ser feita com cabos de par trançado blindados (shielded cables) com seção mínima de 0,75 mm², que seguirão, em princípio, o encaminhamento da tubulação frigorígena.

6.2.17 COMISSONAMENTO E PARTIDA DOS EQUIPAMENTOS

Todas as operações de pressurização da tubulação, vácuo e carga adicional de refrigerante deverão ser acompanhadas por Técnico Registrado do Fabricante.

A partida do equipamento (start-up) também deverá ser feita por Técnico do Fabricante.

7.0 – SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR

7.1 – Rede de Dutos

7.1.1 Ar Condicionado

Os dutos de insuflação e retorno de ar condicionado existentes deverão ser aproveitados e deverá sofrer manutenção corretiva referente a limpeza interna e reconstituição do



isolamento térmico com manta de lã de vidro tipo Isoflex 38mm de espessura com papel kraft na face externa.

Os dutos novos indicados no projeto deverão ser confeccionados em painéis isolados em alumínio grofado em ambas as faces, pré isolados tipo sanduiche com espuma rígida de poliuretano e com as seguintes características:

Espessura: 20mm quando protegidos e 30mm quando expostos as intempéries.

Densidade: 42,0kG/m³

Limite de toxidade de fumaça: conforme BBS 7239

Reação ao fogo: conforme ABNT NBR-9442

Fabricante homologado:

MPU da Multi Vac ou Rocktec

7.1.2 – Acoplamento flexível

Os acoplamentos flexíveis entre equipamentos e redes de dutos deverão ser executados em lona de vinil reforçado.

Fabricante: MULTIVAC

8.0 – DIFUSORES E GRELHAS

8.1 - Difusores

Os difusores de insuflação e os de retorno existentes deverão ser aproveitados e receber limpeza e pintura adequada.

Os difusores de insuflação e os de retorno novos deverão ser fornecidos em alumínio anodizado natural providos de registros reguladores de ar e caixa plenum com equalizador.

8.2 - Grelhas

As grelhas deverão ser providas de registros reguladores de vazão de ar, os quais deverão ser lubrificados com graxa antes da montagem.

Fabricante homologado:

TROX



Similares:

Tropical, Seimei

9.0 - REDE FRIGORÍFICA

As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras serão feitas através de tubulação de cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT-NBR 7541.

A tubulação deverá ter especificação para resistir a uma pressão limite de 50 kgf/cm² no mínimo.

Tipo:

A) Cobre flexível - (Tipo O) - Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos.

B) Cobre rígido - (Tipo 1/2H) - Cobre duro, fornecidos em barras.

Pressão Máxima Admissível: para R410A = 4.30Mpa – 43Kg/cm²

Espessuras mínimas recomendadas:

1/4"	- 0.8mm (1/32") flexível
3/8"	- 0.8mm (1/32") flexível
1/2"	- 0.8mm (1/32") flexível
5/8"	- 0.8mm (1/32") flexível
3/4"	- 1.0mm (1/16") rígido
7/8"	- 1.0mm (1/16") rígido
1"	- 1.0mm (1/16") rígido
1.1/8"	- 1.0mm (1/16") rígido
1.1/4"	- 1.1mm (1/16") rígido
1.3/8"	- 1.5mm (1/16") rígido
1.1/2"	- 1.5mm (1/16") rígido
1.5/8"	- 1.5mm (1/16") rígido
1.3/4"	- 1.5mm (1/16") rígido

Obs: (Não utilizar tubos com espessura inferior a 0.7mm).

No dimensionamento da tubulação deverá ser levada em conta a perda de carga, em função da distância entre o evaporador e o conjunto compressor-condensador,

Devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento.



Deverá receber ainda isolamento térmico por toda a extensão sendo do tipo borracha elastomérica Armaflex C1, com coeficiente de transmissão de $0,038 \text{ W/K}$ e fator de resistência a difusão do vapor d'água $\mu \geq 3000$, com espessura mínima de 13mm para linhas de líquido e 19mm para as linhas de gás e seguiras recomendações do fabricante de isolamento para maiores detalhes. O isolamento deverá ser protegido externamente quando exposto a intempéries com Aluclad fabricação Armacel. As linhas de líquido como de sucção deverão ser isoladas separadamente.

Uma vez colado o isolamento, a instalação não deverá ser utilizada pelo período de 36h. Recomenda-se o uso da cola fornecida pelo fabricante do isolamento: Armaflex 520S.

Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou corta-lo com o tempo, tipo ARMAFIX. O tubo isolante e tubo de cobre não deverão possuir folgas internas de forma a evitar a penetração de ar e condensação. Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e tubo isolante.

9.1 – Procedimentos de Solda

Não deverão ser realizadas soldas em locais externos durante dias chuvosos.

Aplicar solda não oxidante.

Se a tubulação não for conectada imediatamente aos equipamentos as extremidades deverão ser seladas.

Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior da tubulação, que se dissolvidos pelo refrigerante irão provocar entupimento de orifícios, filtros, capilares e válvulas, é obrigatório injetar nitrogênio no interior da tubulação durante o processo de solda. O nitrogênio substituirá o oxigênio no interior da tubulação evitando a carbonização e ajudando a remover a umidade. Tampe todas as pontas da tubulação onde não está sendo feito o serviço. Pressurize a tubulação com $0,02 \text{ MPa}$ ($0,2 \text{ kg/cm}^2 - 3 \text{ psi}$) tampando a ponta onde se trabalhará com a mão. Quando a pressão atingir o ponto desejado remova a mão e inicie o trabalho.

9.2 – Procedimentos para teste de contra vazamentos (teste de pressão)

Aplicar nitrogênio até que a pressão atinja $0,5 \text{ MPa}$ ($5 \text{ kg/cm}^2 - 73 \text{ psi}$), aguardar por 5 minutos verificando se a pressão se mantém.

Elevar a pressão para $1,5 \text{ MPa}$ ($15 \text{ kg/cm}^2 - 218 \text{ psi}$), aguardar mais 5 minutos e verifique se a pressão se mantém.

Elevar a pressão da tubulação com o nitrogênio até 4 MPa - $40 \text{ kg/cm}^2 - 580 \text{ psi}$.

Levar em conta a temperatura na avaliação da pressão. Observar a temperatura ambiente neste instante e anote. A tubulação poderá ser aprovada se não houver queda de pressão em um período de 24h. Observe que a variação da temperatura entre o momento de pressurização e verificação da pressão (intervalo de 24h) pode provocar



alteração da pressão por contração e expansão do nitrogênio, considere que cada 1oC equivale a uma variação de 0,01MPa (0,1kg/cm² - 1,5psi) devendo ser levado em conta na verificação. Se uma queda de pressão for verificada além da flutuação causada pela variação de temperatura, aplique o teste de espuma nas conexões, soldas e flanges, realize a correção quando encontrado o vazamento e proceda ao teste de vazamento padrão novamente.

9.3 – Procedimentos de desidratação à vácuo do sistema

Utilizar apenas bomba de vácuo com válvula de bloqueio contra refluxo em caso de desligamento. Caso contrário o óleo da bomba de vácuo poderá ser succionado para o interior da tubulação provocando contaminação.

A bomba deverá ser de boa qualidade e possuir manutenção adequada (verificar estado e nível do óleo). A bomba deverá ser capaz de atingir vácuo de 65Pa (500 micra) após 5 minutos de trabalho fechada no manovacuômetro em teste.

O instalador deverá possuir e utilizar vacuômetro capaz de ler pressões absolutas inferiores à 650Pa (5000 micra) durante o processo de vácuo.

Não utilizar o manifold, pois ele não é capaz de medir o vácuo de 650Pa (5000 micron ou -755mmHg) com escala inferior a 130Pa (1000 micra ou 1mmHg).

9.4 – Procedimento

- A) Iniciar o vácuo e aguardar até atingir um nível inferior a 1000 micra.
- B) Manter o processo de vácuo por mais 1h. (A esta pressão a água irá evaporar espontaneamente a temperatura ambiente sendo removida da tubulação).
- C) Fechar o sistema e pare a bomba de vácuo, aguardando 1h, observar que a pressão não se eleve mais que 130Pa (1000 micra) acima do ponto em que estava no momento da parada da bomba de vácuo. A elevação de 1000microns em uma hora será aceitável.
- D) Se houver variação superior a 130Pa (1000 micra), realizar o procedimento de vácuo especial.

9.4.1 – Procedimento de vácuo especial

Quando a pressão de 1000 micra não puder ser atingida após 3h de trabalho, ou houver variação maior que 130Pa (1000 micra) após 1h de espera com a bomba desligada após a obtenção de pressão inferior a 1000microns, é possível que água tenha se acumulado no interior da tubulação ou exista um vazamento. Neste caso realize o processo de vácuo triplo. 1- Quando existir a suspeita de água quebre o vácuo com nitrogênio até a pressão de 0,05MPa (0.5kg/cm² , 400mmHg ou 7psi) e inicie o vácuo novamente até atingir (5000 micra),

2- Quebre o vácuo com Nitrogênio até atingir 1atm.

3- Iniciar o vácuo até atingir 1000microns, aguarde 1h com a bomba operando, desligue a bomba e observe se após 1h parado e verifique se não ocorre elevação da pressão



superior a 130Pa (1000 micron) em relação à pressão no instante do desligamento da bomba. Este procedimento deverá ser realizado até que uma variação inferior a 130Pa (1000 micron) seja obtida.

9.5 – Carga de refrigerante adicional

Os condensadores serão fornecidos com uma carga de gás padrão de fábrica referente ao seu volume interno. De acordo com o comprimento da tubulação e volume dos trocadores de calor dos evaporadores deverá ser feita carga adicional de refrigerante calculada para cada sistema de acordo com as normas do fabricante.

O instalador deverá prever em sua proposta o serviço de adição da carga de gás necessária para compensar o comprimento de tubulação de cada sistema.

Uma vez que o vácuo desejado tenha sido obtido, conectar a garrafa de R410A a tubulação e libere o refrigerante até que o peso calculado tenha sido inserido, ou a pressão da garrafa e tubulação tenham se igualado. Não abrir as válvulas de serviço, caso contrário o refrigerante no interior do condensador irá fluir para tubulação tornando mais difícil e demorada a inserção da carga adicional.

Caso não, seja possível injetar a carga completa na quebra do vácuo, marcar a quantidade faltante, abrir as válvulas de serviço, acione o equipamento e realize o complemento da carga durante os primeiros 30 minutos de operação do sistema. Embora a carga inicial tenha sido calculada, poderão existir variações de medidas entre a planta e obra que provoque a necessidade de ajuste manual após o final do teste do sistema.

Ficar atento à ocorrência de superaquecimento elevado, ou sub-resfriamento insuficiente ajustando a carga de gás conforme os critérios indicados pelo fabricante dos equipamentos.

A carga deverá ser realizada no estado líquido (garrafa virada de cabeça para baixo). Sempre utilizar balança para carga de gás.

O instalador deverá anotar na etiqueta interna de cada condensador a carga de refrigerante adicionada para facilitar a manutenção futura.

9.5.1 – Cuidados especiais para trabalho com gás refrigerante R-410-A

O instalador contratado deverá possuir comprovadamente as seguintes ferramentas e observar as restrições assim como especificações abaixo indicadas:

a) Ferramentas exclusivas para trabalho com R410A

Ferramentas	Uso	Nota
Manifold	Evacuar, carregar refrigerante	5.09Mpa no lado de alta Pressão
Mangueiras	Evacuar, carregar refrigerante	Diametro da mangueira diferente das convencionais

Recolhedora de Gás	Recolher de carga do sistema	
Cilindro do refrigerante	Carregar refrigerante	Diâmetro de conexão diferente dos convencionais
Bomba de Vácuo	Secagem à vácuo	Caso não possua válvula de bloqueio automática

b) Ferramentas que podem ser utilizadas para trabalho com R410A com algumas restrições

Ferramentas	uso	Nota
Detector de vazamento de gás	Detectar vazamentos	Os do tipo para HFC podem ser utilizados
Bomba de Vácuo	Secagem à vácuo	Pode se adaptado à conexão uma espécie de válvula de bloqueio manual
Ferramenta de alargamento	Alargar tubulação	

c) Ferramentas de trabalho para R-22 ou R-407C que podem ser utilizadas na aplicação do R410A

Ferramentas	uso	Nota
Vacuômetro	Verificar o grau do vácuo	
Balança	Verificar quantidade de gás a ser incluído no sistema	
Bomba de Vácuo	Secagem à vácuo	Deve possuir válvula de bloqueio automática
Dobrador	Dobrador de tubulações	
Chave de torque	Apertando porcas	1/2" e 5/8"
Cortador de tubulação	Cortador para tubos	
Cilindro de solda e nitrogênio	Soldar tubulação	

O instalador não deverá utilizar equipamentos que tenham a possibilidade de contaminar o sistema, os quais tenham sido usados anteriormente com refrigerantes clorados HCFC ou CFC, ou com óleo mineral.

Para fazer as flanges o instalador deverá utilizar obrigatoriamente óleo alquilbenzeno (AB) ou poliéster (POE), para lubrificação e selagem durante o aperto.



9.6 – Tubulações de dreno

As tubulações de drenagem deverão ser dimensionadas de acordo com as normas vigentes e recomendações dos fabricantes e executadas em PVC. Deverão ter caimento de pelo menos 1% na direção do deságüe. Quando transitando em locais quentes e úmidos na horizontal, deverão ser isoladas (espessura 9mm ou maior) para evitar danos ao forro em caso de condensação. Quando o evaporador, dispor de bomba de dreno, o ponto mais alto da rede de drenagem deverá ser junto ao evaporador (distância máxima de 15cm) com caimento de 10cm para o tubo coletor geral (caso existam mais de um evaporador conectado a mesma rede de drenagem). A tubulação não deverá em hipótese nenhuma subir novamente no caminho para o ponto de deságüe ou formar barrigas. O diâmetro mínimo individual para cada evaporador deverá ser de 32mm e para o tubo coletor de 40mm.

10.0 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

10.1 – Energia Elétrica disponível

127Volts, 60hz – para comando e 220V/60Hz para atender as unidades evaporadoras e condensadoras.

10.1.1 – Ligações Elétricas

Será de responsabilidade da CONTRATADA a execução de todas as ligações elétricas de força entre os quadros de força e os quadros de comando e proteção dos condicionadores.

Toda a fiação elétrica deverá correr em eletrodutos, obedecendo as normas da ABNT NBR5410.

Todos os cabos elétricos deverão ser identificados por anilhas numeradas, nos painéis e fora destes.

Todos os painéis e condicionadores deverão ser aterrados a partir de um cabo fornecido para esse fim. As bitolas dos cabos elétricos indicados no projeto são apenas orientativas, devendo ser selecionadas de acordo com a tabela de bitolas mínimas recomendadas pelo fabricante dos disjuntores selecionados, devendo ser previsto, inclusive um ponto de força individual para cada um dos condicionadores.

No trecho inicial a ligação entre eletrodutos e motores deverá ser de conduíte flexível e conectores apropriados contra umidade para motores externos, referência Tecno-flex, modelo TMF, TFF, TMG, TFG.

Não serão aceitas instalações de cabos e fios aparentes.



10.1.2 – Cabos de Comunicação

Os cabos de comunicação de rede entre os equipamentos de ar condicionado deverão ser compatíveis com a seguinte construção:

Condutores: Formados com 7 elementos de cobre, conforme NBR NM-280-2002, e IEC 60228, classe 2. Bitola de 1,5mm².

Isolação Primária

PVC FR/A - classe térmica 70°C NBR 10300.

2A. PVC FR/E - classe térmica 105°C NBR 10300.

Classe de Tensão: 300V NBR 10300.

Identificação: Par - branco e preto;

Passo de Torção: 50 à 60 mm.

Separador: Fita não higroscópica de 0,023 mm.

Dreno: Cabo de cobre estanhado na bitola 0,50 mm² - classe 2, em contato com a blindagem.

Blindagem Eletrostática: Fita de poliéster-alumínio de 0,055 mm de espessura com 100% de cobertura

Para bitolas e especificações consultar projeto.

10.2 – Quadros Elétricos

Será de responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento e a instalação dos quadros de força alimentados a partir dos pontos de força previstos no projeto elétrico e conforme diagramas elétricos descritos em projeto.

O quadro deverá ser metálico, com estrutura em perfilados de ferro e chapas de aço dobrado modulado, com tampas laterais, superiores e inferiores (quadro não auto-portantes) removíveis.

Deverá dispor de portas articuladas com dobradiças embutidas e possuir trincos com chaves.

As chapas deverão receber decapagem, tratamento ante-oxidante adequado e pintura final nas cores cinza ou bege.



Deverá dispor de terminais adequados para ligações dos cabos de terra.

Deverá ser fornecido com todos os equipamentos especificados em projeto. Não será admitido nenhuma mudança sem consulta prévia e o respectivo aprova, por escrito, da FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE.

As ligações auxiliares deverão ser realizadas em fios ou cabos de cobre e bornes terminais numerados.

As etiquetas identificadoras deverão ser confeccionadas em acrílico preto com letras brancas.

11.0 - AUTOMAÇÃO E SISTEMA DE TRANSMISSÃO

11.1 – Descrição do sistema controle e supervisão centralizado.

O sistema de supervisão e controle das unidades funcionará em um dispositivo gerenciador inteligente e integrado fornecido e desenvolvido pelo fabricante dos equipamentos, capacitado para monitorar todos os equipamentos e controlar todas as funções operacionais e termodinâmicas de forma individualizada ou em grupos, com função de programação horária semanal e anual. O dispositivo deverá possuir além de conexão para rede (via placa de rede padrão Ethernet interna) para comunicação com computador PC.

O controlador central deverá operar como interface com o sistema de supervisão predial e para conexão direta com um microcomputador tipo IBM/PC que exibira nas telas os parâmetros controlados, permitindo a emissão de relatórios de operação, funcionamento e operação dos equipamentos via Software de supervisão central. O sistema também deverá ser capaz de exportar dados através de arquivos CSV para planilhas Microsoft Excel. O hardware deverá ser fornecido com todos os softwares necessários ao seu correto funcionamento. As configurações iniciais deverão feitas por equipe designada pelo fabricante com custos inclusos no pacote de fornecimento dos equipamentos sendo entregues em funcionamento e completos, não serão aceitos custos adicionais para execução dos serviços descritos neste memorial, eventuais acessórios e serviços mesmo que não descritos explicitamente deverão ser previstos quando necessários para entrega do sistema com as características operacionais descritas.

O controlador central deverá possuir servidor interno de e-mail, capaz de envio mensagens eletrônicas de texto com alarmes e identificação do local de falhas nos equipamentos de ar condicionado, ventilação ou com aviso do retorno ao funcionamento, indicando data e horários das ocorrências, de forma que as equipes de suporte técnico e manutenção sejam informadas automaticamente a distância da ocorrência de problemas sem a necessidade de abertura de chamado do usuário. Este recurso deverá estar disponível internamente ao controlador sem necessidade de instalação de software específico, servidor específico para este fim ou de que computador onde está instalado o software de supervisão esteja operando. O fabricante dos equipamentos deverá possuir equipe



técnica interna de suporte a distância para orientação via telefone e e-mail da equipe contratada do usuário sem custos pelo serviço.

O sistema de controle central deverá permitir o bloqueio individualizado para cada evaporador das seguintes funções do controle remoto instalado no ambiente condicionado a critério do administrador do sistema:

- Liga/Desliga;
- Mudança de modo (Resfriamento, Desumidificação, Ventilação);
- Alteração do ajuste de temperatura;
- Limitação de temperatura mínima e máxima disponível para ajuste pelo usuário local no controle remoto.

O sistema de controle central deverá possuir função de programação horária diária, semanal e anual permitindo o funcionamento automático dos equipamentos segundo o regime de trabalho preestabelecido pela administração do usuário. Cada evaporador deverá ter liberdade para ser programado individualmente conforme o horário de trabalho do local onde foi instalado, sendo que, cada uma das seguintes funções deverão ser disponíveis para programação horária individual:

- Dia e horário para ligar e desligar.
- Dia e horário para mudança da temperatura (Set Point)
- Dia e horário para mudança de modo (resfriamento, desumidificação ou ventilação).

O sistema deverá operar em ciclos semanais repetitivos, sendo possível a definição de dias especiais de operação durante o ano (feriados, pontos facultativos, meio período, etc.). No caso de imprevistos o sistema deverá ter recurso de ajuste alternativo válido para apenas o dia corrente que permita um padrão válido por um dia que não altere a rotina semanal ou anual preestabelecida para os próximos ciclos. Este sistema deverá ser projetado de forma que não exista necessidade de operador fixo, um administrador deverá ser treinando para efetuar as configurações e programações horárias eventualmente quando necessário e a operação diária será realizada diretamente por cada usuário conforme sua necessidade diária.

12.0 - SERVIÇOS

Ao final dos serviços, a CONTRATADA deverá apresentar projeto *as-built* em 02 vias, indicando a localização dos equipamentos, estações, quadros e diagramas unifilares, pontos de força, encaminhamento das prumadas e quantidade de condutores por duto. A documentação deverá ser também fornecida em arquivo magnético tipo mídia CD, pen drive, no programa "Auto Cad" (Release 14 ou superior).

12.1 - Serviços Gerais



Deverão ser observados os afastamentos laterais, frontais e traseiros dos gabinetes dos equipamentos para permitir a manutenção.

Deverá ser prevista e tomada todas as precauções e medidas para evitar-se a transmissão de ruídos e/ou vibrações dos equipamentos à estrutura do prédio.

Deverão ser executadas as interligações de drenagem aos pontos de drenos previstos em projeto.

Serão ainda de responsabilidade do CONTRATADO:

- Transporte horizontal e vertical de todos os equipamentos e componentes destinados a instalação dentro e fora da obra
- Fornecimento de todos os catálogos dos equipamentos, inclusive manuais de operação e manutenção.
- Fornecimento dos certificados de garantia dos equipamentos e de instalação.
- Assumir a responsabilidade técnica da instalação com emissão de ART da obra.
- Montagem do sistema de ar condicionado com pessoal habilitado para tal, sob supervisão de Engenheiro competente.

13.0 - DEVERES DO CONTRATADO

São encargos da empresa CONTRATADA, além das especificações e normas deste caderno o cumprimento dos seguintes itens:

- Efetuar levantamento minucioso das condições locais em confronto com o projeto apresentado.
- A responsabilidade técnica das instalações serão assumidas pela empresa instaladora.
- Não alterar especificações de materiais, equipamentos, bitolas, etc., sem o consentimento por escrito do PROPRIETÁRIO ou sua FISCALIZAÇÃO.
- Efetuar sob sua exclusiva responsabilidade, o transporte horizontal e vertical dos equipamentos na obra, até as bases de assentamento.
- Executar todos os serviços de instalações elétricas e hidráulicas necessárias ao perfeito funcionamento do sistema e rigorosamente de acordo com as especificações.
- Colocar a instalação em operação realizando os ajustes necessários.



- Fornecer manual de manutenção e catálogos dos equipamentos instalados.
- Fornecer certificados de garantia dos equipamentos e da instalação.
- O CONTRATADO deverá apresentar documentação comprovando ser licenciado para fornecimento, instalação e manutenção dos equipamentos pelo Fabricante ou seu Distribuidor no Brasil.
- Treinar o pessoal designado pelo CONTRATANTE para operação do sistema.

14.0 – MANUTENÇÃO

A empresa CONTRATADA deverá fornecer durante o período de garantia de 01 (um) ano, os serviços de manutenção preventiva e corretiva do sistema completo de ar condicionado, ventilação e exaustão mecânica a contar da data do recebimento final e emissão do CERTIFICADO DE ACEITE FINAL fornecido pela fiscalização do CONTRATANTE. A empresa CONTRATADA deverá fornecer ainda durante o período de garantia (01 (um) ano) todo material necessário para manutenção preventiva e corretiva tais como: Gás refrigerante, nitrogênio, oxigênio, acetileno, soldas, substituição de compressores e motores em garantia, filtros secadores, visores de líquido, filtros de ar, fusíveis, materiais de limpeza para serpentina, graxa, óleo lubrificante para refrigeração, estopa e materiais correlatos.

15.0 – DEVERES DO CONTRATANTE

Dar ao CONTRATADO, condições de trabalho e guarda de materiais da instalação.

Fornecer pontos de força protegidos de 220V / 127V, 60hz, conforme projeto para alimentação dos equipamentos, nos locais e capacidades indicadas.

Executar todos os serviços de alvenaria, bases de alvenaria ou concreto, furações de lajes, carpintaria, pintura, etc.



ANEXO I – CÁLCULO DAS CARGAS TÉMICAS

21/08/2020 17:13				Carga Térmica - NBR 16.410/2008				
Contratante:		UFBA - UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA / PROJETO: REITORIA						
Local:		T-07 - SALÃO NOBRE						
Procedência do calor		Unidades		Fatores			Unid.xFator	Btu/h
Tipo I - Janelas c/ isolamento		Largura	Altura	Total	S/ Proteção	Proteção Int.	Proteção Ext.	0
1.1 - Norte				0,00	1000	480	290	0
1.2 - Nordeste				0,00	1000	400	290	0
1.3 - Leste				0,00	1130	550	360	0
1.4 - Sudeste				0,00	840	360	290	0
1.5 - Sul				0,00	1000	480	290	0
1.6 - Sudoeste				0,00	1680	670	480	0
1.7 - Oeste				0,00	2100	920	630	0
1.8 - Noroeste				0,00	1500	630	400	0
Tipo II - Janelas Transmissão		Largura	Altura	Total				0
2.1 - Vidro comum				0,00	210			0
2.2 - Tijolo de vidro/ vidro duplo				0,00	105			0
Tipo III - Paredes		Largura	Altura	Área Parede	Constr. Leve		Cons. Pesada	23.405
3.1 - Externas não ensolarada				0,00	55		42	0
3.2 - Externas outras orientações				0,00	84		50	0
3.3 - Interna // ambientes ã cond.		87,03	8,15	709,25	33			23.405
Tipo IV - Teto		Compr.	Largura	Total				24.144
4.1 - Laje				0,00	315			0
4.2 - Em laje, c/2,5 cm de isolamento ou mais				0,00	125			0
4.3 - Entre andares (área)				464,30	52			24.144
4.4 - Sob telhado isolado				0,00	72			0
4.5 - Sob telhado sem isolamento				0,00	160			0
Tipo V - Piso		Compr.	Largura	Total				24.144
5.1 - Piso não colocado sobre o solo				464,30	52			24.144
Tipo VI - Pessoas								302.400
6.1 - Em Atividade Normal		480			630			302.400
6.2 - Em Atividade Física (Academia)					1000			0
Tipo VII - Iluminação e aparelhos								1.800
7.1 - Lâmpadas (Incandescentes)				W				0
7.2 - Lâmpadas (Fluorescentes)		900		W	2			1.800
7.3 - Aparelhos Elétricos		0		KW	860			0
7.4 - Motores		0		HP	645			0
7.5 - Número de Computadores		0		UN	3,412			0
Tipo VIII - Portas ou vãos		Largura	Altura	Total				56.977
8.1 - Abertos constantemente				90,44	630			56.977
							SubTotal	432.870
Aparelho (Capacidade Btu's)			Modelo		Tensão		Fator Climático da região	1
N x Capacidade			-		110		Carga Térmica Total Btu/h	432.870
							TR	36,07
Vs: Vazão Mínima de Suprimento (m3/h)		Área	Tx. Ventilação		Habitantes		Vz. (L/s)	Ez
		(m2)	Fp(L/s)	Fa(L/s.m2)	pessoas		Tx. Ocup.	
3798,6		464,3	2,5	0,3	480		0,8	1056,0
								1,0



21/08/2020 12:42				Carga Térmica - NBR 16.410/2008					
Contratante:				UFBA - UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA / PROJETO: REITORIA					
Local:				P2-03 - ESPERA					
Procedência do calor		Unidades		Fatores			Unid.xFator	Btu/h	
Tipo I - Janelas c/ isolamento		Largura	Altura	Total	S/ Proteção	Proteção Int.	Proteção Ext.	10800	
1.1 - Norte		3,75	3,00	11,25	1000	480	290	5400	
1.2 - Nordeste				0,00	1000	400	290	0	
1.3 - Leste				0,00	1130	550	360	0	
1.4 - Sudeste				0,00	840	360	290	0	
1.5 - Sul				0,00	1000	480	290	0	
1.6 - Sudoeste				0,00	1680	670	480	0	
1.7 - Oeste				0,00	2100	920	630	0	
1.8 - Noroeste				0,00	1500	630	400	0	
Tipo II - Janelas Transmissão		Largura	Altura	Total				0	
2.1 - Vidro comum				0,00	210			0	
2.2 - Tijolo de vidro/ vidro duplo				0,00	105			0	
Tipo III - Paredes		Largura	Altura	Área Parede	Constr. Leve		Cons. Pesada	6.471	
3.1 - Externas não ensolarada				0,00	55		42	0	
3.2 - Externas outras orientações		16,05	3,73	59,87	84		50	2.993	
3.3 - Interna // ambientes ã cond.		28,25	3,73	105,37	33			3.477	
Tipo IV - Teto		Compr.	Largura	Total				7.052	
4.1 - Laje				0,00	315			0	
4.2 - Em laje, c/2,5 cm de isolamento ou mais				0,00	125			0	
4.3 - Entre andares (área)				0,00	52			0	
4.4 - Sob telhado isolado				97,95	72			7.052	
4.5 - Sob telhado sem isolamento				0,00	160			0	
Tipo V - Piso		Compr.	Largura	Total				5.093	
5.1 - Piso não colocado sobre o solo				97,95	52			5.093	
Tipo VI - Pessoas								7.560	
6.1 - Em Atividade Normal		12			630			7.560	
6.2 - Em Atividade Física (Academia)					1000			0	
Tipo VII - Iluminação e aparelhos								2.859	
7.1 - Lâmpadas (Incandescentes)				W				0	
7.2 - Lâmpadas (Fluorescentes)		105		W	2			210	
7.3 - Aparelhos Elétricos		0,065		KW	860			56	
7.4 - Motores		0		HP	645			0	
7.5 - Número de Computadores		2		UN	3,412			2.593	
Tipo VIII - Portas ou vãos		Largura	Altura	Total				0	
8.1 - Abertos constantemente				0	630			0	
							SubTotal	39.835	
Aparelho (Capacidade Btu's)			Modelo		Tensão		Fator Climático da região	1	
N x Capacidade			-		110		Carga Térmica Total Btu/h	39.835	
							TR	3,32	
Vs: Vazão Mínima de Suprimento (m3/h)		Área	Tx. Ventilação		Habitantes			Vz. (L/s)	Ez
		(m2)	Fp(L/s)	Fa(L/s.m2)	pessoas		Tx. Ocup.		
116.3		97.95	2.5	0.3	12		0.8	32.3	1.0



21/08/2020 12:42				Carga Térmica - NBR 16.410/2008					
Contratante:		UFBA - UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA / PROJETO: REITORIA							
Local:		P2-08 - GABINETE REITOR							
Procedência do calor		Unidades		Fatores			Unid.xFator	Btu/h	
Tipo I - Janelas c/ isolamento		Largura	Altura	Total	S/ Proteção	Proteção Int.	Proteção Ext.	10650	
1.1 - Norte		2,50	2,00	5,00	1000	480	290	2400	
1.2 - Nordeste				0,00	1000	400	290	0	
1.3 - Leste		3,75	2,00	7,50	1130	550	360	4125	
1.4 - Sudeste				0,00	840	360	290	0	
1.5 - Sul				0,00	1000	480	290	0	
1.6 - Sudoeste				0,00	1680	670	480	0	
1.7 - Oeste				0,00	2100	920	630	0	
1.8 - Noroeste				0,00	1500	630	400	0	
Tipo II - Janelas Transmissão		Largura	Altura	Total				0	
2.1 - Vidro comum				0,00	210			0	
2.2 - Tijolo de vidro/ vidro duplo				0,00	105			0	
Tipo III - Paredes		Largura	Altura	Área Parede	Constr. Leve		Cons. Pesada	4.216	
3.1 - Externas não ensolarada				0,00	55		42	0	
3.2 - Externas outras orientações		15,50	3,85	59,68	84		50	2.984	
3.3 - Interna // ambientes ã cond.		9,70	3,85	37,35	33			1.232	
Tipo IV - Teto		Compr.	Largura	Total				4.057	
4.1 - Laje				0,00	315			0	
4.2 - Em laje, c/2,5 cm de isolamento ou mais				0,00	125			0	
4.3 - Entre andares (área)				0,00	52			0	
4.4 - Sob telhado isolado				56,35	72			4.057	
4.5 - Sob telhado sem isolamento				0,00	160			0	
Tipo V - Piso		Compr.	Largura	Total				2.930	
5.1 - Piso não colocado sobre o solo				56,35	52			2.930	
Tipo VI - Pessoas								1.890	
6.1 - Em Atividade Normal		3			630			1.890	
6.2 - Em Atividade Física (Academia)					1000			0	
Tipo VII - Iluminação e aparelhos								2.374	
7.1 - Lâmpadas (Incandescentes)				W				0	
7.2 - Lâmpadas (Fluorescentes)		384		W	2			768	
7.3 - Aparelhos Elétricos		0,36		KW	860			310	
7.4 - Motores		0		HP	645			0	
7.5 - Número de Computadores		1		UN	3,412			1.297	
Tipo VIII - Portas ou vãos		Largura	Altura	Total				0	
8.1 - Abertos constantemente				0	630			0	
							SubTotal	26.118	
Aparelho (Capacidade Btu's)			Modelo		Tensão		Fator Climático da região	1	
N x Capacidade			-		110		Carga Térmica Total Btu/h	26.118	
							TR	2,18	
Vs: Vazão Mínima de Suprimento (m3/h)		Área	Tx. Ventilação		Habitantes			Vz. (L/s)	Ez
		(m2)	Fp(L/s)	Fa(L/s.m2)	pessoas		Tx. Ocup.		
66.9		56.35	2.5	0.3	3		0.8	18.6	1.0



04/10/2021 10:47				Carga Térmica - NBR 16.410/2008					
Contratante:				UFBA - UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA / PROJETO: REITORIA					
Local:				P2-12 - CHEFE DE GABINETE					
Procedência do calor		Unidades		Fatores			Unid.xFator	Btu/h	
Tipo I - Janelas c/ isolamento		Largura	Altura	Total	S/ Proteção	Proteção Int.	Proteção Ext.	2750	
1.1 - Norte				0,00	1000	480	290	0	
1.2 - Nordeste				0,00	1000	400	290	0	
1.3 - Leste		1,25	2,00	2,50	1130	550	360	1375	
1.4 - Sudeste				0,00	840	360	290	0	
1.5 - Sul				0,00	1000	480	290	0	
1.6 - Sudoeste				0,00	1680	670	480	0	
1.7 - Oeste				0,00	2100	920	630	0	
1.8 - Noroeste				0,00	1500	630	400	0	
Tipo II - Janelas Transmissão		Largura	Altura	Total				0	
2.1 - Vidro comum				0,00	210			0	
2.2 - Tijolo de vidro/ vidro duplo				0,00	105			0	
Tipo III - Paredes		Largura	Altura	Área Parede	Constr. Leve		Cons. Pesada	1.620	
3.1 - Externas não ensolarada				0,00	55		42	0	
3.2 - Externas outras orientações		5,07	3,85	19,52	84		50	976	
3.3 - Interna // ambientes ã cond.		5,07	3,85	19,52	33			644	
Tipo IV - Teto		Compr.	Largura	Total				2.130	
4.1 - Laje				0,00	315			0	
4.2 - Em laje, c/2,5 cm de isolamento ou mais				0,00	125			0	
4.3 - Entre andares (área)				0,00	52			0	
4.4 - Sob telhado isolado				29,58	72			2.130	
4.5 - Sob telhado sem isolamento				0,00	160			0	
Tipo V - Piso		Compr.	Largura	Total				1.538	
5.1 - Piso não colocado sobre o solo				29,58	52			1.538	
Tipo VI - Pessoas								3.780	
6.1 - Em Atividade Normal		6			630			3.780	
6.2 - Em Atividade Física (Academia)					1000			0	
Tipo VII - Iluminação e aparelhos								1.552	
7.1 - Lâmpadas (Incandescentes)				W				0	
7.2 - Lâmpadas (Fluorescentes)		100		W	2			200	
7.3 - Aparelhos Elétricos		0,065		KW	860			56	
7.4 - Motores		0		HP	645			0	
7.5 - Número de Computadores		1		UN	3,412			1.297	
Tipo VIII - Portas ou vãos		Largura	Altura	Total				0	
8.1 - Abertos constantemente				0	630			0	
							SubTotal	13.370	
Aparelho (Capacidade Btu's)			Modelo		Tensão		Fator Climático da região	1	
N x Capacidade			-		110		Carga Térmica Total Btu/h	13.370	
							TR		1,11
Vs: Vazão Mínima de Suprimento (m3/h)		Área	Tx. Ventilação		Habitantes		Vz. (L/s)	Ez	
		(m2)	Fp(L/s)	Fa(L/s.m2)	pessoas				Tx. Ocup.
47,5		29,58	2,5	0,3	6		0,8	13,2	1,0



21/08/2020 12:42				Carga Térmica - NBR 16.410/2008			
Contratante:				UFBA - UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA / PROJETO: REITORIA			
Local:				P2-13 - SECRETARIA DO GABINETE			
Procedência do calor	Unidades			Fatores			Unid.xFator
Tipo I - Janelas c/ isolamento	Largura	Altura	Total	S/ Proteção	Proteção Int.	Proteção Ext.	5500
1.1 - Norte			0,00	1000	480	290	0
1.2 - Nordeste			0,00	1000	400	290	0
1.3 - Leste	2,50	2,00	5,00	1130	550	360	2750
1.4 - Sudeste			0,00	840	360	290	0
1.5 - Sul			0,00	1000	480	290	0
1.6 - Sudoeste			0,00	1680	670	480	0
1.7 - Oeste			0,00	2100	920	630	0
1.8 - Noroeste			0,00	1500	630	400	0
Tipo II - Janelas Transmissão	Largura	Altura	Total				0
2.1 - Vidro comum			0,00	210			0
2.2 - Tijolo de vidro/ vidro duplo			0,00	105			0
Tipo III - Paredes	Largura	Altura	Área Parede	Constr. Leve		Cons. Pesada	3.427
3.1 - Externas não ensolarada			0,00	55		42	0
3.2 - Externas outras orientações	8,60	3,80	32,68	84		50	1.634
3.3 - Interna // ambientes ã cond.	14,30	3,80	54,34	33			1.793
Tipo IV - Teto	Compr.	Largura	Total				3.573
4.1 - Laje			0,00	315			0
4.2 - Em laje, c/2,5 cm de isolamento ou mais			0,00	125			0
4.3 - Entre andares (área)			0,00	52			0
4.4 - Sob telhado isolado			49,62	72			3.573
4.5 - Sob telhado sem isolamento			0,00	160			0
Tipo V - Piso	Compr.	Largura	Total				2.580
5.1 - Piso não colocado sobre o solo			49,62	52			2.580
Tipo VI - Pessoas							4.410
6.1 - Em Atividade Normal	7			630			4.410
6.2 - Em Atividade Física (Academia)				1000			0
Tipo VII - Iluminação e aparelhos							11.501
7.1 - Lâmpadas (Incandescentes)			W				0
7.2 - Lâmpadas (Fluorescentes)	100		W	2			200
7.3 - Aparelhos Elétricos	1,08		KW	860			929
7.4 - Motores	0		HP	645			0
7.5 - Número de Computadores	8		UN	3,412			10.372
Tipo VIII - Portas ou vãos	Largura	Altura	Total				0
8.1 - Abertos constantemente			0	630			0
						SubTotal	30.991
Aparelho (Capacidade Btu's)			Modelo	Tensão	Fator Climático da região		1
N x Capacidade			-	110	Carga Térmica Total Btu/h		30.991
					TR		2,58
Vs: Vazão Mínima de Suprimento (m3/h)		Área	Tx. Ventilação		Habitantes		
		(m2)	Fp(L/s)	Fa(L/s.m2)	peças	Tx. Ocup.	Vz. (L/s)
58,9		49,62	2,5	0,3	7	0,8	16,4
							1,0



21/08/2020 12:42				Carga Térmica - NBR 16.410/2008					
Contratante:				UFBA - UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA / PROJETO: REITORIA					
Local:				P2-23 - SALA DOS CONSELHEIROS					
Procedência do calor		Unidades		Fatores			Unid.xFator	Btu/h	
Tipo I - Janelas c/ isolamento		Largura	Altura	Total	S/ Proteção	Proteção Int.	Proteção Ext.	20700	
1.1 - Norte				0,00	1000	480	290	0	
1.2 - Nordeste				0,00	1000	400	290	0	
1.3 - Leste				0,00	1130	550	360	0	
1.4 - Sudeste				0,00	840	360	290	0	
1.5 - Sul				0,00	1000	480	290	0	
1.6 - Sudoeste				0,00	1680	670	480	0	
1.7 - Oeste				11,25	2100	920	630	10350	
1.8 - Noroeste				0,00	1500	630	400	0	
Tipo II - Janelas Transmissão		Largura	Altura	Total				0	
2.1 - Vidro comum				0,00	210			0	
2.2 - Tijolo de vidro/ vidro duplo				0,00	105			0	
Tipo III - Paredes		Largura	Altura	Área Parede	Constr. Leve		Cons. Pesada	6.264	
3.1 - Externas não ensolarada				0,00	55		42	0	
3.2 - Externas outras orientações		18,80	3,81	71,63	84		50	3.581	
3.3 - Interna // ambientes ã cond.		21,34	3,81	81,31	33			2.683	
Tipo IV - Teto		Compr.	Largura	Total				7.811	
4.1 - Laje				0,00	315			0	
4.2 - Em laje, c/2,5 cm de isolamento ou mais				0,00	125			0	
4.3 - Entre andares (área)				0,00	52			0	
4.4 - Sob telhado isolado				108,48	72			7.811	
4.5 - Sob telhado sem isolamento				0,00	160			0	
Tipo V - Piso		Compr.	Largura	Total				5.641	
5.1 - Piso não colocado sobre o solo				108,48	52			5.641	
Tipo VI - Pessoas								34.650	
6.1 - Em Atividade Normal		55			630			34.650	
6.2 - Em Atividade Física (Academia)					1000			0	
Tipo VII - Iluminação e aparelhos								21.401	
7.1 - Lâmpadas (Incandescentes)				W				0	
7.2 - Lâmpadas (Fluorescentes)		300		W	2			600	
7.3 - Aparelhos Elétricos		0,065		KW	860			56	
7.4 - Motores		0		HP	645			0	
7.5 - Número de Computadores		16		UN	3,412			20.745	
Tipo VIII - Portas ou vãos		Largura	Altura	Total				0	
8.1 - Abertos constantemente				0	630			0	
							SubTotal	96.467	
Aparelho (Capacidade Btu's)			Modelo		Tensão		Fator Climático da região	1	
N x Capacidade			-		110		Carga Térmica Total Btu/h	96.467	
							TR		8,04
Vs: Vazão Mínima de Suprimento (m3/h)		Área	Tx. Ventilação		Habitantes		Vz. (L/s)	Ez	
		(m2)	Fp(L/s)	Fa(L/s.m2)	pessoas				Tx. Ocup.
435.3		108.48	2.5	0.3	55		0.8	121.0	1.0