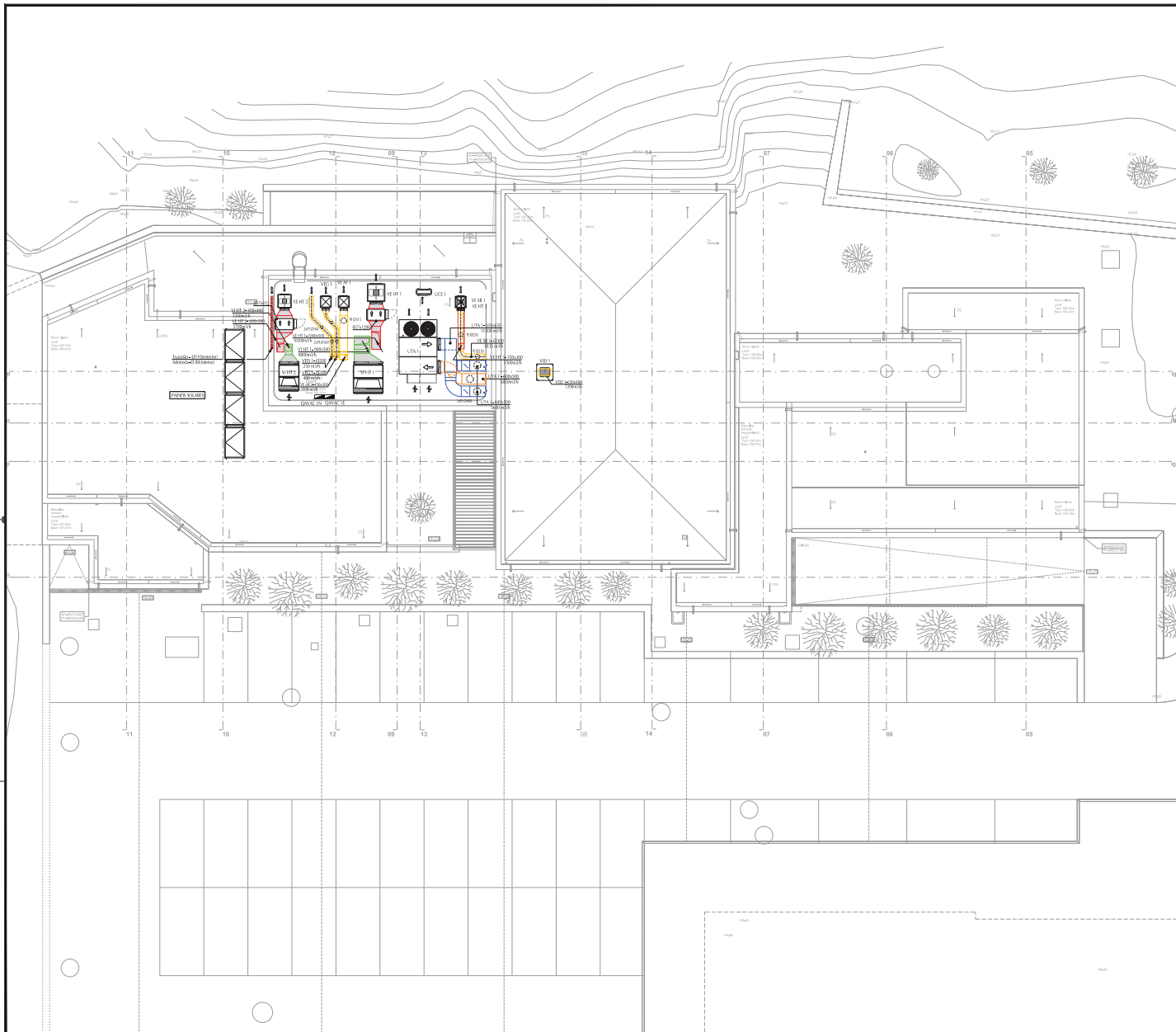


## **LISTA DE PEÇAS DESENHADAS**



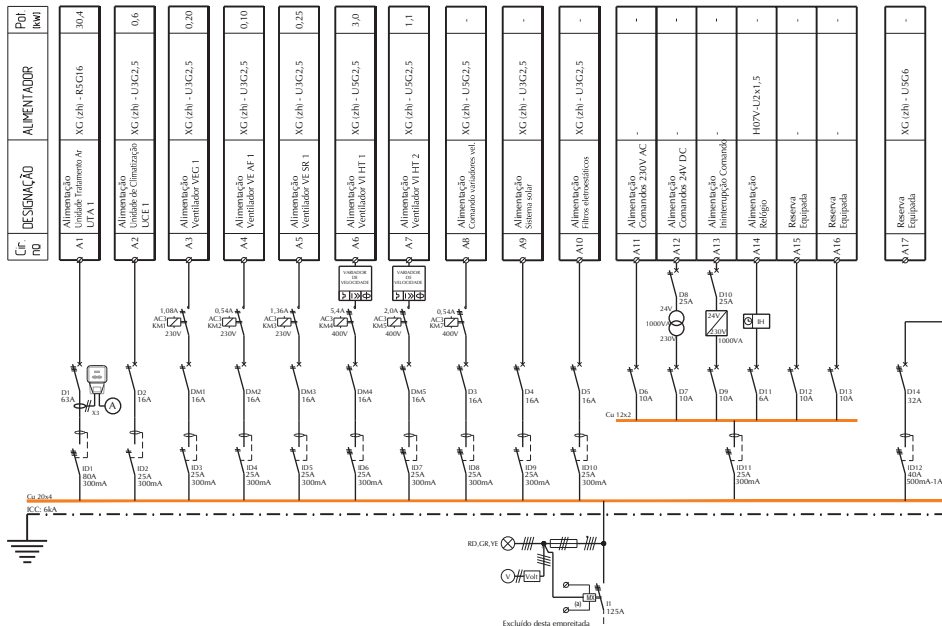




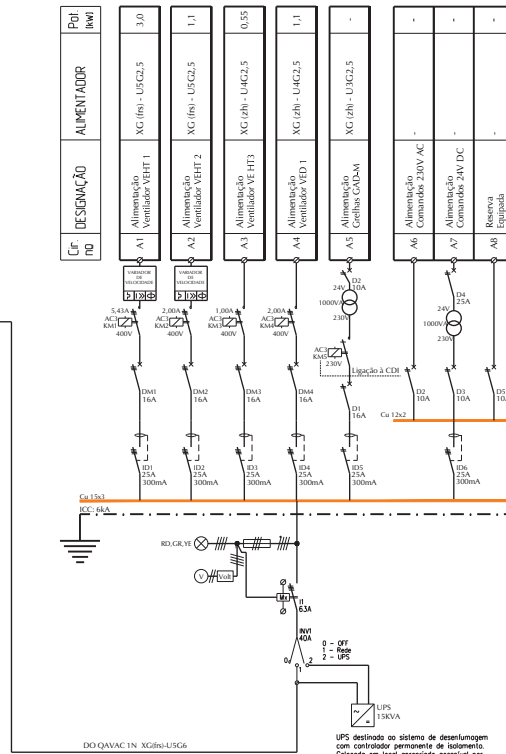
QTL	IDENTIFICAÇÃO DO TIPO DE ELEMENTO	QTL
01	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	01
02	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	02
03	CONDUTA DE RETORNO GERAL	03
04	CONDUTA DE AR NOVO	04
05	CONDUTA DE ENERGIA	05
06	CONDUTA DE CORTA-CORRE	06
07	FLEJO DE AR PELA FREIXA DA PORTA	07
08	VER - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO	08
09	VE-M - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ARMADILHADO	09
10	VE-H - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO HOTTE	10
11	VE-T - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA TÉCNICA	11
12	VE-G - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO GERAL	12
13	VE-S - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA REFECÇÃO	13
14	VE-D - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE DESENTUMAGEM	14
15	VE-N - VENTILADOR DE AR NOVO	15
16	LCE - UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO EXTERIOR	16
17	UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	17
18	C - CALDEIRA	18
19	DWC - PUNTEIRO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	19
20	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA NOROCCIDENTAL	20
21	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA EMERGENCIA	21
22	PT - PUNTEIRO DE INSPECÇÃO	22
23	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	23
24	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	24
25	CONDUTA DE RETORNO GERAL	25
26	CONDUTA DE AR NOVO	26
27	CONDUTA DE ENERGIA	27
28	CONDUTA DE CORTA-CORRE	28
29	FLEJO DE AR PELA FREIXA DA PORTA	29
30	VER - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO	30
31	VE-M - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ARMADILHADO	31
32	VE-H - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO HOTTE	32
33	VE-T - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA TÉCNICA	33
34	VE-G - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO GERAL	34
35	VE-S - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA REFECÇÃO	35
36	VE-D - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE DESENTUMAGEM	36
37	VE-N - VENTILADOR DE AR NOVO	37
38	LCE - UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO EXTERIOR	38
39	UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	39
40	C - CALDEIRA	40
41	DWC - PUNTEIRO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	41
42	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA NOROCCIDENTAL	42
43	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA EMERGENCIA	43
44	PT - PUNTEIRO DE INSPECÇÃO	44
45	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	45
46	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	46
47	CONDUTA DE RETORNO GERAL	47
48	CONDUTA DE AR NOVO	48
49	CONDUTA DE ENERGIA	49
50	CONDUTA DE CORTA-CORRE	50
51	FLEJO DE AR PELA FREIXA DA PORTA	51
52	VER - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO	52
53	VE-M - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ARMADILHADO	53
54	VE-H - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO HOTTE	54
55	VE-T - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA TÉCNICA	55
56	VE-G - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO GERAL	56
57	VE-S - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA REFECÇÃO	57
58	VE-D - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE DESENTUMAGEM	58
59	VE-N - VENTILADOR DE AR NOVO	59
60	LCE - UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO EXTERIOR	60
61	UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	61
62	C - CALDEIRA	62
63	DWC - PUNTEIRO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	63
64	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA NOROCCIDENTAL	64
65	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA EMERGENCIA	65
66	PT - PUNTEIRO DE INSPECÇÃO	66
67	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	67
68	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	68
69	CONDUTA DE RETORNO GERAL	69
70	CONDUTA DE AR NOVO	70
71	CONDUTA DE ENERGIA	71
72	CONDUTA DE CORTA-CORRE	72
73	FLEJO DE AR PELA FREIXA DA PORTA	73
74	VER - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO	74
75	VE-M - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ARMADILHADO	75
76	VE-H - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO HOTTE	76
77	VE-T - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA TÉCNICA	77
78	VE-G - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO GERAL	78
79	VE-S - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA REFECÇÃO	79
80	VE-D - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE DESENTUMAGEM	80
81	VE-N - VENTILADOR DE AR NOVO	81
82	LCE - UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO EXTERIOR	82
83	UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	83
84	C - CALDEIRA	84
85	DWC - PUNTEIRO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	85
86	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA NOROCCIDENTAL	86
87	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA EMERGENCIA	87
88	PT - PUNTEIRO DE INSPECÇÃO	88
89	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	89
90	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	90
91	CONDUTA DE RETORNO GERAL	91
92	CONDUTA DE AR NOVO	92
93	CONDUTA DE ENERGIA	93
94	CONDUTA DE CORTA-CORRE	94
95	FLEJO DE AR PELA FREIXA DA PORTA	95
96	VER - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO	96
97	VE-M - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ARMADILHADO	97
98	VE-H - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO HOTTE	98
99	VE-T - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA TÉCNICA	99
100	VE-G - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO GERAL	100
101	VE-S - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA REFECÇÃO	101
102	VE-D - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE DESENTUMAGEM	102
103	VE-N - VENTILADOR DE AR NOVO	103
104	LCE - UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO EXTERIOR	104
105	UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	105
106	C - CALDEIRA	106
107	DWC - PUNTEIRO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	107
108	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA NOROCCIDENTAL	108
109	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA EMERGENCIA	109
110	PT - PUNTEIRO DE INSPECÇÃO	110
111	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	111
112	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	112
113	CONDUTA DE RETORNO GERAL	113
114	CONDUTA DE AR NOVO	114
115	CONDUTA DE ENERGIA	115
116	CONDUTA DE CORTA-CORRE	116
117	FLEJO DE AR PELA FREIXA DA PORTA	117
118	VER - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO	118
119	VE-M - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ARMADILHADO	119
120	VE-H - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO HOTTE	120
121	VE-T - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA TÉCNICA	121
122	VE-G - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO GERAL	122
123	VE-S - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA REFECÇÃO	123
124	VE-D - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE DESENTUMAGEM	124
125	VE-N - VENTILADOR DE AR NOVO	125
126	LCE - UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO EXTERIOR	126
127	UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	127
128	C - CALDEIRA	128
129	DWC - PUNTEIRO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	129
130	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA NOROCCIDENTAL	130
131	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA EMERGENCIA	131
132	PT - PUNTEIRO DE INSPECÇÃO	132
133	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	133
134	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	134
135	CONDUTA DE RETORNO GERAL	135
136	CONDUTA DE AR NOVO	136
137	CONDUTA DE ENERGIA	137
138	CONDUTA DE CORTA-CORRE	138
139	FLEJO DE AR PELA FREIXA DA PORTA	139
140	VER - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO	140
141	VE-M - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ARMADILHADO	141
142	VE-H - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO HOTTE	142
143	VE-T - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA TÉCNICA	143
144	VE-G - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO GERAL	144
145	VE-S - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA REFECÇÃO	145
146	VE-D - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE DESENTUMAGEM	146
147	VE-N - VENTILADOR DE AR NOVO	147
148	LCE - UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO EXTERIOR	148
149	UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	149
150	C - CALDEIRA	150
151	DWC - PUNTEIRO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	151
152	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA NOROCCIDENTAL	152
153	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA EMERGENCIA	153
154	PT - PUNTEIRO DE INSPECÇÃO	154
155	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	155
156	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	156
157	CONDUTA DE RETORNO GERAL	157
158	CONDUTA DE AR NOVO	158
159	CONDUTA DE ENERGIA	159
160	CONDUTA DE CORTA-CORRE	160
161	FLEJO DE AR PELA FREIXA DA PORTA	161
162	VER - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO	162
163	VE-M - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ARMADILHADO	163
164	VE-H - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO HOTTE	164
165	VE-T - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA TÉCNICA	165
166	VE-G - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO GERAL	166
167	VE-S - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA REFECÇÃO	167
168	VE-D - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE DESENTUMAGEM	168
169	VE-N - VENTILADOR DE AR NOVO	169
170	LCE - UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO EXTERIOR	170
171	UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	171
172	C - CALDEIRA	172
173	DWC - PUNTEIRO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	173
174	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA NOROCCIDENTAL	174
175	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA EMERGENCIA	175
176	PT - PUNTEIRO DE INSPECÇÃO	176
177	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	177
178	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	178
179	CONDUTA DE RETORNO GERAL	179
180	CONDUTA DE AR NOVO	180
181	CONDUTA DE ENERGIA	181
182	CONDUTA DE CORTA-CORRE	182
183	FLEJO DE AR PELA FREIXA DA PORTA	183
184	VER - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO	184
185	VE-M - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ARMADILHADO	185
186	VE-H - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO HOTTE	186
187	VE-T - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA TÉCNICA	187
188	VE-G - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO GERAL	188
189	VE-S - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA REFECÇÃO	189
190	VE-D - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE DESENTUMAGEM	190
191	VE-N - VENTILADOR DE AR NOVO	191
192	LCE - UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO EXTERIOR	192
193	UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	193
194	C - CALDEIRA	194
195	DWC - PUNTEIRO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	195
196	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA NOROCCIDENTAL	196
197	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA EMERGENCIA	197
198	PT - PUNTEIRO DE INSPECÇÃO	198
199	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	199
200	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	200
201	CONDUTA DE RETORNO GERAL	201
202	CONDUTA DE AR NOVO	202
203	CONDUTA DE ENERGIA	203
204	CONDUTA DE CORTA-CORRE	204
205	FLEJO DE AR PELA FREIXA DA PORTA	205
206	VER - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO	206
207	VE-M - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ARMADILHADO	207
208	VE-H - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO HOTTE	208
209	VE-T - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA TÉCNICA	209
210	VE-G - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO GERAL	210
211	VE-S - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA REFECÇÃO	211
212	VE-D - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE DESENTUMAGEM	212
213	VE-N - VENTILADOR DE AR NOVO	213
214	LCE - UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO EXTERIOR	214
215	UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	215
216	C - CALDEIRA	216
217	DWC - PUNTEIRO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	217
218	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA NOROCCIDENTAL	218
219	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA EMERGENCIA	219
220	PT - PUNTEIRO DE INSPECÇÃO	220
221	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	221
222	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	222
223	CONDUTA DE RETORNO GERAL	223
224	CONDUTA DE AR NOVO	224
225	CONDUTA DE ENERGIA	225
226	CONDUTA DE CORTA-CORRE	226
227	FLEJO DE AR PELA FREIXA DA PORTA	227
228	VER - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO	228
229	VE-M - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ARMADILHADO	229
230	VE-H - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO HOTTE	230
231	VE-T - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA TÉCNICA	231
232	VE-G - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO GERAL	232
233	VE-S - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA REFECÇÃO	233
234	VE-D - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE DESENTUMAGEM	234
235	VE-N - VENTILADOR DE AR NOVO	235
236	LCE - UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO EXTERIOR	236
237	UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	237
238	C - CALDEIRA	238
239	DWC - PUNTEIRO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	239
240	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA NOROCCIDENTAL	240
241	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA EMERGENCIA	241
242	PT - PUNTEIRO DE INSPECÇÃO	242
243	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	243
244	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	244
245	CONDUTA DE RETORNO GERAL	245
246	CONDUTA DE AR NOVO	246
247	CONDUTA DE ENERGIA	247
248	CONDUTA DE CORTA-CORRE	248
249	FLEJO DE AR PELA FREIXA DA PORTA	249
250	VER - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO	250
251	VE-M - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ARMADILHADO	251
252	VE-H - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO HOTTE	252
253	VE-T - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA TÉCNICA	253
254	VE-G - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO GERAL	254
255	VE-S - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA REFECÇÃO	255
256	VE-D - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE DESENTUMAGEM	256
257	VE-N - VENTILADOR DE AR NOVO	257
258	LCE - UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO EXTERIOR	258
259	UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	259
260	C - CALDEIRA	260
261	DWC - PUNTEIRO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	261
262	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA NOROCCIDENTAL	262
263	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA EMERGENCIA	263
264	PT - PUNTEIRO DE INSPECÇÃO	264
265	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	265
266	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	266
267	CONDUTA DE RETORNO GERAL	267
268	CONDUTA DE AR NOVO	268
269	CONDUTA DE ENERGIA	269
270	CONDUTA DE CORTA-CORRE	270
271	FLEJO DE AR PELA FREIXA DA PORTA	271
272	VER - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO	272
273	VE-M - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ARMADILHADO	273
274	VE-H - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO HOTTE	274
275	VE-T - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA TÉCNICA	275
276	VE-G - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO GERAL	276
277	VE-S - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA REFECÇÃO	277
278	VE-D - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE DESENTUMAGEM	278
279	VE-N - VENTILADOR DE AR NOVO	279
280	LCE - UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO EXTERIOR	280
281	UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	281
282	C - CALDEIRA	282
283	DWC - PUNTEIRO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	283
284	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA NOROCCIDENTAL	284
285	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA EMERGENCIA	285
286	PT - PUNTEIRO DE INSPECÇÃO	286
287	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	287
288	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	288
289	CONDUTA DE RETORNO GERAL	289
290	CONDUTA DE AR NOVO	290
291	CONDUTA DE ENERGIA	291
292	CONDUTA DE CORTA-CORRE	292
293	FLEJO DE AR PELA FREIXA DA PORTA	293
294	VER - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO	294
295	VE-M - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ARMADILHADO	295
296	VE-H - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO HOTTE	296
297	VE-T - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA TÉCNICA	297
298	VE-G - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO GERAL	298
299	VE-S - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA REFECÇÃO	299
300	VE-D - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE DESENTUMAGEM	300
301	VE-N - VENTILADOR DE AR NOVO	301
302	LCE - UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO EXTERIOR	302
303	UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	303
304	C - CALDEIRA	304
305	DWC - PUNTEIRO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	305
306	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA NOROCCIDENTAL	306
307	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA EMERGENCIA	307
308	PT - PUNTEIRO DE INSPECÇÃO	308
309	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	309
310	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	310
311	CONDUTA DE RETORNO GERAL	311
312	CONDUTA DE AR NOVO	312
313	CONDUTA DE ENERGIA	313
314	CONDUTA DE CORTA-CORRE	314
315	FLEJO DE AR PELA FREIXA DA PORTA	315
316	VER - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO	316
317	VE-M - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ARMADILHADO	317
318	VE-H - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO HOTTE	318
319	VE-T - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA TÉCNICA	319
320	VE-G - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO GERAL	320
321	VE-S - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO ÁREA REFECÇÃO	321
322	VE-D - VENTILADOR DE EXTRAÇÃO DE DESENTUMAGEM	322
323	VE-N - VENTILADOR DE AR NOVO	323
324	LCE - UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO EXTERIOR	324
325	UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	325
326	C - CALDEIRA	326
327	DWC - PUNTEIRO DE ÁGUAS QUENTES SANITÁRIAS	327
328	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA NOROCCIDENTAL	328
329	QAVAC - QUADRO DE AVANÇO ENERGIA EMERGENCIA	329
330	PT - PUNTEIRO DE INSPECÇÃO	330
331	CONDUTA DE EXTRAÇÃO	331
332	CONDUTA DE INSULAÇÃO GERAL	332
333	CONDUTA DE RETORNO GERAL	333
334	CONDUTA DE AR NOVO	334







QAVAC 1N



QAVAC 1E

- NOTAS:**
- O controlo de funcionamento dos diversos equipamentos deverá incluir sempre a possibilidade de funcionamento manual através de interruptores do tipo Manual-Desligado Automático.
  - Todos os comandos, sinalizações e alarmes, deverão terminar em bornes de ligação devidamente identificados, para servir de interface com a empreitada de Gestão Técnica Centralizada.

	CONTACTOR REPLICAR CATEGORIA ACB		TRANSFORMADOR DE TENSÃO		INTERRUPTOR DIFERENCIAL REPLICAR		PONTO DE ALIMENTAÇÃO MONOFÁSICA 230V/240V AC
	CONTACTOR REPLICAR CATEGORIA ACB		TRANSFORMADOR MONOFÁSICO 230V/240V		INTERRUPTOR DIFERENCIAL TETRAFÁSICO		DELENTOR REPLICAR
	SECCIONADOR FUSÍVEL UNIPOLAR		RELE TÉRMICO BIFILAR (AV)		DELENTOR TETRAFÁSICO		DELENTOR REPLICAR

**QUADRO ELÉCTRICO - QE(S)**

Icc	IP	IK	ISOLAMENTO	MONTAGEM
6 kA	65	08	CLASSE II	SALENTE

**BOM PARA EXECUÇÃO**

**DNSJ.arq|lda** **acr.lb|da**

**CÂMARA MUNICIPAL DA AMADORA**

DOM - DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS INSTALAÇÕES DE AVAC

**REFEITÓRIO MUNICIPAL MOINHOS DA FUNCHEIRA**

**Esquema Unifilar - QAVAC 1N e QAVAC 1E**

PROJECTO / ALTERAÇÃO DESENHO: **05**

Maió de 2015

Data de aprovação do projecto: \_\_\_\_\_

Escala 3/E



# CÂMARA MUNICIPAL DA AMADORA DOM – DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

ESTALEIROS MUNICIPAIS DOS MOINHOS DA FUNCHEIRA,  
ESTRADA DA SERRA DA MIRA - MINA DE ÁGUA  
2650-092 AMADORA

**SISTEMA DE AVAC**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

Lisboa, Maio de 2015

**BOM PARA EXECUÇÃO**



## ÍNDICE

<b>MEMÓRIA DESCRITIVA</b>	<b>7</b>
1. OBJECTIVO	9
2. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	9
1. DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO	9
3. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO	10
3.1. Sistema de Ventilação	10
3.1.1. Refeitório e Bar	10
3.1.2. Instalações Sanitárias	10
3.1.3. Armazém, Produtos alimentares e Produtos não alimentares	11
3.1.4. Arquivo	11
3.1.5. Armazém frigorífico	11
3.1.6. Compartimento do Lixo	11
3.1.7. Gabinete Direção e Técnico	11
3.1.8. Gabinete Fiel Armazém	12
3.1.9. Cozinha – Zona de Confeção Principal	12
3.1.10. Cozinha	12
3.2. Sistema de Climatização	13
3.2.1. Refeitório e Bar	13
3.2.2. Gabinetes	13
3.3. Sistema de Produção das Águas Quentes Sanitárias	13
4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	13
5. SISTEMA DE CONTROLO DA INSTALAÇÃO	14
5.1. Sistema de Climatização e Ventilação	14
5.1.1. Sistema de Ventilação – UTA 1	14
5.1.2. Sistemas de Ventilação – VEIS 1, VEIS 2, VEG 1, VE AT 1, VE AF 1, VAN 1 e VAN 2	14
5.1.3. Sistemas de Ventilação – Cozinhas	14
5.1.4. Sistema de Expansão Directa – VRV	15
5.1.5. Sistema de Desenfumagem das Cozinhas	15
5.1.6. Sistema de Desenfumagem da sala de refeições	15
6. PARÂMETROS DE PROJECTO (Critérios)	15
6.1. Níveis de Cargas Interiores	15
6.2. Níveis de Renovação do Ar	16

6.3. Características da Envolvente	17
7. CONDIÇÕES INTERIORES E EXTERIORES DE PROJECTO	17
7.1. Condições Exteriores de Projecto	17
7.2. Condições Interiores de Projecto	17
<b>CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS</b>	<b>19</b>
1. DOCUMENTOS QUE REGULAM A EMPREITADA	21
2. CONDIÇÕES E OBRIGAÇÕES GERAIS	21
3. LIMITES DA EMPREITADA	22
4. ENSAIOS	23
5. PROCESSO E DESENHOS FINAIS	24
6. RECEPÇÃO PROVISÓRIA	25
7. GARANTIA	25
8. LEGALIZAÇÃO	25
9. RUÍDO	26
<b>CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS</b>	<b>27</b>
1. ROOFTOP	29
2. UNIDADES DE CLIMATIZAÇÃO DE EXPANSÃO DIRECTA	32
2.1. Sistema Multi-Split	32
2.1.1. Unidade Exterior	32
2.1.2. Unidades Interiores	33
2.1.3. Painel de Controlo	36
2.2. Sistema Mono-Split	37
3. VENTILADORES	40
3.1. Ventiladores Centrífugos "In-Line"	40
3.2. Ventiladores Centrífugos em Caixa	40
3.3. Ventiladores Helicoidais	41
3.4. Ventiladores Centrífugos em caixa com motor exterior	41
3.5. Ventiladores de Cobertura	41
3.6. Unidade de ventilação	42
Mapa e Características Gerais dos Ventiladores	43
3.7. Comando simultâneo de ventilador de insuflação e extracção	45
4. REDES DE TUBAGEM E ISOLAMENTO	46
4.1. Tubagem em Cobre (Sistemas de Expansão Directa)	47
4.2. Tubagem em Cobre (Sistema Solar)	47

<b>4.3. Tubagem em PVC (Linha de Esgoto de Condensados)</b>	<b>47</b>
<b>4.4. Tubagem em Aço inox</b>	<b>48</b>
<b>4.5. Isolamento das Tubagens e Acessórios</b>	<b>49</b>
<b>5. VÁLVULAS E ACESSÓRIOS</b>	<b>50</b>
<b>5.1. Válvulas de Seccionamento</b>	<b>50</b>
<b>5.2. Válvulas de Retenção</b>	<b>50</b>
<b>5.3. Válvulas de Regulação</b>	<b>50</b>
<b>5.4. Válvulas de Purga</b>	<b>51</b>
<b>5.5. Válvulas de Segurança</b>	<b>51</b>
<b>5.6. Filtros</b>	<b>51</b>
<b>5.7. Juntas Anti-Vibráticas</b>	<b>51</b>
<b>5.8. Purgadores de Ar</b>	<b>51</b>
<b>5.9. Separador de Ar</b>	<b>52</b>
<b>5.10. Vasos de Expansão</b>	<b>52</b>
<b>6. REDE DE CONDUTAS</b>	<b>52</b>
<b>6.1. Condutas Metálicas e Acessórios</b>	<b>52</b>
<b>6.2. Isolamento Térmico</b>	<b>56</b>
<b>6.3. Condutas Flexíveis</b>	<b>56</b>
<b>6.4. Revestimento corta-fogo</b>	<b>57</b>
<b>6.5. Secções de filtração</b>	<b>57</b>
<b>6.5.1. Caixa porta-filtro com filtro M5 – Sistema VAN 1</b>	<b>57</b>
<b>6.5.2. Filtro Eletrostático – Sistemas HT1 e HT 2</b>	<b>57</b>
<b>6.6. Hottes</b>	<b>58</b>
<b>6.7. Sistema Automático para Detecção e Extinção de Incêndios em Cozinhas</b>	<b>59</b>
<b>6.8. Registos Corta-Fogo</b>	<b>62</b>
<b>6.9. Registos Anti-Retorno</b>	<b>64</b>
<b>6.10. Registos de Regulação Manuais</b>	<b>64</b>
<b>6.11. Portas de Inspeção</b>	<b>64</b>
<b>7. GRELHAS E DIFUSORES</b>	<b>66</b>
<b>7.1. Difusores do tipo Injetores</b>	<b>66</b>
<b>7.2. Grelhas de Insuflação</b>	<b>67</b>
<b>7.3. Grelhas de Retorno ou Extracção</b>	<b>67</b>
<b>7.4. Grelhas De Montagem Exterior</b>	<b>67</b>
<b>7.5. Grelhas de Passagem</b>	<b>67</b>

<b>7.6. Válvulas de Extracção</b>	<b>68</b>
<b>7.7. Grelhas de Admissão Desenfumagem Motorizadas</b>	<b>68</b>
<b>8. SISTEMA DE PRODUÇÃO SOLAR</b>	<b>68</b>
<b>Colectores Solares</b>	<b>68</b>
<b>Kit Hidráulico</b>	<b>70</b>
<b>Painel de Controlo (Centralina de Regulação)</b>	<b>71</b>
<b>Sistema de Tratamento de Água e Enchimento</b>	<b>72</b>
<b>9. DEPÓSITO DE ACUMULAÇÃO</b>	<b>72</b>
<b>10. CALDEIRA</b>	<b>74</b>
<b>11. EQUIPAMENTO DE CONTROLO E MEDIÇÃO</b>	<b>77</b>
<b>11.1. Equipamento de Campo</b>	<b>77</b>
<b>Sondas de Temperatura</b>	<b>77</b>
<b>Sondas de Temperatura para Imersão</b>	<b>78</b>
<b>Sondas de Pressão Diferencial para Ar</b>	<b>78</b>
<b>Pressostatos Diferenciais de Ar</b>	<b>79</b>
<b>11.2. Equipamento de Medição</b>	<b>80</b>
<b>12. INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS ASSOCIADAS</b>	<b>80</b>
<b>LISTA DE PEÇAS DESENHADAS</b>	<b>85</b>

## **MEMÓRIA DESCRITIVA**



## 1. OBJECTIVO

A presente Memória Descritiva e Justificativa, refere-se ao Projecto de Execução, do Sistema de AVAC, à construção do Refeitório Municipal localizado nos Estaleiros Municipais dos Moinhos da Funcheira, Estrada da Serra da Mira - Mina de Água 2650-092 Amadora, cujo projecto de Execução foi requerido por Câmara Municipal da Amadora.

## 2. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O projecto será executado de acordo com os regulamentos abaixo indicados:

- ▶ Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços (RECS), Decreto-Lei nº 118/2013 de 20 de Agosto;
- ▶ Legislação de Segurança Contra Incêndios, Decreto-Lei nº 220/08, de 12 de Novembro e Portaria 1532/2008 de 29 de Dezembro;
- ▶ Serão ainda aplicados como critérios gerais de dimensionamento e regras de instalação as normas ASHRAE e SMACNA;

## 1. DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício será contíguo ao edifício da creche, também a ser construído de raiz (e que será alvo de projecto independente), destinando-se a albergar o refeitório municipal, sendo estruturados do seguinte modo:

- ▶ Gabinete técnico, Gabinete de Direcção e Gabinete do Fiel de Armazém;
- ▶ Arquivo;
- ▶ Zona Técnica;
- ▶ Instalações Sanitárias (Mascullinos, Femininos, Deficientes);
- ▶ Sala de Refeições;
- ▶ Bar;
- ▶ Zona de Self Service;
- ▶ Cozinha;
- ▶ Armazém, Armazém Frigoríficos, Armazém de Produtos Alimentares;

- ▶ Vestiários;
- ▶ Compartimento dos Lixos.

### 3. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO

Para a climatização e ventilação do edifício, optou-se sobretudo por uma instalação de reduzidos custos que garanta os níveis de conforto pretendidos para a utilização a que este será sujeito, sem esquecer os custos energéticos.

#### 3.1. Sistema de Ventilação

##### 3.1.1. Refeitório e Bar

A ventilação destes espaços será efetuada através de uma unidade rooftop a instalar na cobertura técnica, equipada com sistema de filtragem G4+F7.

Está ainda previsto uma extração através de grelhas, ligadas por uma rede de condutas ao ventilador de extração (VE SR 1), instalado na cobertura técnica.

A desenfumagem deste espaço é garantida através de um ventilador de extração de desenfumagem (VED 1) a instalar na cobertura, ligado por uma rede de condutas até às grelhas de extração, instaladas em testa. A compensação é garantida naturalmente através de grelhas de admissão de desenfumagem motorizadas (GAD-M), adequadas ao efeito.

##### 3.1.2. Instalações Sanitárias

A ventilação destes espaços será efetuada através de grelhas de extração a instalar no teto, ligadas por uma rede de condutas até ao ventilador centrífugo do tipo "in-line" (VEIS 1), que se situa na zona técnica ou até ao ventilador centrífugo do tipo "in-line" (VEIS 2), que se situa no armazém.

A compensação de ar natural será efetuada por rasgos nas portas dos espaços.

A exaustão deste ventilador é efetuada para o exterior através de uma grelha exterior instalada na fachada.

### 3.1.3. Armazém, Produtos alimentares e Produtos não alimentares

A ventilação destes espaços será efetuada através de grelhas de extração a instalar no teto, ligadas por uma rede de condutas até ao ventilador centrífugo de caixa (VEG 1), a instalar na cobertura técnica.

A compensação de ar natural será efetuada por grelhas de porta a instalar no armazém e nos produtos alimentares. Para o espaço dos produtos não alimentares a compensação será efetuada por rasgo na porta.

Será prevista a instalação de registos anti-retorno a instalar nas condutas de extração dos produtos alimentares e dos produtos não alimentares.

### 3.1.4. Arquivo

A ventilação do arquivo é efetuada por grelhas de extração a instalar no teto, ligadas por uma rede de condutas até ao ventilador centrífugo do tipo "in-line" (VE AT1).

### 3.1.5. Armazém frigorífico

Para este espaço optou-se pela instalação de um ventilador dedicado do tipo centrífugo de caixa (VE AF 1) a instalar na cobertura técnica.

A compensação é feita naturalmente através de um vão exterior grelhado, previsto no projecto de arquitetura.

### 3.1.6. Compartimento do Lixo

A ventilação deste espaço é garantida naturalmente através de porta exterior grelhada, prevista no projecto de arquitetura.

### 3.1.7. Gabinete Direção e Técnico

Para estas zonas optou-se pela instalação de um ventilador de insuflação de ar filtrado (VAN 1) do tipo centrífugo do tipo "in-line", equipado com filtro M5 a instalar na área técnica.

A admissão de ar é efetuada por uma grelha exterior a contemplar na fachada.

### 3.1.8. Gabinete Fiel Armazém

Para este gabinete optou-se pela instalação de um ventilador de insuflação de ar filtrado (VAN 2) do tipo helicoidal mural para instalação na parede, equipado com filtro M5.

A admissão de ar é efetuada por uma grelha exterior a contemplar na fachada.

### 3.1.9. Cozinha – Zona de Confeção Principal

Para este espaço prevê-se a instalação de uma hotte compensada que possuirá um sistema dedicado de extração e de insuflação.

A extração é garantida pelo ventilador, VE HT1 e a compensação através de um ventilador de insuflação VI HT 1.

O ventilador de extração será equipado com secção de filtragem composta por um filtro electrostático, para proteção do ventilador e ficará situado na cobertura técnica.

O ventilador de insuflação será equipado com secção de filtragem composta por um pré-filtro G4 e por um filtro F7 e ficará situado na cobertura técnica.

Para o forno individual previu-se uma hotte individual com sistema de extração dedicado. A extração é garantida pelo ventilador VE HT 3.

Em caso de incêndio ambos os ventiladores de extração encontram-se preparados para funcionar em regime de desenfumagem.

### 3.1.10. Cozinha

Para este espaço prevê-se a instalação de uma hotte compensada que possuirá um sistema dedicado de extração e de insuflação.

A extração é garantida pelo ventilador, VE HT2 e a compensação através de um ventilador de insuflação VI HT 2.

O ventilador de extração será equipado com secção de filtragem composta por um filtro electrostático, para proteção do ventilador e ficará situado na cobertura técnica.

O ventilador de insuflação será equipado com secção de filtragem composta por um pré-filtro G4 e por um filtro F7 e ficará situado na cobertura técnica.

Em caso de incêndio o ventilador de extração encontra-se preparado para funcionar em regime de desenfumagem.

### **3.2. Sistema de Climatização**

#### **3.2.1. Refeitório e Bar**

Encontra-se prevista uma unidade de climatização do tipo rooftop, a instalar na cobertura técnica, com capacidade para arrefecer e aquecer os espaços.

A difusão é efetuada através de injetores na zona de duplo pé-direito e o retorno é efetuado através de grelhas de retorno, instaladas num nível mais baixo.

#### **3.2.2. Gabinetes**

A climatização dos gabinetes será assegurada por um sistema de expansão directa do tipo multi-split, bomba de calor, composto por uma unidade exterior e três unidades interiores do tipo mural. A unidade exterior ficará localizada nas traseiras da área técnica, junto ao arquivo.

Para o gabinete fiel de armazém, a climatização será assegurada por um sistema mono-split, composto por uma unidade exterior e uma unidade interior do tipo mural. A unidade exterior ficará localizada na cobertura técnica.

### **3.3. Sistema de Produção das Águas Quentes Sanitárias**

A produção de águas quentes sanitárias terá como fonte principal, um conjunto de colectores solares, instalados no exterior, orientados a sul que fornecerão calor a um depósito de acumulação de dupla serpentina e terá uma caldeira como apoio.

## **4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

As instalações elétricas associadas às instalações mecânicas de AVAC, consistirão na execução e montagem dos quadros elétricos de AVAC, incluindo toda a aparelhagem de comando e força eletromotriz.

Incluirão ainda o fornecimento e montagem de alimentadores e cabos de comando entre todos os equipamentos do sistema de ventilação e climatização e os respetivos quadros elétricos.

Assim, foram considerados os seguintes quadros elétricos:

**QAVAC 1N:** Quadro localizado na cobertura, destina-se à alimentação em energia normal de todos os equipamentos do edifício. (Ventiladores, Unidades de Tratamento de Ar, Unidades de Climatização exteriores).

**QAVAC 1E:** Quadro localizado na cobertura, destina-se à alimentação em energia socorrida de todos os equipamentos do edifício. (Ventiladores e grelhas de admissão de desenfumagem motorizadas).

## 5. SISTEMA DE CONTROLO DA INSTALAÇÃO

### 5.1. Sistema de Climatização e Ventilação

O funcionamento da instalação será completamente automático, controlado por programadores horários e por controladores associados ao sistema de produção e distribuição.

Para cada equipamento com um consumo superior a 5.5 kW, existirá um contador de energia eléctrica dedicado.

#### 5.1.1. Sistema de Ventilação – UTA 1

Esta unidade possuirá compressor frigorífico.

Funcionará por programação horária, com sonda inserida na conduta de retorno.

Esta unidade e o ventilador de extracção (VE SR 1) devem funcionar em simultâneo, ou seja, sempre que a UTA 1 arranque, o ventilador também tem de arrancar.

#### 5.1.2. Sistemas de Ventilação – VEIS 1, VEIS 2, VEG 1, VE AT 1, VE AF 1, VAN 1 e VAN 2

O controlo será realizado por programação horária.

#### 5.1.3. Sistemas de Ventilação – Cozinhas

Este sistema será composto por três hottes, com controlo de funcionamento local.

As hottes 1 e 2 possuem ventiladores de extração e insuflação e a hotte 3 possui apenas um ventilador de extração.

Todos os ventiladores destes sistemas possuirão variação de velocidade.

#### 5.1.4. Sistema de Expansão Directa – VRV

O sistema de produção, composto pelas unidades exteriores (UCE) e pelas unidades interiores (UCI) possuirão individualmente, por sistema, um controlador próprio para definição do horário e regime de funcionamento.

As unidades locais serão controladas em termos de temperatura e velocidade de rotação, por espaço, através de termóstato com sonda ambiente e selector de velocidade, de modo a que cada utilizador possa seleccionar as condições ambiente dos respetivos espaços.

#### 5.1.5. Sistema de Desenfumagem das Cozinhas

O sistema de desenfumagem é garantido através das hottes HT 1, HT 2 e HT3, possuindo ventilador de extração com características de 400°C 2h.

Por ordem da CDI, em caso de incêndio, os ventiladores associados às hottes, ou seja os ventiladores de extração VE HT 1, VE HT 2 e VE HT 3 entrarão em funcionamento.

#### 5.1.6. Sistema de Desenfumagem da sala de refeições

O sistema de desenfumagem é garantido pelo ventilador de extração de cobertura com características de 400°C 2h e pelas grelhas de admissão motorizadas.

Por ordem da CDI, em caso de incêndio, o ventilador entrará em funcionamento e as grelhas de admissão motorizadas abrirão.

## 6. PARÂMETROS DE PROJECTO (CRITÉRIOS)

### 6.1. Níveis de Cargas Interiores

Os critérios aplicados foram os seguintes:

- ▶ Os caudais de ar novo serão os definidos no RSECE (DL 118/2013), tendo-se em consideração a correcção destes face à eficácia do sistema de difusão e a aplicação exclusiva de materiais ecologicamente limpos.
- ▶ Os critérios aplicados ao nível da ocupação são os patentes no layout dos espaços.

- ▶ Os ganhos por iluminação foram definidos para uma densidade de 10W/m<sup>2</sup>.
- ▶ Os ganhos por equipamentos serão os definidos conforme o tipo de espaço, foi considerado 300W por posto de trabalho.

## 6.2. Níveis de Renovação do Ar

- ▶ Extracção das instalações sanitárias - Max (45x (n.º urinóis + n.º sanitas); 10xApav.
- ▶ Extracção da Cozinha Através da VDI 2054
- ▶ Gabinetes Max [(24m<sup>3</sup>/(h.pessoa));(3m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>))]
- ▶ Refeitório Max [(24m<sup>3</sup>/(h.pessoa));(3m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>))]

Critério de cálculo - RECS							
Espaços	Ocupação	Área (m <sup>2</sup> )	Em função da carga poluente devida à ocupação [m <sup>3</sup> /(hora.pessoa)]	Em função da carga poluente devida ao edifício [m <sup>3</sup> /(hora.m <sup>2</sup> )]	Caudal em função da ocupação (m <sup>3</sup> /h)	Caudal em função da área (m <sup>3</sup> /h)	Caudal de projeto (m <sup>3</sup> /h)
Gabinete técnico A04	10	52,56	24	3	300	198,0	300
Gabinete diretor A05	2	14,4	24	3	60	54,0	60
Gab. Fiel armazém 09	2	10,07	24	3	60	38,0	60
Sala de refeições B05 + bar B06 + self-service B04	195	240,66	24	3	5850	903,0	5850

Tabela 1 – Caudais de ar novo

Espaços	Área (m <sup>2</sup> )	Pé-direito (m)	45x (n.º urinóis + n.º sanitas) (m <sup>3</sup> /h)	10xApavimento (m <sup>3</sup> /h)	2 a 4 renovações/h (m <sup>3</sup> /h)	Caudal de projeto (m <sup>3</sup> /h)
Arquivo A03	16,76	3,33	-	-	231	240
I.S. B07	18,07	3,33	270	181	-	270
I.S. M B09	18,07	3,33	270	181	-	270
I.S. DEF B08	5,68	3,33	45	57	-	60
I.S. + vestiário 04	32,18	3,12	90	322	-	325
Armazém 05	33,3	3,34	-	-	223	250
Pr. n alimentares C06	7,81	3,55	-	-	56	60
Pr. Alimentares	24,3	3,34	-	-	163	170
Self service B04	22,48	4,83	-	-	435	435
Bar B06	26,48	4,83	-	-	512	600

Tabela 2 – Caudais de extração





## **CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS**



## 1. DOCUMENTOS QUE REGULAM A EMPREITADA

Os documentos que regulam a empreitada são os seguintes:

- ▶ O presente Caderno de Encargos, constituído por:
  - Memória descritiva
  - Caderno de encargos
  - Lista de peças desenhadas.
  - Mapa de quantidades
  
- ▶ As peças desenhadas do presente Caderno de encargos;

Estes documentos completam-se uns aos outros.

Qualquer contradição será resolvida pelo Autor do projecto, através do Dono da obra, devendo as dúvidas surgidas, ser-lhe submetidas em devido tempo.

## 2. CONDIÇÕES E OBRIGAÇÕES GERAIS

As propostas deverão ser apresentadas pelos concorrentes seguindo o Caderno de Encargos, devendo qualquer complemento ou omissão ser introduzida nos capítulos a que se refere.

A apresentação de propostas alternativas mantém a obrigação de responder à solução base prevista neste C.E., devendo estas ser apresentadas em separado.

Em caso de adjudicação fica o concorrente obrigado a apresentar até à data de consignação dos trabalhos, eventuais erros ou omissões a que se julgue com direito.

Fica ainda obrigado a entregar em tempo útil todos os elementos de adaptação, acerto e pormenorização objecto da presente empreitada.

Apenas após a aprovação da fiscalização das soluções propostas, poderá o empreiteiro iniciar os trabalhos de acordo com o programa acordado.

Para a aprovação dos equipamentos propostos, o Adjudicatário deverá fornecer pelo menos os seguintes elementos:

- ▶ Marca, tipo e representante.
- ▶ Catálogos técnicos detalhados, manuais de operação, instalação e manutenção em português.

### **3. LIMITES DA EMPREITADA**

Será da responsabilidade do Adjudicatário todos os trabalhos descritos no Caderno de Encargos, bem como todos os trabalhos preparatórios e complementares necessários para a correta execução da obra.

A empreitada diz respeito ao sistema de climatização e ventilação do edifício, e compreende:

- ▶ Fornecimento, armazenagem, transporte e montagem de todos os equipamentos e materiais necessários à correta execução da obra;
- ▶ A instalação das redes de tubagens de gás refrigerante e de condensados, do sistema de climatização e respetivos isolamentos;
- ▶ A instalação das redes de condutas dos sistemas de ar novo, insuflação, retorno, extração e respetivos isolamentos;
- ▶ A reposição das condições de acabamento existentes no início dos trabalhos;
- ▶ A remoção de materiais e entulhos originados pelos trabalhos efetuados e limpeza dos locais;
- ▶ Fornecimento de produtos para ensaios e arranque das instalações;
- ▶ Ensaios de todos os materiais e equipamentos;
- ▶ Fornecimento de ferramentas e manuais de manutenção.
- ▶ A instalação do sistema de instalações elétricas associadas às instalações de climatização, onde se incluem:

- Fornecimento e montagem dos quadros elétricos de ar condicionado, incluindo toda a aparelhagem de comando.
  - Fornecimento e montagem de alimentadores, a partir do quadro elétrico das instalações de ar condicionado, a todos os equipamentos principais.
- A instalação do sistema de controlo associado às instalações de climatização, onde se incluem:
- Fornecimento e montagem dos equipamentos analógicos e digitais de campo.
  - Interligação entre as unidades exteriores e interiores de climatização.

Os trabalhos deverão ser executados, por pessoal qualificado, com toda a solidez e perfeição e de acordo com as regras da arte. A sua realização deverá harmonizar-se e compatibilizar-se com os de construção civil e os de outras especialidades, fornecendo o Empreiteiro atempadamente à Fiscalização os elementos necessários para essa compatibilização.

Todos os materiais a empregar devem ser de boa qualidade e satisfazer as exigências dos fins a que se destinam, e ser homologados, nos casos pertinentes, não podendo ser aplicados sem prévia aprovação da Fiscalização. Esta aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro no tocante à qualidade dos materiais aprovados.

À Fiscalização reserva-se o direito de examinar todos os materiais antes de instalados e de os mandar ensaiar a expensas do Empreiteiro, seja em obra, em fábrica ou em laboratório.

O empreiteiro deverá ainda coordenar os trabalhos junto com as seguintes empreitadas:

- Drenagem de águas residuais: Na ligação às redes de condensados.
- Construção civil: Na execução de muros para os equipamentos e abertura/selagem de roços e atravessamentos das redes de tubagens e condutas.
- Instalações Elétricas: Alimentação aos quadros elétricos de AVAC e a equipamentos instalados fora do terraço técnico.

#### 4. ENSAIOS

No fim da obra são da responsabilidade do instalador os seguintes ensaios:

- ▶ Ajuste das condições de funcionamento de todo o tipo de equipamentos.
- ▶ Verificação da estanqueidade das tubagens de gás refrigerante.
- ▶ Verificação da estanqueidade das tubagens de condensados.
- ▶ Verificação da estanqueidade de todas as redes de condutas.
- ▶ Medição e ajuste dos caudais de ar.
- ▶ Controlo das intensidades de arranque e potências absorvidas pelos diversos aparelhos.
- ▶ Medição dos níveis de ruído nos locais ocupados, e dos níveis de ruído produzidos pelos diversos equipamentos.
- ▶ Medição de temperatura e humidade relativa nos locais climatizados para diversas condições exteriores.

Todos os resultados definitivos dos ensaios serão mencionados em relatórios, nas fichas e desenhos que fazem parte dos documentos "as built".

## 5. PROCESSO E DESENHOS FINAIS

Faz parte da obrigação do Empreiteiro a entrega do processo e desenhos finais, o qual deverá conter:

- ▶ Instruções de funcionamento.
- ▶ Relatórios de ensaios e medições.
- ▶ Instruções de manutenção das instalações.
- ▶ Fichas Técnicas para cada equipamento.
- ▶ Peças desenhadas das instalações tal como foram efectuadas.

## 6. RECEPÇÃO PROVISÓRIA

A recepção provisória será feita a pedido do empreiteiro, e desde que a direcção da obra dê o seu parecer favorável, no sentido de que o empreiteiro cumpriu e forneceu todos os elementos julgados necessários para a normal condução futura dos equipamentos fornecidos.

## 7. GARANTIA

O instalador assume a responsabilidade de:

- ▶ Obter as potências frigoríficas e caloríficas especificadas no presente C.E.
- ▶ Obter os caudais de ar previstos no presente C.E.
- ▶ Obter as condições ambientes requeridas, com o sistema preconizado, mesmo que para tal seja necessário introduzir alterações.
- ▶ Obter os níveis de ruído previstos no presente C.E.
- ▶ Do bom funcionamento dos sistemas eléctricos e de controlo.
- ▶ Do perfeito acabamento final de todas as montagens efectuadas.
- ▶ Da conformidade da instalação com o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios.

O período de Garantia será de 5 anos para materiais e dois para equipamentos, após a data de recepção provisória, ficando a cargo do Empreiteiro, durante esse período, todas as operações de manutenção exigíveis para o bom funcionamento e conservação do equipamento.

## 8. LEGALIZAÇÃO

O empreiteiro efectuará junto das entidades e instituições competentes, as diligências necessárias à legalização, regularização e efectividade de toda a empreitada. Os eventuais custos de requerimentos e licenças serão suportados pelo Dono-de-Obra.

O empreiteiro deverá nomear um técnico responsável pela construção do sistema de climatização.

O Dono-de-Obra, após entrega da obra por parte do empreiteiro, deverá nomear um técnico responsável pelo funcionamento dos sistemas energéticos e pela qualidade do ar interior (QAI) do edifício, e um técnico de instalação e manutenção dos sistemas de climatização e qualidade do ar interior.

## 9. RUIDO

O nível de ruído nos espaços climatizados não deve ser superior aos seguintes valores, mesmo que para tal seja necessária a introdução de elementos de atenuação acústica no sistema.

<b>Espaço</b>	<b>Nível máximo de ruído (NC)</b>
Inst. Sanitárias, Arrumos e Áreas Técnicas	45
Cozinha	45
Zona de Publico	40
Gabinetes	35

**Tabela 3 - Ruído**

Deverá ainda ser garantido que os equipamentos instalados não transmitam vibrações perceptíveis para qualquer ponto do edifício.

## **CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS**



## 1. ROOFTOP

### Características Construtivas e Técnicas

A unidade será cablada e testada em fábrica. A unidade cumprirá com as diretivas comunitárias Máquinas, Electro-Magnética (98/37/CE revista). A unidade será projetada e construída de acordo com a norma de qualidade ISO EN ISO9001. A unidade será certificada de acordo com o standard Eurovent. A unidade será própria para instalação no exterior.

A estrutura de apoio será construída em aço galvanizado soldado, com proteção contra a corrosão e pintura final.

Os painéis serão amovíveis, executados em perfilado de aço galvanizado e chapa, com pintura epoxídica adequada para resistir à corrosão.

A unidade deverá estar prevista com descarga na horizontal de insuflação. Poderá funcionar entre os 50°C e os -18°C.

Virá equipada com detetor de inversão de fases.

### Compressores

A unidade utilizará compressores herméticos do tipo " scroll", o motor elétrico será arrefecido por refrigerante. Existirá uma bomba de óleo centrífuga para garantir a lubrificação, visor de nível de óleo e válvula para carregamento de óleo. O motor elétrico do compressor poderá funcionar com uma tolerância de +- 10% da tensão nominal. Será equipado com todas as proteções elétricas internas para assegurar máxima proteção.

### Evaporador

O evaporador será em tubo de cobre sem costura, com alhetas em alumínio, de lâminas contínuas montadas em paralelo, expandidas mecanicamente, com juntas soldadas a prata, que será limpo desidratado e selado.

O ventilador, dimensionado de forma a permitir os caudais indicados no projeto será do tipo centrífugo de dupla aspiração com turbina de pás inclinadas para a frente, em alumínio fundido ou aço com revestimento resistente à corrosão, estática e dinamicamente equilibradas, montadas sobre rolamentos autolubrificantes.

O ventilador será acionado diretamente e terá variador de velocidade.

#### Condensador

O condensador será em tubo de cobre sem costura, com alhetas em alumínio de lâminas contínuas montadas em paralelo, expandidas, com juntas soldadas a prata, que será limpo desidratado e selado.

Os ventiladores para circulação forçada do ar através do condensador serão do tipo axial, estática e dinamicamente equilibrados, com pás em alumínio.

O ventilador será acionado diretamente a motor elétrico trifásico do tipo blindado com proteção.

As pás do ventilador deverão ter uma proteção mecânica em arame de aço galvanizado resistente à corrosão.

#### Economizador

O economizador deve ser instalado de fábrica to tipo Entalpico.

O conjunto inclui: modulação total de 0-100 % dos registos de ar novo e retorno com definição da posição mínima.

#### Secção de Filtragem

A unidade será provida de filtros laváveis e recuperáveis, com uma eficiência de classe EU 4 e EU 7.

Inclui detetor de filtro sujo. Este interruptor sinaliza a ocorrência no controlador.

#### Circuito de Refrigerante

A tubagem de refrigerante será isolada termicamente, com barreira anti-vapor. O fluido refrigerante será o R-410A. Cada circuito terá válvula de expansão independente

### Economizador

O economizador deve ser instalado de fábrica. O conjunto inclui: modulação totalmente 0-100 por cento do motor e amortecedores, definição da posição mínima, a ligação predefinida, cablagens, e controle de entalpia diferencial.

### Controle

Através de termostato mural THP03 programável e com comunicação direta com o microprocessador UCP da unidade e sensor remoto de conduta.

Para além do controlar standard, a unidade deverá também ser fornecida com controlador remoto para actuação na zona do refeitório.

As unidades deverão ser seleccionadas para as condições interiores e exteriores de projecto, definidas na memória descritiva:

### Temperaturas Interiores

- ▶ Verão: 25.0°C (T.B.S.)
- ▶ Inverno: 20.0°C (T.B.S.)

### Temperaturas Exteriores

- ▶ Verão: 31.4°C (T.B.S.)
- ▶ Inverno: 4.4°C (T.B.S.)

DESIGNAÇÃO	UTA 1
Caudal de Insuflação (m3/h)	11200
Caudal de Retorno (m3/h)	7790
Caudal de Ar Novo (m3/h)	5850
Pressão Estática Insuflação (Pa)	120
Pressão Estática Retorno (Pa)	120

Potencia Sensível de Arrefecimento (kW)	38,5
Potencia Total de Arrefecimento (kW)	55,0
Potencia de Aquecimento (kW)	35,0
Instalação (Interior/Exterior)	E

**Tabela 4 - Características das unidades roof-tops**

Deverão ser fornecidas, com pressostatos diferenciais de ar, sondas de pressão diferencial e sondas de temperatura.

As aberturas das unidades deverão ter um tamponamento eficaz, tanto no transporte como na sua instalação, de modo a evitar a deposição de lixos e poeiras no seu interior.

Na instalação das unidades deverão ser previstos os espaços necessários ao correto acesso e manutenção dos equipamentos, de acordo com as especificações do fabricante.

## **2. UNIDADES DE CLIMATIZAÇÃO DE EXPANSÃO DIRECTA**

### **2.1. Sistema Multi-Split**

#### **2.1.1. Unidade Exterior**

As unidades serão do tipo Inverter, de expansão directa e funcionamento reversível (bomba de calor), próprias para a montagem no exterior e especialmente concebidas para serem interligadas, por tubagem de cobre desidratado, isolado e dimensionado em conformidade com as informações técnicas do fabricante do equipamento, com cinco unidades interiores de climatização.

Estas unidades foram projectadas para funcionarem com o fluído R-410A de baixo impacto ambiental para a camada de ozono e de elevados rendimentos. Graças ao seu compressor hermético do tipo "Rotativo" de velocidade variável, ajustável às necessidades dos locais a climatizar e do seu motor eléctrico com tecnologia de comutação digital, consegue-se atingir e manter a temperatura com grande precisão e poupanças significativas no consumo de energia eléctrica.

O sistema de variação de velocidade do compressor é feito pelo método de variação de frequência (Sistema Inverter), concebido em total conformidade com as Normas Europeias de Segurança e Interferências Eléctricas (89/392/EEC e 73/23/EEC).

Estas unidades estão preparadas para funcionarem, em Arrefecimento, com temperaturas exteriores de -10° C a 43°C (Bolbo seco) e em Aquecimento de -15°C a 21.0°C (Bolbo húmido).

Basicamente estas unidades são constituídas por:

- ▶ Chassis em chapa de aço devidamente tratado e pintada em estufa.
- ▶ Compressor do tipo hermético Rotativo, de velocidade variável (inverter), apoiado sobre amortecedores de vibrações.
- ▶ Serpentina em tubo de cobre alhetado a alumínio, com tratamento cromático de protecção.
- ▶ Ventilador axial de descarga horizontal, com motor de velocidade variável, para controlo das pressões dentro dos seus limites de funcionamento.
- ▶ Válvulas de serviço (gás e líquido) para cada um dos circuitos frigoríficos de alimentação às unidades interiores de climatização, com as respectivas válvulas de controlo, comandadas por diversas sondas de temperatura.
- ▶ Quadro eléctrico completamente electrificado de fábrica com todos os órgãos de comando e protecção necessários ao bom desempenho da unidade.

### 2.1.2. Unidades Interiores

As unidades interiores serão de Caudal de Refrigerante Variável, do tipo expansão direta da série Inverter, reversível (Bomba de Calor), do tipo mural, própria para montagem na parede, constituídas por:

- ▶ Envolvente, compacta, em material plástico, facilmente lavável e com design agradável.
- ▶ Serpentina em tubo de cobre alhetado a alumínio, com tabuleiro de condensados.
- ▶ Bomba de condensados.

- ▶ Ventilador do tipo tangencial de cinco velocidades, acessíveis de funcionamento e ainda controlo automático da ventilação.
- ▶ Sistema de alhetas duplas para correcta distribuição de ar, na horizontal ou na vertical, que podem ser fixas, pelo utilizador, na posição desejada ou, utilizando a função auto-swing, permitir a sua constante variação.
- ▶ Filtro de ar de tripla acção, lavável e regenerável, de longa duração.
- ▶ Filtro especial desactivador de vírus e anti-alérgico em Catechin em combinação com filtros Zeolite plus, para desodorização e filtro purificador de plasma com gerador de iões, para melhorar a qualidade do ar ambiente e o bem-estar dos utentes.
- ▶ Lâmpada avisadora de filtro sujo, operação e avaria.
- ▶ Quadro eléctrico completamente electrificado de fábrica com todos os órgãos de comando e protecção necessários ao bom desempenho da unidade, incluindo o arranque automático após falha de energia eléctrica, retomando as funções previamente programadas e ainda um receptor de infra-vermelhos, para comunicação com o controlador da unidade.

Este tipo controlador permite, de entre outras, as seguintes funções:

- ▶ Função "Hi-power", que possibilita o funcionamento intensivo em Aquecimento ou em Arrefecimento, para mais rapidamente se obter as condições de conforto.
- ▶ Função "One-touch preset", para rapidamente recuperar as condições de temperaturas de conforto, preestabelecidas em memória.
- ▶ Função "One-touch Auto Mode" para que unidade funcione em modo totalmente automático.
- ▶ Selecção do modo de operação entre Arrefecimento, Desumidificação, Aquecimento, Ventilação e Automático.
- ▶ Selecção de uma das 5 velocidades acessíveis do ventilador.

- Função “Funcionamento Silencioso” para que a unidade apenas funcione a velocidade super baixa, não ultrapassando os 22dB(A).
- Função “Auto-swing” permitindo a distribuição automática do caudal de ar a sua fixação numa das 12 posições disponíveis.
- Função “Confort Sleep” para que após a activação desta facilidade o sistema de controlo incremente a temperatura 1° C por hora por 2-3 horas, melhorando o conforto durante o sono.
- Relógio de tempo real para possibilitar ligar e desligar a unidade, com função de repetição cada 24 horas.
- Função “Eco-logic” que permite uma economia até 25% de energia por incremento automático da temperatura pré seleccionada.
- Função “Auto diagnóstico”, com 36 códigos alfanuméricos de avaria.

As unidades deverão ter um fácil acesso para a manutenção dos filtros e baterias.

O sistema deverá possuir as seguintes características e ser seleccionado nas seguintes condições:

- Ventilador funcionando à velocidade máxima e filtro limpo;
- Condições exteriores - Verão 31.4 °C
- Condições exteriores - Inverno 4.4 °C
- Condições interiores - Verão 25 °C
- Condições interiores - Inverno 20 °C

Referência	Potência Arref. Sensível (W)	Potência Arref. Total (W)	Potência de Aquecimento (W)	Pressão Estática Disponível (Pa)	Montagem (M/H/C)
UCE 2					
2.1	3150	3600	1950	-	M

2.2	3150	3600	1950	-	M
2.3	2200	2450	1100	-	M

**Tabela 5 - Características das Unidades Interiores**

### 2.1.3. Painel de Controlo

Estes painéis de controlo, do tipo cristal líquido (LCD), de ligação por cabo às unidades interiores de VRF, permitem a comunicação entre o utente e a respectiva unidade de climatização, possibilitando as seguintes funções:

- ▶ Ligar e desligar a unidade.
- ▶ Seleccionar o modo de funcionamento pretendido para a unidade.
- ▶ Selecção da temperatura pretendida para o local.
- ▶ Exibição, no LCD do comando, da temperatura ambiente.
- ▶ Memorização das temperaturas pretendidas para Verão e Inverno.
- ▶ Orientação da direcção do fluxo de ar (Auto-Swing) e sua fixação na posição pretendida, para as unidades de climatização com esta função.
- ▶ Selecção de uma de três velocidades de ventilação disponíveis.
- ▶ Sinalização de filtro sujo.
- ▶ Escolher entre o sensor de temperatura da unidade e disponível no controlador.
- ▶ Programador para definição de paragem e arranque diferidos.
- ▶ Sinalização e memorização de avarias, por código alfa numérico.

Este painel de comando poderá controlar apenas uma unidade ou um grupo de 8 unidades interiores, para responderem a uma mesma temperatura pré seleccionada, podendo ficar localizado a uma distância, da unidade que controla, de 500 metros.

## 2.2. Sistema Mono-Split

As unidades exteriores e interiores serão do tipo Inverter, de expansão directa e funcionamento reversível (bomba de calor), próprias para a montagem parietal nos locais indicados nas peças desenhadas. As unidades exteriores ligarão com as respectivas unidades interiores, por tubagem de cobre desidratado, isolado e dimensionado em conformidade com as informações técnicas do fabricante do equipamento.

Estas unidades foram projectadas para funcionarem com o fluído R-410A, de baixo impacto ambiental e depreciação nula da camada de ozono. Graças ao seu compressor hermético do tipo "Rotativo DC" de velocidade variável e comutação digital, bem como ao sofisticado sistema de controlo que as equipa, ajusta-se com precisão e rapidez às necessidades do local a climatizar, podendo funcionar, em termos standard, em Arrefecimento, com temperaturas exteriores de -10° C a 46°C (Bolbo seco) e em Aquecimento com temperaturas exteriores de -15°C a 24°C (Bolbo húmido).

O sistema de variação de velocidade do compressor é feito pelo método de variação de frequência (Sistema Inverter), concebido em total conformidade com as Normas Europeias de Segurança e Interferências Eléctricas (89/392/EEC e 73/23/EEC).

As Unidades exteriores são basicamente constituídas por:

- ▶ Chassis em chapa de aço devidamente tratado e pintada em estufa.
- ▶ Compressor do tipo hermético Rotativo, de velocidade variável (inverter), apoiado sobre amortecedores de vibrações.
- ▶ Serpentina em tubo de cobre alhetado a alumínio, com tratamento cromático.
- ▶ Ventilador axial de descarga horizontal, com motor de velocidade variável.
- ▶ Quadro eléctrico completamente electrificado de fábrica com todos os órgãos de comando e protecção necessários ao bom desempenho da própria unidade bem como à interligação de potência e comandos com as respectivas unidades interiores.

As Unidades Interiores são do tipo mural, basicamente constituídas por:

- Envolvente, compacta, em material plástico, facilmente lavável e com design agradável.
- Serpentina em tubo de cobre alhetado a alumínio, com tabuleiro de condensados.
- Ventilador do tipo tangencial de cinco velocidades, acessíveis de funcionamento e ainda controlo automático da ventilação.
- Sistema de alhetas duplas para correcta distribuição de ar, na horizontal ou na vertical, que podem ser fixas, pelo utilizador, na posição desejada ou, utilizando a função auto-swing, permitir a sua constante variação.
- Filtro de ar 3 em 1, lavável e regenerável, de longa duração.
- Lâmpada avisadora de filtro sujo, operação e avaria.
- Quadro eléctrico completamente electrificado de fábrica com todos os órgãos de comando e protecção necessários ao bom desempenho da unidade, incluindo o receptor de infra-vermelhos, para comunicação com o controlador da unidade.

Este controlador permite, de entre outras, as seguintes funções:

- Função “Hi-power”, que possibilita o funcionamento intensivo em Aquecimento ou em Arrefecimento, para mais rapidamente se obter as condições de conforto.
- Função “One-touch preset”, para rapidamente recuperar as condições de temperaturas de conforto, preestabelecidas em memória.
- Função “One-touch Auto Mode” para que unidade funcione em modo totalmente automático.
- Selecção do modo de operação entre Arrefecimento, Desumidificação, Aquecimento, Ventilação e Automático.
- Selecção de uma das 5 velocidades acessíveis do ventilador.
- Função “Funcionamento Silencioso” para que a unidade apenas funcione a velocidade super baixa, não ultrapassando os 21 dB(A).

- ▶ Função “Auto-swing” permitindo a distribuição automática do caudal de ar a sua fixação numa das 12 posições disponíveis.
- ▶ Função “Confort Sleep” para que após a activação desta facilidade o sistema de controlo incremente a temperatura 1° C por hora por 2-3 horas, melhorando o conforto durante o sono.
- ▶ Relógio de tempo real para possibilitar ligar e desligar a unidade, com função de repetição cada 24 horas.
- ▶ Função “Eco-logic” que permite uma economia até 25% de energia por incremento automático da temperatura pré seleccionada.
- ▶ Função “Auto diagnóstico”, com 36 códigos alfanuméricos de avaria.

As unidades deverão possuir as seguintes características e ser seleccionadas nas seguintes condições:

- ▶ Ventilador funcionando à velocidade média e filtro limpo;
- ▶ Condições exteriores - Verão 32.0 °C
- ▶ Condições exteriores - Inverno 4.4 °C
- ▶ Condições interiores - Verão 25 °C
- ▶ Condições interiores - Inverno 20 °C

Referencia	Potência de Arrefecimento Sensível (W)	Potência de Arrefecimento Total (W)	Potência de Aquecimento (W)	Tipo de Montagem
UCE 1/UCI 1	1100	1200	900	Mural

**Tabela 6 - Características das Unidades Interiores**

### 3. VENTILADORES

#### 3.1. Ventiladores Centrífugos "In-Line"

Os ventiladores centrífugos "in-line" serão com invólucro em aço galvanizado, munido de tampa de inspecção.

A turbina será em lâminas de aço galvanizado com pás para a frente. Os motores deverão ser monofásicos, protecção mínima, IP44, e a transmissão à turbina será directa.

Estes ventiladores deverão ser instalados, munidos de rede anti-pássaro para o exterior.

#### 3.2. Ventiladores Centrífugos em Caixa

A caixa de ventilação Rectilys ECM será construída em estrutura perfilar de alumínio com painéis amovíveis em chapa de aço galvanizada. As ligações em conduta são circulares.

Possui secção de filtragem integrada de fábrica com possibilidade de instalação de filtro de classe F5.

O ventilador é de acoplamento directo, do tipo centrífugo com pás avançadas e de simples aspiração.

O motor eléctrico de alto rendimento será de rotor exterior, monofásico (230V-50 Hz) do tipo ECM (comutação electrónica) de baixo consumo. O motor dispõe de isolamento da classe F e índice de protecção IP 44. Possui protecção integrada de temperatura e sobrecarga.

Possui variação de velocidade electrónica integrada, com modelação através de potenciómetro integrado.

Caixa de ligações com índice de protecção IP55, situada no exterior da caixa de ventilação com potenciómetro integrado para regulação de caudal de 0 a 100%.

Em algumas situações existe uma versão isolada com por 25 mm de isolamento. O isolamento é do tipo lã de vidro de classe M0. Este isolamento tem características térmicas, bem como características acústicas.

### 3.3. Ventiladores Helicoidais

Ventiladores helicoidais para intercalar em conduta ou embutidos na parede conforme a versão e acessórios para transportar ar diretamente para o exterior ou intercambiar calor entre locais contínuos. Construídos em material plástico com motor monofásico 230V-50Hz, Classe de isolamento II, IPX4 com protecção térmica e que poderão ser reguláveis por variação de tensão. Podem trabalhar a uma temperatura ambiente até +40°C,

### 3.4. Ventiladores Centrífugos em caixa com motor exterior

Estes ventiladores são construídos em chapa de aço galvanizado com aros de ligação na aspiração e na descarga. O suporte do motor é uma placa de aço galvanizado, que é fixa sobre dois perfis. O conjunto placa / suporte / turbina é reforçado e articulado sobre o envolvente. A turbina é construída em aço galvanizado com pás para trás e equilibrada dinamicamente. O motor é de acoplamento directo. O conjunto motor-turbina é fixo sobre charneiras, sendo o painel articulado permitindo a limpeza completa da caixa.

Nesta versão o ventilador é construído por painéis duplos isolados com lã de vidro de 25mm de espessura e classificação M1. Este isolamento permite bons níveis de atenuação.

As ligações eléctricas serão feitas numa caixa estanque com contacto de posição, fixada no aparelho, conforme o código de trabalho e a norma NFS 61932. Este comutador ON-OFF permite o isolamento eléctrico do grupo durante intervenção humana. Os motores são de flange IP 55 – classe F – serviço S1.

A classificação ao fogo será de 400°C /2 h segundo CTICM e de acordo com o PV N°99 A 028.

Os ventiladores devem ser fixos sobre suportes que permitam a montagem sobre apoios anti-vibráteis assegurando assim a perfeita repartição das cargas. Deverá também existir juntas flexíveis na aspiração e na descarga do ventilador, permitindo assim que o isolamento anti-vibrático seja eficaz.

### 3.5. Ventiladores de Cobertura

Ventilador de cobertura - com homologação 400°C/2H conforme a norma EN 12101-3 pelo CTICM, especialmente concebido para extracção de ar em cozinhas profissionais e em todos os locais que necessitem de desenfumagem ou ventilação.

Estes ventiladores serão construídos em aço galvanizado e a sua base possuirá pavilhão de aspiração. O suporte do motor será uma placa em aço galvanizado ligada à base por 4 pés em perfil de alumínio. A rede será em aço galvanizado de malha quadrada que se encontra em conformidade com a norma NFE 51190.

O chapéu do motor será em ABS termo-modelado na cor cinzenta prateado (RAL 7015) e terá um sistema de um quarto de volta para desmontagem do chapéu, de modo a facilitar o acesso ao motor e aos acessórios eléctricos. Deverá ter como acessórios um kit de rejeição de ar vertical e registo anti-retorno montado na base.

A turbina será equilibrada estática e dinamicamente. Será centrífuga à reacção, construída em aço galvanizado e acoplada directamente ao veio do motor.

O motor terá aros e índice de protecção IP 55, classe F, serviço S1. Será trifásico (230V / 400V - 50Hz) de uma velocidade. Possuirá um interruptor ON/OFF, ligado ao motor em caixa estanque com envio de posição montado em standard e integrado na cobertura do ventilador.

Ventilador de cobertura com homologação 400°C/2H conforme a norma EN 12101-3 pelo CTICM, especialmente concebido para extracção de ar em cozinhas profissionais e em todos os locais que necessitem de desenfumagem ou ventilação.

As performances do ventilador têm de ser validadas por laboratório independente de acordo com a EN ISO 5801.

### **3.6. Unidade de ventilação**

As unidades de ventilação serão constituídas por chassis em chapa, com 120mm de altura, concebido de forma a facilitar a manutenção, onde assenta a caixa, construída com painéis duplos em aço zincado revestido com película plástica, com isolamento termo acústico em elastómero de espessura 45mm, classe M0. As juntas e acessórios asseguram a classe B, segundo a norma EN 1886 (factor de purga=0.19 l/s/m<sup>2</sup>). O acabamento será RAL 9002 pré-lacado.

A unidade terá as seguintes secções:

#### **Secção de Admissão**

Será equipada com com registo de lâminas perfiladas em alumínio, equipado com junta, e servomotor.

### **Secção de Filtragem**

O módulo de filtragem será constituído por filtros de classe G4 e F7, utilizados para o ar novo. O filtro G4 terá espessura 200 mm e F7 terá 50mm. Estes estarão montados em calhas, para facilitar o acesso aquando da manutenção.

### **Secção de Ventilação**

Será composta por um ventilador de roda livre, equilibrado estática e dinamicamente, acoplado directamente ao motor de accionamento. Os motores de accionamento serão do tipo trifásico, (230 / 400 V – 50Hz), de quatro pólos com um grau de protecção IP54, F-PTO, fixos a uma estrutura com amortecedores “silentbloc. Os bornes de ligação, serão instalados directamente em cada módulo de extracção e insuflação.

### **Regulação electrónica integrada**

A regulação electrónica virá incluída de série com a unidade, dispondo de painel de comando na unidade e incluirá as seguintes funções:

- ▶ Selecção do tipo de regulação manual/automático;
- ▶ Regulação dos caudais de ar de insuflação e/ou extracção por sinais de 0 a 10V;
- ▶ Possibilidade de funcionamento em caudal constante;
- ▶ Alarmes de colmatação dos filtros;
- ▶ Mensagens de erro;

### **Mapa e Características Gerais dos Ventiladores**

Para todos os tipos de ventiladores devem juntar-se às propostas as curvas características que dão os débitos, altura manométrica, potência absorvida e rendimento. O ponto de funcionamento escolhido deve estar aí claramente referenciado.

Os concorrentes devem indicar, num anexo à sua proposta:

- a) A marca e o tipo de ventilador;
- b) A marca e o tipo do motor;
- c) O débito, a pressão estática ou a pressão total;

- d) O rendimento do ventilador;
- e) A potência absorvida no veio do ventilador;
- f) A potência do motor;
- g) A velocidade de rotação do ventilador

Compete aos concorrentes confirmar a pressão total do ventilador, tendo em conta o circuito no qual ele funciona, tomando, pois, em consideração, as perdas de pressão dos diferentes equipamentos propostos por eles e das redes de condução de ar.

Os ventiladores a utilizar serão os seguintes com as características indicadas:

Ventilador	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	P.Est. (Pa)	Tipo	Notas
VAN 1	360	280	Centrifugo "in-line"	Equipado com Filtro M5
VAN 2	60	100	Helicoidal mural	Equipado com Filtro M5
VEIS 1	600	80	Centrifugo "in-line"	-
VEIS 2	325	110	Centrifugo "in-line"	-
VEG 1	480	110	Centrifugo de Caixa	Com variador de velocidade
VE AF 1	2000	80	Centrifugo de Caixa	-
VE AT 1	240	60	Centrifugo "in-line"	-
VE SR 1	1035	140	Centrifugo de Caixa	-
VE HT 1	10300	450	Centrifugo em caixa com motor externo	Com Variação de Velocidade / 400°C/2H
VE HT 2	3700	450	Centrifugo em caixa com motor externo	Com Variação de Velocidade / 400°C/2H
VE HT 3	1500	150	Centrifugo em caixa com motor externo	Com Variação de Velocidade / 400°C/2H
VED 1	7200	80	Cobertura	400°C/2H
VI HT 1	9800	250	Unidade de ventilação	Com Variação de Velocidade / Equipado com filtro F7
VI HT 2	3500	250	Unidade de ventilação	Com Variação de Velocidade / Equipado com filtro F7

**Tabela 7 – Características dos ventiladores**

Todos os ventiladores deverão ser fornecidos com módulo de corte de energia local.

Junto com cada ventilador serão fornecidos pressostatos diferenciais de ar para verificação do estado de funcionamento do mesmo, e sondas de pressão diferencial para os que possuem variação de velocidade.

Para os ventiladores com secção de filtragem, deverão também ser fornecidos pressostatos diferenciais de ar para aviso de colmatagem destes elementos.

Todos os ventiladores deverão estar munidos no troço de exaustão de troços de conduta em chapa galvanizada com boca de descarga a 45°, equipada com rede anti-pássaro em arame zincado.

Na instalação das unidades deverão ser previstos os espaços necessários ao correcto acesso e manutenção dos equipamentos, de acordo com as especificações do fabricante.

As aberturas das unidades deverão ter um tamponamento eficaz, tanto no transporte como na sua instalação, de modo a evitar a deposição de lixos e poeiras no seu interior.

As unidades deverão ter um fácil acesso para a manutenção.

### **3.7. Comando simultâneo de ventilador de insuflação e extracção**

Este módulo será próprio para comando simultâneo de ventilador de insuflação e extracção associados a cozinhas profissionais, através de um único ponto.

O módulo é composto por 2 variadores de frequência trifásicos, pré-programados e interligados, instalados numa base de suporte que inclui porta-fusíveis para protecção contra curto-circuitos do conjunto e todos os encravamentos necessários ao correcto funcionamento.

A alimentação elétrica do módulo será feita num único ponto e será trifásica 400V.

O módulo será acionado através de um único comando externo. Este comando permite fazer o arranque/paragem do sistema assim como a modelação do caudal de insuflação e extracção em simultâneo, mantendo uma evolução proporcional dos mesmos.

O módulo permite comandar a válvula de gás (através de saída a relé), dando permissão de abertura apenas em caso de funcionamento da ventilação.

Permite ainda receber um sinal externo (através de contacto seco) para funcionar em modo de evacuação de fumos (fire mode). Este modo faz com que seja cortada a alimentação à válvula

de gás, o caudal de extracção passa para o máximo da capacidade e são inibidas todas as proteções do ventilador.

#### 4. REDES DE TUBAGEM E ISOLAMENTO

O adjudicatário deve apresentar, para aprovação, à Fiscalização, os planos exactos de execução, indicando a localização das curvas, compensadores e pontos fixos, que permitam a absorção das dilatações. Deve, igualmente, justificar o dimensionamento correcto dos compensadores, caso existam, numa nota anexa a estes planos.

Nos atravessamentos, as tubagens estão munidas de forros em aço, sendo o intervalo, entre o forro e a tubagem, preenchido com uma matéria isolante e compressível, tal como a lã de vidro e/ou borracha sintética. Em todos os atravessamentos deve ficar perfeitamente garantida a estanquidade entre as zonas contíguas, quer verticais quer horizontais.

Os forros deverão ultrapassar em 1 cm, mínimo, os muros e os tectos acabados, e em 2 cm, mínimos, os solos acabados.

Sempre que os elementos a atravessar coincidam com fronteiras de fogo, aquelas aberturas deverão ser colmatadas com sistema próprio, do tipo "K.B.S. pannel seal", "K.B.S. sealbags", ou equivalentes, promovendo-se a selagem com colocação de painel de lã de rocha de densidade 140kg/m<sup>3</sup> recoberto de "Flammastik" de ambos os lados, ou instalando os "sealbags" de acordo com as especificações do fabricante e dos testes de homologação dos produtos.

Os "sealbags" serão utilizados apenas nas situações em que se preveja a sua necessidade.

Sempre que se trate de tubagem isolada exteriormente, o isolamento deverá ser interrompido no sítio do septo, permitindo a selagem entre o painel de lã de rocha e o elemento penetrante, sendo novamente isolada daí em diante.

Em todos os pontos altos, directamente sobre as tubagens, são montados purgadores de ar automáticos, devendo aqueles purgadores ter pelo menos 15 cm de altura e estarem munidos de ligações de 1/2".

Os concorrentes terão que juntar à sua proposta os "croquis", de princípio, dos suportes e pendurais que contam empregar. O empreiteiro deverá conseguir o acordo da Fiscalização, para os planos de detalhe e notas de cálculo, antes da execução. Todos os suportes serão

metalizados após a sua execução e antes da sua aplicação em obra. Entre os pontos de apoio e a tubagem serão intercaladas mangas de cortiça de pelo menos 15 mm de espessura ou qualquer outro material isolante.

#### **4.1. Tubagem em Cobre (Sistemas de Expansão Directa)**

A tubagem será constituída por tubo de cobre macio, sem costura, devendo assegurar-se uma perda mínima de carga e a conveniente recirculação do óleo de lubrificação.

Deverão ser considerados os tipos de soldadura e os procedimentos necessários, tais como limpeza, execução eventual de sifões, etc, de modo a assegurar o adequado funcionamento das instalações. As soldaduras deverão ser executadas com solda de prata em atmosfera inerte.

As tubagens depois da montagem deverá ser posta a carga, com azoto, a uma pressão de 28Kg/cm<sup>2</sup>, durante 24h, de acordo com as instruções do fabricante.

#### **4.2. Tubagem em Cobre (Sistema Solar)**

A tubagem do circuito de circuito de água quente para os painéis solares, deverá ser em tubo de cobre fosforoso desoxidado, meio duro, segundo DIN EN 1057 e fornecido em vara.

Os acessórios serão de compressão, do tipo Viega Profipress FKM adequados ao funcionamento com soluções mássicas de glicol, até 50% e a temperaturas de trabalho de 140°C, com picos superiores.

#### **4.3. Tubagem em PVC (Linha de Esgoto de Condensados)**

A rede de escoamento de condensados e drenagem será executada com tubos e acessórios de PVC rígido, obedecendo à norma NP-1487 e deverão ser homologados pelo laboratório de Engenharia Civil.

Os tubos e acessórios deverão ser próprios para PN 4 kg/cm<sup>2</sup> e as suas características dimensionais devem estar de acordo com as normas DIN 8062 ou ISO/R161.

As ligações entre os tubos ou entre os tubos e os acessórios far-se-ão por colagem.

#### 4.4. Tubagem em Aço inox

Os tubos de aço inox para abastecimento de água fria e quente serão numa liga de aço Cr-Ni-Mo segundo a norma DIN EN 10088, em material W.1.4401 (AISI 316).

As marcações e dimensões dos tubos respeitarão a norma Alemã (DVGW) DW-8501AT2552 e deverão ter gravado a marca, norma (s) e certificado de qualidade.

As superfícies interiores e exteriores dos tubos deverão ser fornecidas com acabamento brilhante, desengorduradas e isentas de substâncias que possam provocar corrosão ou comprometer a higiene.

As curvas, tês, juntas e restantes acessórios serão, feitas com acessórios de compressão, tipo "Pressfitting", do mesmo material da tubagem.

Todos os acessórios deverão ter a marca e a(s) norma(s) que respeitem gravados no seu corpo e serão sujeitos à aprovação da Fiscalização.

AI AISI 316	
DIÂMETRO NOMINAL (mm)	DIÂMETRO INTERNO (mm)
12	13
15	16
20	19,6
25	25,6
32	32
40	39
50	51
65	72,1
80	84,9
100	104

**Tabela 8 – Diâmetros Nominais e Internos das Tubagens de Aço Inox AISI 316.**

#### 4.5. Isolamento das Tubagens e Acessórios

O isolamento térmico das tubagens, quando dentro do edifício, deverá ser feito à base de elementos tubulares de espuma de poliuretano flexível ou borracha sintética, com a camada exterior endurecida de forma a oferecer boa protecção contra a humidade e a poeira, com possibilidade de receber pintura.

Este isolamento deve possuir barreira ao vapor e apresentar as seguintes características técnicas:

- Coeficiente de condutibilidade térmica efectiva a 20 °C máximo      0,035 W/m °C
- Campo de utilização de      -20 a +120 °C
- Densidade mínima      45 kg/m<sup>3</sup>
- Permeabilidade ao vapor      1,6 g/h.m<sup>2</sup>.mmhg
- Transmissão de ar      0,049 dm<sup>3</sup>/cm/m<sup>2</sup> a 1 atm

O isolamento deverá respeitar as espessuras definidas no Decreto-lei 118/2013:

<b>DIÂMETRO EXTERIOR DE TUBAGEM INSTALADA NO INTERIOR DO EDIFÍCIO</b>	<b>ESPESSURA DE ISOLAMENTO</b>
Até 35mm	20mm
Entre 35 e 60mm	30mm
Entre 60 e 90mm	30mm
Superior a 90mm	40mm
<b>DIÂMETRO EXTERIOR DE TUBAGEM INSTALADA NO EXTERIOR DO EDIFÍCIO</b>	<b>ESPESSURA DE ISOLAMENTO</b>
Até 35mm	30mm

Entre 35 e 60mm	40mm
Entre 60 e 90mm	50mm
Superior a 90mm	60mm

**Tabela 9 – Espessuras mínimas do isolamento**

Quando instaladas no exterior as tubagens deverão ser munidas de protecção mecânica em chapa de alumínio.

## 5. VÁLVULAS E ACESSÓRIOS

As ligações de todas as válvulas e outros equipamentos referidos neste capítulo, devem ser efetuadas através de ligações roscadas para diâmetros até DN 50 inclusive e ligações flangeadas para diâmetros superiores.

### 5.1. Válvulas de Seccionamento

Todas as válvulas de seccionamento (até DN 50 inclusive) serão do tipo de macho esférico, com o corpo em latão, esfera em latão cromado, haste em latão, juntas em nylon e manípulo de aço, de abertura e fecho por 1/4 de volta, para uma pressão de serviço de 10 kg/cm<sup>2</sup> e uma temperatura máxima de serviço de 90 °C.

### 5.2. Válvulas de Retenção

Para diâmetros até DN50, inclusive, as válvulas de retenção serão de charneira, para serviço na horizontal ou na vertical, com o corpo em bronze, obturador em bronze ou de disco substituível, próprias para PN 10 kg/cm<sup>2</sup>.

Para diâmetros superiores serão do tipo de disco partido, igualmente para PN10.

### 5.3. Válvulas de Regulação

As válvulas de regulação serão do tipo de globo, com corpo em bronze, haste em latão, com discos de teflon, próprias para PN 10 kg/cm<sup>2</sup> e uma temperatura máxima de serviço de 90 °C, e com o volante em duralumínio.

Estas válvulas terão tomadas para manómetro para medição de débitos.

#### **5.4. Válvulas de Purga**

As válvulas purgas serão de corpo e tampa em latão, sede em EPDM e junta de borracha de silicone para uma pressão máxima de serviço de 10 bar, pressão máxima de descarga de 6 bar e uma temperatura máxima de serviço de 110°C.

#### **5.5. Válvulas de Segurança**

A válvula de segurança será de mola, com corpo em aço, de vedação em aço inoxidável, de ligação roscada e reguláveis até uma pressão máxima de descarga de 5 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **5.6. Filtros**

Os filtros de água serão do tipo "Y" com o corpo em bronze, tampão para limpeza em latão e crivo em aço inox de 0,5/0,6 mm, de ligações roscadas. Estes filtros deverão ser adequados a uma pressão de serviço de 10 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **5.7. Juntas Anti-Vibráticas**

As juntas anti-vibráticas serão executadas em borracha e possuirão o mesmo diâmetro da tubagem de ligação.

Serão utilizadas para montar entre todos os equipamentos, suscetíveis de transmitir vibrações à instalação, e a tubagem.

#### **5.8. Purgadores de Ar**

Os purgadores de ar serão em latão, do tipo boiador, com ligação roscada de 1/2" macho, próprios para PN 10, com a válvula em borracha sintética.

Os purgadores deverão ser interpretados como acessórios de tubagem e previstos em todos os pontos altos da tubagem, considerados necessários.

O isolamento dos coletores faz-se de forma idêntica à das tubagens com a espessura mínima de 50 mm. A pressão de ensaio dos coletores será de 10 kg/cm<sup>2</sup>.

## 5.9. Separador de Ar

Separador de micro-bolhas com corpo em latão. A pressão máxima de funcionamento é de 10 bar. A temperatura máxima de funcionamento é de 200°C.

## 5.10. Vasos de Expansão

Os vasos de expansão serão do tipo fechado executados em aço de boa qualidade pintados exteriormente a tinta de esmalte, com uma câmara de expansão de água e uma câmara de gás inerte contendo nitrogénio, separados por uma membrana elástica, podendo suportar temperaturas de serviço até 110 °C.

A capacidade e pressões de serviço dos vasos de expansão serão as indicadas nas Medições. No entanto os concorrentes deverão verificar a capacidade dos vasos de expansão tendo em conta não só o volume da rede mas também o volume de água nos equipamentos propostos.

Estes equipamentos deverão funcionar para uma pressão máxima de trabalho de 3 bar.

## 6. REDE DE CONDUTAS

### 6.1. Condutas Metálicas e Acessórios

Todas as condutas metálicas são em chapa galvanizada, cujas normas de construção se dão em seguida a título de orientação.

São aplicáveis, para todas as condutas metálicas, as prescrições seguintes:

As condutas não podem, em caso algum, perder a sua perfeita estanqueidade, nem deformar-se, com o funcionamento das unidades;

As paredes interiores das condutas serão lisas, salvo, eventualmente, nos locais em que foram previstos dispositivos de isolamento acústico;

As fixações e suspensões das condutas serão tais que a sua eventual desmontagem se possa fazer facilmente; os dispositivos de fixação e suspensão permitirão a regulação da posição das condutas nas duas direcções e a interdistância para as condutas cuja maior dimensão for superior a 1 m, não pode ultrapassar 1,00 m, sendo essa distância máxima elevada para 1,50 m para as condutas mais pequenas;

A suspensão das condutas será feita por meio de varões roscados, devidamente galvanizados e pintados com tinta anti-corrosiva, tomando sempre as precauções necessárias de modo a evitar a transmissão de vibrações à estrutura do edifício, por interposição de materiais anti-vibráticos;

Todas as curvas bruscas ou de grande dimensão devem estar munidas de deflectores de lâminas múltiplas, de raio e distância escolhidos para não ser ultrapassado um coeficiente de perda de carga de 0,3;

Os ramais indicados nas peças desenhadas devem ser munidos de registo de regulação inicial de débito, com um indicador que permita dar conta da posição real de abertura; no caso das condutas rectangulares estes registos serão de uma só lâmina quando a altura não exceda 250 mm e multilâminas (opostas) para altura superiores; estes registos serão na generalidade, equipados com manípulo de comando manual; mesmo que não estejam indicados nas peças desenhadas, devem ser previstos registos de regulação de caudal em todos os ramais que possam vir a necessitar de acertos de caudal;

As condutas serão munidas de pequenas portas estanques, a fim de permitir a sua limpeza, bem assim como de tomadas para medição de caudais e pressões, nos pontos a definir com a Fiscalização;

Os concorrentes que achem necessário, ou útil, modificar certas colocações, dimensões ou formas de condutas, devem assegurar-se previamente, junto da Fiscalização, da possibilidade de as realizar;

Sempre que necessário devem ser tomadas precauções especiais de isolamento acústico através de dispositivos apropriados, de modo a que as condições técnicas definidas sejam respeitadas.

As espessuras da chapa a utilizar nas condutas quadradas ou rectangulares, executadas em chapa galvanizada laminada a frio, será em função da maior dimensão transversal destas e não deverá nunca ser inferior aos valores preconizadas nas seguintes normas:

- DW 142
- ASHRAE 1972 Equip. Cap. 3
- SMACNA Secc.1

Estas espessuras devem ser reforçadas se a pressão estática existente nas condutas o exigir.

No que respeita à estanquidade todo o sistema de condutas deve satisfazer o estipulado pela norma DW 143.

As condutas serão construídas em chapa galvanizada de classe 02 (Lockforming) com carga de zinco não inferior a 275 g/m<sup>2</sup>, com certificados de qualidade e nas espessuras recomendadas pelas normas internacionais.

Todos os troços rectos de condutas, bem como todos os acessórios têm ligações longitudinais do tipo Pitsburg ou Snap Lock.

As ligações transversais entre os troços garantem a estanquidade exigida pela classe de pressão definida no projecto e de acordo com a norma DW 143.

As condutas cujo lado maior seja igual ou superior a 480 mm são construídas com vincos de reforço transversais ou em cruz (porta de diamante).

Nas condutas de grandes dimensões são utilizados tirantes de estabilidade (Tie Rod) simples ou em cruzeta para diminuição de vibrações.

Nas ligações transversais feitas por aro Mez devem-se aplicar grampos de aperto com espaçamentos de 400 mm.

As ligações deverão ser feitas por aros de cantoneira devidamente protegidos contra a corrosão com junta interposta de vedação e utilização de parafusos cadmiados, quando a maior dimensão ultrapasse 600 mm, caso contrário as ligações serão efectuadas por calhas tipo "drive slip C" ou "Plain S Slip".

As condutas circulares serão realizadas com elementos próprios do tipo "spiro" e respectivos acessórios.

As condutas circulares são fabricadas de acordo com as normas ISO 78078, Eurovent 827206 ou NPEN 1506.

As dimensões e tolerâncias das condutas circulares devem estar de acordo com as normas DIN 24145, Eurovent 2/3, ou DW 144 e com espessuras mínimas indicadas nas normas anteriores.

As condutas deverão ser suportadas em perfis de ferro/braçadeiras metalizadas a frio com apoios anti-vibráticos, não sendo aconselhada qualquer ligação rígida por meio de rebites, parafusos, soldaduras, etc.

Nos tubos Spiro as ligações longitudinais dos troços rectos são feitas por agrafos helicoidais e nos tubos calandrados por TLDS.

As ligações transversais são feitas por meio de uniões do tipo Spirosafe – SpiroSystem para diâmetros iguais ou inferiores a 500 mm ou através de uniões macho/fêmea para diâmetros superiores.

Todos os acessórios circulares com diâmetro inferior ou igual a 500 mm são providos de uma junta de EPDM em cada extremidade que garante estanquidade na instalação com pressões de trabalho até 3000 Pa.

As uniões e acessórios serão do tipo “Spiro-safe/spiro-system”, com perfil de borracha EPDM fixada na boca do acessório.

As uniões deverão ser capazes de garantir a estanquidade exigida pela classe de pressão C (Eurovent 2.2.) e em conformidade com a norma DW 143.

As curvas deverão ter raio de curvatura de 1,5 vezes o diâmetro, salvo impossibilidade de montagem.

A suspensão das condutas de secção circular, efetuar-se-á por intermédio de abraçadeiras em aço galvanizado devidamente pintado com tinta anti-corrosiva, formando duas meias luas as quais possuirão abas para roscar os varões de suspensão. Entre cada abraçadeira e a conduta será aplicado um material antivibrático imputrescível de modo a evitar transmissão de vibrações para a estrutura do edifício.

As condutas deverão ter um tamponamento eficaz, tanto no transporte como na sua instalação, de modo a evitar a deposição de lixos e poeiras no seu interior.

A limpeza das condutas deverá ser garantida através de portas de visita conforme norma EN 12097 ou por “robots de limpeza”.

As condutas para o transporte de ar, desde as unidades de tratamento de ar ou dos ventiladores não poderão servir de suporte para outras instalações mecânicas ou elétricas nem ser atravessadas por estas.

## 6.2. Isolamento Térmico

Serão isoladas termo-acusticamente pelo exterior, todas as redes de condutas nas seguintes condições:

- Condutas de insuflação e retorno da Unidade de Tratamento de Ar

O isolamento será em manta de lã de rocha com as seguintes características principais:

- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| ‣ Espessura                    | 30m (mínimo)         |
| ‣ Densidade                    | 60 kg/m <sup>3</sup> |
| ‣ Temperatura de funcionamento | 0° a 350 °C          |

O isolamento será enrolado e grampeado à volta das condutas, de preferência com uma só junta longitudinal, sendo fixada por fio de Nylon e fita auto-adesiva de 10 cm de largura.

Todas as juntas serão tratadas com fita adesiva.

A barreira ao vapor será constituída por revestimento exterior a papel de alumínio.

Quando instaladas no exterior as condutas deverão ser munidas de protecção mecânica em chapa de alumínio.

## 6.3. Condutas Flexíveis

As condutas flexíveis devem satisfazer as seguintes condições:

Serem absolutamente estanques, tendo em conta a pressão do ar que nelas circula;

Manterem perfeitamente a sua forma circular nos locais dos cotovelos, ou outras mudanças de direcção;

Estarem munidas, nas duas extremidades, de pontas polidas de, pelo menos, 7 cm de comprimento, para permitir o seu fecho por braçadeiras apropriadas;

Deverão ser fabricadas em PVC macio, auto-extinguível, armado com alma em espiral de arame de aço;

As uniões devem ser totalmente estanques ao ar; nas condutas flexíveis é absolutamente proibido fazer uma ligação entre duas para obter troços mais compridos; os flexíveis eventualmente fissurados ou estragados, após a montagem, serão substituídos; não é permitida qualquer reparação.

#### **6.4. Revestimento corta-fogo**

O revestimento corta-fogo a aplicar sobre as condutas de chapa galvanizada será do tipo composto de ligantes tipo cimento, de cargas refractárias, fibras minerais e adjuvantes específicos.

Em condutas de desenfumagem ou de ventilação com secção superior a 600x400 mm, deverá ser aplicada uma malha metálica a meia espessura da projecção. As suspensões das condutas também serão protegidas.

A espessura a aplicar deverá ser de 50mm para condutas horizontais e 51 mm para condutas verticais, correspondente a uma resistência ao fogo de 2h.

A suspensão destes troços deverá ser realizada por meias canas em vermiculite.

#### **6.5. Secções de filtragem**

##### **6.5.1. Caixa porta-filtro com filtro M5 – Sistema VAN 1**

A caixa de filtragem para conduta circular será construída em chapa de aço galvanizado, possuirá uma porta de acesso com fecho rápido e será ligada á conduta circular por encaixe.

A caixa terá um filtro M5.

##### **6.5.2. Filtro Eletrostático – Sistemas HT1 e HT 2**

O filtro eletrostático para aplicação em rede de conduta, não terá ventilador e será próprio para remoção de gorduras e filtragem de partículas de dimensão compreendida entre 0,01 a 10 µm. A tensão de alimentação será monofásica (230V-50Hz).

A caixa envolvente será em aço com pintura em poliéster cozida em forno, provida de um isolamento em cerâmica, e agrupará os seguintes constituintes:

- ▶ Pré-filtro em alumínio, lavável, que irá reter as partículas maiores.
- ▶ Ionizador, construído com placas robustas de dente de serra em Inox, que opera a uma tensão de 11 kV e tem a função de carregar todas as partículas no fluxo de ar.
- ▶ O colector, que opera a uma tensão de 5.5 kV, e recebe as partículas sólidas carregadas.
- ▶ Pós-filtro, que melhora a distribuição do ar e capta igualmente toda a matéria aglomerada, que se desagregue acidentalmente do colector

## 6.6. Hottes

### Hotte 1 e 2 – Zona de confeção principal e de apoio

A hotte será de indução variável com compensação.

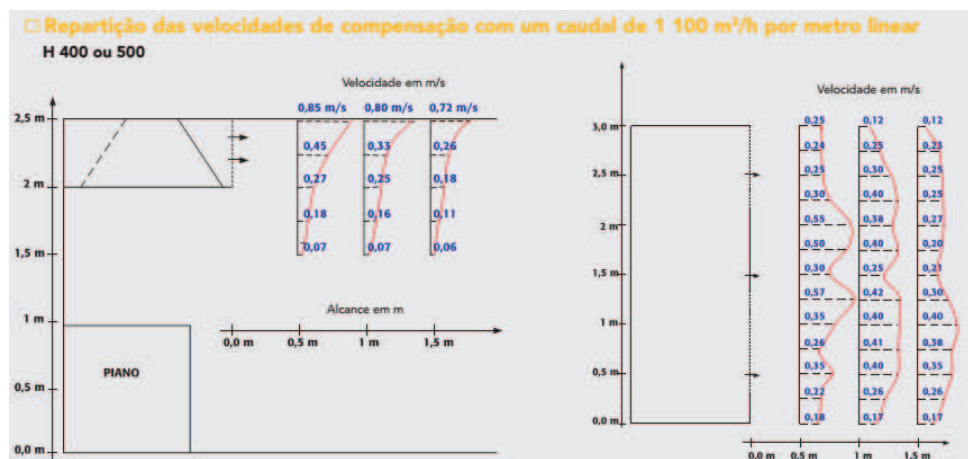
Possuirá integração otimizada em cozinhas profissionais captando, filtrando e extraindo os poluentes de cocção.

A indução será variável ao longo do comprimento da hotte através de troços independentes, otimizando o rendimento de extracção com economia de energia em relação a uma hotte tradicional.

A hotte será construída em aço inox 18/10 escovado AISI 304 nas faces visíveis e a superior será em aço galvanizado. Apresentará uma altura de 500 mm e não terá parafusos visíveis. O pleno de indução/compensação com face exterior em inox e isolamento interior, parcialmente desmontável para aceder aos registos de regulação de caudal, terá um difusor de chapa microperfurada para difusão de baixa velocidade do ar tratado no lado exterior da hotte e terá, pelo lado interior, guilhotinas de regulação da taxa de indução para os diferentes elementos de confeção.

A face de compensação terá microperfurações circulares para permitir insuflação a baixa velocidade e garantir velocidades reduzidas na zona de trabalho.

O caudal de compensação integrado na hotte deverá garantir as seguintes velocidades de escoamento:



A face superior interior da hotte em inox entre o pleno de extracção e o pleno de indução terá blocos de iluminação integrados.

A face visível do pleno de extracção será em inox e incluirá filtros de choques com espessura de 25 mm.

### Hotte 3 – Forno

A hotte a implementar será especialmente concebida para efetuar extração de vapores ou gases libertados por fornos. A hotte terá as faces visíveis em aço inoxidável 18/10 AISI 304 escovado com espessura de 8/10mm, e as faces não visíveis serão em aço galvanizado.

Será do tipo parietal, com captação dupla e pleno de extração equipado com filtros de choque anti-gordura construídos em aço inox com 25mm de espessura.

A hotte possuirá um coletor de gorduras periférico e estanque, com uma válvula de purga das gorduras de 1/4 de volta. Opcionalmente poderá ter um bloco de iluminação P100 resistente a altas temperaturas, com 18 ou 36W de potência.

A hotte terá 500 mm de altura, 1750 mm de profundidade e o módulo terá 1500 mm.

## **6.7. Sistema Automático para Detecção e Extinção de Incêndios em Cozinhas**

O sistema para detecção e extinção automática de incêndios nos Tectos Ventilados/Hottes das cozinhas é definido através de técnicas devidamente reconhecidas e homologadas.

O sistema é projectado e instalado de acordo com as Regras de Boa Engenharia e Códigos de Prática da NFPA - National Fire Protection Association - mais concretamente a Norma 17A e a Norma 96.

O sistema encontra-se em conformidade com as Directivas Europeias 97/23/EC e 89/392/EC e a Directiva EMC 89/336/EEC e dispõe de aprovação dos Underwriter's Laboratories (UL) com a Norma UL 300 e da LPCB (Reino Unido).

### Área de Protecção

O sistema garante a protecção e extinção automática de quaisquer focos de incêndio que ocorram nos seguintes equipamentos do bloco de confecção:

Conduatas de extracção

Filtros

Fritadeiras mergulhantes

Fritadeiras basculantes

Fogões

Placas ardentes

Grelhadores

#### Descrição dos Equipamentos

O sistema é composto por uma unidade principal, que integra um mecanismo para controlo de descarga e um depósito para armazenagem do agente de extinção, instalado no interior de um armário inox, ao qual poderá ser adicionado outra unidade, contendo um segundo depósito de armazenagem de agente de extinção.

Os difusores, detectores termofusíveis, cilindro de pressurização, agente de extinção e botoneira de accionamento manual são fornecidos em separado, na quantidade necessária para a montagem do sistema, de acordo com as dimensões da hotte e do número de equipamentos a proteger.

#### Central de Comando

O mecanismo de descarga é do tipo mecânico, sujeito à tensão de uma mola, sendo responsável pela pressurização de um ou dois depósitos de agente de extinção. Este poderá ser actuado automaticamente pelo sistema de detecção automática, constituído por detectores termofusíveis ou manualmente, através de uma botoneira.

Opcionalmente, poderá ser disponibilizado na central de comando um micro-switch com 4 contactos livres para accionamento/desligamento de diversos equipamentos (electroválvulas de corte de gás, quadros eléctricos, painéis óptico acústicos, ventiladores, extractores, etc.)

#### Depósitos de Armazenagem do Agente de Extinção

Os depósitos destinados à armazenagem do agente de extinção são construídos em chapa de carbono com sobre-espessura adequada, sendo instalados no interior de armários metálicos construídos em aço inoxidável.

#### Agente de Extinção - Ansulex

O agente de extinção - Ansulex – é uma solução aquosa à base de sais orgânicos e potássio, com baixo pH (7,7 a 8,7), própria para a extinção de fogos que se desenvolvam em gorduras e óleos alimentares (classe F). O período de vida do agente de extinção é de 12 anos.

O Ansulex é descarregado sob a forma de spray (em pequenas gotículas), o que lhe confere um elevado efeito residual e poder de arrefecimento, permitindo assim a extinção dos incêndios de forma segura e eficaz. Quando o Ansulex entra em contacto com a gordura quente, saponifica (forma uma camada de espuma), criando uma película isolante entre a gordura, existente na superfície dos equipamentos e a atmosfera, evitando deste modo a libertação de vapores combustíveis e reduzindo a possibilidade de eventuais reignições.

Após a descarga do agente, este é facilmente limpo dos equipamentos por meio de água ou vapor, possibilitando a rápida reutilização da cozinha. Devido à sua composição química e baixo pH o Ansulex é compatível com a maioria dos equipamentos e materiais utilizados nas cozinhas (aço inox, alumínio, ferro galvanizado, etc.).

#### Cilindro de Pressurização

O cilindro de pressurização consiste num vaso sob pressão contendo azoto, com capacidade para pressurizar até dois depósitos de agente de extinção. A pressão de trabalho do sistema é de 7,5 bar.

O selo que veda o cilindro só é perfurado quando o sistema é actuado, de modo a fornecer a pressão necessária à descarga do agente de extinção dos tanques de armazenagem, impulsionando-o até aos difusores.

#### Detectores

Os detectores são do tipo termofusível, concebidos para se separarem à temperatura de 74°, 138° C ou 232°C.

Após instalação, o prazo máximo de utilização dos termofusíveis é de 1 ano. Findo este prazo, os mesmos devem ser substituídos.

#### Difusores

Os difusores utilizados no sistema correspondem a um modelo normalizado construído para trabalhar especificamente com o sistema a ser instalado. Os difusores dispõem de diversos caudais, dependendo a sua utilização do tipo de equipamento e área a proteger.

#### Botoneira de Accionamento Manual

A botoneira permite o accionamento manual do sistema, sendo utilizada como complemento ao sistema de detecção automático.

A botoneira é do tipo anel de tracção, com inscrição em português, para montagem saliente na parede.

#### Tubagem

Todas as tubagens necessárias para a distribuição do agente de extinção, bem como para a passagem do cabo de detecção, são executadas em aço inoxidável – AISI 304, com diâmetro 15 mm e 18 mm, respectivamente.

#### Assistência Técnica

O sistema carece de assistência técnica regular, devendo esta ser efectuada com uma periodicidade de 12 meses.

A assistência técnica deverá contemplar a substituição anual de todos os detectores termofusíveis, a realização de um teste do sistema de accionamento automático e manual, a substituição das tampas de protecção dos difusores e a verificação do (s) cilindro (s) de pressurização e do agente de extinção.

### **6.8. Registos Corta-Fogo**

Os registos corta-fogo a aplicar serão por fusível térmico regulados para 72°C, de rearme manual, devendo prever-se a possibilidade de acesso à zona do mecanismo de rearme.

O tempo de resistência ao fogo será de 1 hora.

Todos os registos corta-fogo serão equipados com um interruptor elétrico de fim de curso, indicador de posição, que poderá dar informação relativamente à posição real do registo.

Em posição de fecho os registos estão bloqueados automaticamente.

Os registos comportarão um ou dois dispositivos manuais que permitam, a partir da parte exterior da caixa:

Desbloquear o encravamento mecânico;

Recolocar o registo na posição normal de abertura;

Provocar o fecho do registo.

Os materiais utilizados deverão resistir à corrosão na atmosfera em que se encontram colocados.

Não deverá ser necessária qualquer lubrificação periódica com vista a assegurar o bom funcionamento do registo.

A fuga de ar do registo fechado não poderá ultrapassar, por cada metro de perímetro interior de caixa, 20 m<sup>3</sup>/h, sob a diferença de pressão entre as duas faces da caixa de 20 mmca, no sentido do escoamento normal do ar, e de 4 mmca no sentido oposto. Este resultado deverá ser obtido a frio, mas sem utilização de juntas de vedação.

O conjunto da caixa, com as aberturas de entrada e saída do ar hermeticamente fechadas, deverá suportar, sem deformação que impeça o bom funcionamento do registo, uma pressão interior de 200 mmca.

A caixa deve permitir a indicação, no exterior, da posição do registo.

A caixa possuirá, no exterior, uma placa sinalizadora com a indicação do construtor, o número e o ano de fabrico e as dimensões interiores do registo.

Uma flecha indelével no exterior da caixa, indicará o sentido da circulação do ar.

Os registos serão encastrados nas paredes atravessadas pelas condutas ou à entrada das courettes. Se não se puder dar satisfação a esta condição a caixa será fixada com contra-aro em cantoneira.

A fixação e implantação dos registos na parede atravessada deverão assegurar a estabilidade do registo independentemente das duas condutas de ar ligadas, mesmo que uma destas venha a desaparecer.

As condutas de ligação serão providas, na proximidade imediata dos registos, de orifícios de inspeção e limpeza desses mesmos registos.

### **6.9. Registos Anti-Retorno**

Estes registos de sobrepressão para montagem em condutas, devem evitar a entrada de ar em caso de paragem do ventilador, e devem abrir assim que o ventilador entre em funcionamento. São constituídos por uma virola (em aço galvanizado embutido ou aço soldado polido) e lâminas em alumínio. Possuem junta de estanqueidade entre a virola e a conduta e junta interior entre as lâminas e o registo.

### **6.10. Registos de Regulação Manuais**

Os registos serão do tipo de lâminas paralelas para as condutas de secção rectangular e do tipo borboleta para as de secção circular, de acção manual e serão adaptados à pressão de serviço prevista.

Estes registos serão constituídos por uma armação resistente de aço zincado com bordos flangeados, de lâminas em aço zincado, montadas em eixos de aço rotativos em chumaceiras de latão ou bronze, com haste de ligação.

Os bordos das alhetas terão um perfil que permita sobrepor-se em posição de fecho.

Serão geralmente utilizados para a regulação de caudal de ar e para o equilíbrio do circuito.

O comprimento dos troços de atenuação acústica será previsto de forma a garantir o valor de nível de ruído indicado no presente Caderno de Encargos.

### **6.11. Portas de Inspeção**

Serão construídas em chapa de aço galvanizado munidas de pega e manípulo de abertura e fecho. Deverão ser instaladas em locais facilmente acessíveis junto a pontos susceptíveis de manutenção e de medição, nas redes de condutas, como registos corta-fogo e registos de regulação de caudal.

Para acesso de limpeza das condutas, conforme a norma EN 12097, devem ser colocadas portas de inspeção com as dimensões das aberturas de acordo com as tabelas abaixo representadas.

Abertura rectangular ou oval na lateral da conduta		Peça em T de abertura na face superior ou inferior da conduta	
Diâmetro nominal da conduta (mm)	Dimensão mínima de abertura na conduta (mm)	Diâmetro nominal da conduta (mm)	Diâmetro mínimo de abertura na conduta (mm)
$100 \leq D \leq 200$	180 x 80	100	100
$200 \leq D \leq 315$	200 x 100	125	100
$315 \leq D \leq 500$	300 x 200	160	125
$D > 500$	400 x 300	200	160
		250	200
		315	250
		400	315
		500	400
		$\geq 630$	500

**Tabela 10 – Dimensões mínimas de aberturas nas condutas circulares**

Abertura rectangular ou oval na conduta		Peça em T de abertura na conduta	
Dimensão (S) da conduta para instalação de abertura de acesso (mm)	Dimensão mínima de abertura na conduta (mm)	Dimensão (S) da conduta para instalação de abertura de acesso (mm)	Diâmetro mínimo de abertura na conduta (mm)
$S \leq 200$	300 x 100	$\leq 200$	125
$200 \leq S \leq 500$	400 x 200	$\leq 250$	160
$S > 500$	500 x 400	$\leq 300$	200
		$\leq 350$	250
		$\leq 450$	315
		$\leq 630$	400
		$\geq 630$	500

Nota: A dimensão S será a altura ou largura da conduta dependendo da face em que será instala a abertura de acesso.

**Tabela 11 – Dimensões mínimas de aberturas nas condutas rectangulares**

Em relação às condutas flexíveis, sempre que possível, devem ser removidas para inspecção e limpeza, a menos que elas consigam ser limpas satisfatoriamente no local. Para a limpeza das condutas flexíveis no local, o acesso deve ser previsto através dos acessos existentes nas condutas rígidas.

O sistema de condutas deve estar equipado com painéis de acesso suficientes de modo a existirem:

- ▶ Painéis de acesso em cada mudança de secção;
- ▶ Painéis de acesso em cada mudança de direcção acima de 45°;
- ▶ Painéis de acesso com espaçamento máximo de 15m;
- ▶ Condutas flexíveis equipadas com componentes rígidos para abertura de acesso com espaçamento mínimo de 6m.
- ▶ Condutas verticais cujo topo e fundo serão equipados com painéis de acesso.

Deverá estar contemplada a existência de alçapões de acesso às portas de inspecção, sempre que o tecto falso seja contínuo. Estes alçapões deverão ter uma secção mínima de 50x50cm.

## **7. GRELHAS E DIFUSORES**

Todas as grelhas serão em alumínio anodizado, fornecidas com registos de lâminas opostas de regulação de débito.

### **7.1. Difusores do tipo Injetores**

Estes difusores são indicados para insuflação em locais de grande volume com pé direito elevado. Serão esféricos e estarão montados numa rótula que permite a orientação do jacto de ar em todas as direcções. Terão uma forte perda de carga que promoverá o auto-equilíbrio da instalação. Serão construídos em alumínio rebatido e a sua fixação será efectuada por parafusos não visíveis, no aro de montagem do mecanismo acoplado.

Serão equipados com actuadores que permitirão a orientação do jacto consoante as necessidades de aquecimento/arrefecimento. Estes actuadores serão do tipo reáctil.

Os actuadores reácteis reagirão à temperatura do ar insuflado e permitem grande variação do volume insuflado através de um elemento termo-sensível existente no actuator. Esta variação será traduzida na movimentação do êmbolo que direccionará o jacto, consoante as necessidades de aquecimento/arrefecimento.

O acabamento será em cor branca Ral 9010.

A selecção deve ficar condicionada a uma velocidade do ar de 0,20 m/s medidas a +1,80 m na vertical em relação ao limpo do pavimento dos locais.

## **7.2. Grelhas de Insuflação**

As grelhas de insuflação serão executadas com o quadro e as alhetas em alumínio extrudido pintado ou termolacado. Estas grelhas deverão possuir uma fiada de alhetas horizontais fixas. Devem ser seleccionadas de forma que a perda de carga do ar à sua passagem não exceda 15 Pa. A sua fixação será efectuada por interposição de contra-aro de montagem.

## **7.3. Grelhas de Retorno ou Extracção**

As grelhas de retorno ou de extracção serão executadas com o quadro e as alhetas em alumínio extrudido pintado ou termolacado. Estas grelhas deverão possuir uma fiada de alhetas horizontais fixas. Devem ser seleccionadas de forma que a perda de carga do ar à sua passagem não exceda 15 Pa. A sua fixação será efectuada por interposição de contra-aro de montagem.

## **7.4. Grelhas De Montagem Exterior**

Estas grelhas serão executadas em alumínio extrudido, lacado a RAL 7031, com lâminas horizontais, fixas de perfil especial para protecção das águas pluviais, com um passo máximo de 30 mm e equipadas com rede de protecção anti-pássaro em arame zincado com malha quadrada de 2 cm de lado. A velocidade efectiva do ar à passagem nestas grelhas não deve exceder 3.0 m/s.

## **7.5. Grelhas de Passagem**

As grelhas de passagem a serão executadas em alumínio extrudido e pintado. Estas grelhas serão do tipo "non-vision" com alhetas em forma de "V" em posição invertida e deverão ser

equipadas com contra-aro de montagem, sendo a fixação executada por parafusos. A perda de carga à passagem por estas grelhas não deve exceder 15 Pa.

### **7.6. Válvulas de Extracção**

As válvulas de extracção circulares serão executadas em aço, com pintura a tinta de esmalte, com aro de montagem igualmente em aço. A regulação do débito do ar extraído será feita por rotação do disco central que será posicionado através de eixo em varão roscado e porca de fixação. A perda de carga do ar à passagem através destas válvulas circulares não deve exceder 40 Pa.

### **7.7. Grelhas de Admissão Desenfumagem Motorizadas**

As grelhas de fachada são grelhas de alhetas articuladas, constituídas por um aro em alumínio, no qual rodam lâminas de alumínio. As lâminas são sincronizadas por um mecanismo próprio. Estas são mantidas fechadas, em posição de espera, por um mecanismo com bobine electromagnética e a sua abertura é feita por acção de uma mola. A estanqueidade ao ar e á chuva é assegurada pela cobertura das alhetas e por junta de estanqueidade em borracha.

O mecanismo de disparo será uma bobine electromagnética à emissão 24Vcc. O rearme será manual.

Terão ainda integrados contactos de sinalização de Inicio e Fim de curso.

Encontra-se de acordo com a norma NF S 61-937-8.

As grelhas serão instaladas com um aro de montagem e no interior terá uma grelha de protecção de segurança.

## **8. SISTEMA DE PRODUÇÃO SOLAR**

### **Colectores Solares**

Os colectores solares planos são desenvolvidos para captar a energia solar em instalações solares térmicas de produção de águas quentes sanitárias ou de aquecimento central com elevado rendimento, otimizando o retorno do investimento no sistema solar térmico.

Os colectores solares serão de montagem horizontal para instalação sobre cobertura plana, com a seguinte constituição:

- Placa absorvente de cobre/alumínio com tratamento em PVD, composto por dois tubos horizontais (colectores na base e no topo) e de 11 tubos verticais com soldadura ultrasónica, reduzindo o risco de corrosão.
- Cobertura é fabricada num vidro de segurança, com elevada resistência, com 3,2 mm de espessura e tratamento anti-reflexo.
- O isolamento da estrutura é feito com recurso a lã mineral em toda a envolvente traseira com espessura de 55mm, e na lateral da estrutura assegurando um reduzido valor de perdas térmicas para o exterior.
- A Estrutura constituída por apenas uma peça em material compósito de fibra de vidro revestida com plástico, com acabamento em cor antracite assegura elevada robustez, resistência à corrosão e aos raios UV.
- As ligações são facilitadas pelas ligações em borracha EPDM.
- Ensaio por CENER.
- Garantia de 10 anos.
- Certificação Solar Keymark e CE

Os colectores apresentam ainda as seguintes características principais:

- |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| ‣ Superfície Total           | 2.37m <sup>2</sup>  |
| ‣ Superfície de abertura     | 2.25 m <sup>2</sup> |
| ‣ Pressão máxima de trabalho | 6 bar               |
| ‣ Caudal nominal             | 60 l/h              |
| ‣ Absorção                   | 95% +/-2%           |
| ‣ Emitância                  | 5% +/-2%            |
| ‣ Peso em Vazio              | 41 kg               |

- Capacidade 1,35 l
- Dimensões Totais 2017 x 1175 x 87 mm

Junto com os coletores será fornecido o respetivo suporte de apoio e as uniões inter-coletores.

Em cada grupo de coletores deve ser instalada válvula de segurança e purgadores de ar.

### Kit Hidráulico

Todos os elementos constituintes do kit hidráulico encontram-se embutidos numa estrutura de espuma de poliuretano injetado, rígida, de modo a absorver impactos, proteger os elementos incorporados no seu interior e isolar termicamente o conjunto minimizando as perdas energéticas.

A estação solar está concebida para a ligação a um aparelho de controlo externo, sendo comandada de acordo com os parâmetros de gestão deste equipamento. É totalmente compatível com a gama de controladores,

A estrutura é de instalação mural, com dimensões de 355mm de altura, por 290mm de largura por 235mm de profundidade. O diâmetro nominal de ligação hidráulica é de 15mm.

A capacidade do grupo de circulação vence uma perda de carga de instalações equivalente até um máximo de 4 m de altura manométrica.

O Kit Hidráulico com a seguinte composição:

- No ramal de ida:
  - Troço tubular em aço com diâmetro de 15mm
  - Válvulas de esfera de ¼ de volta com termómetro integrado
  - Válvula de retenção
  - Separador de ar
- No ramal de retorno:
  - Válvula de retenção

- Válvula de esfera de ¼ de volta
- Circulador
- Caudalímetro
- Válvula de segurança de ½" a 6 Bar
- Manómetro com gama de medição de 0 a 10 Bar (com válvula de retenção)
- Ligação de saída para instalação do vaso de expansão

Todo este sistema será fornecido numa caixa única incluindo juntas anti-vibráticas, já completamente instalado.

### **Painel de Controlo (Centralina de Regulação)**

A centralina de regulação permite uma utilização eficaz e controlo do funcionamento da instalação de aquecimento solar.

Para uma fácil utilização, inspeção e manutenção tanto do instalador como do utilizador final, o sistema dispõe de um ecrã LCD que apresenta um esquema de princípio onde se percorre facilmente toda a informação relativa à instalação, como as várias temperaturas monitorizadas, as várias anomalias detetadas, modo de funcionamento e estado da instalação.

As dimensões do controlador mural serão de 190mm de altura, por 170mm de largura por 50mm de profundidade.

A centralina de regulação permite uma utilização eficaz e controlo do funcionamento da instalação de aquecimento solar.

Características principais:

- ▶ Ajuste do diferencial de temperatura
- ▶ Seleção de temperatura máxima no depósito solar
- ▶ Controlo e regulação da temperatura do depósito de acumulação
- ▶ Fácil leitura das temperaturas do depósito e painel

- Modo anti-gelo eletrónico
- Possibilidade de trabalhar com velocidade variável da bomba e ajuste da zona de modulação
- 3 entradas para sondas de temperaturas NTC e 1 saída triac para potência e comando de 230/50Hz (velocidade variável)
- Inclui 2 sondas de temperatura

### **Sistema de Tratamento de Água e Enchimento**

O tratamento será realizado à base de propileno-glicol, tendo como objetivo permitir ao sistema solar funcionar corretamente em situações extremas de temperatura (evitar congelação e ebulição do fluido) e criar uma película inibidora de corrosão, com características anti-incrustante.

A solução deverá ser constituída por água com uma percentagem mássica de 20% de propileno glicol, originado um ponto de congelamento de -10°C e um de ebulição de 120°C.

O PH da solução deverá estar compreendido 6.5-8.0 a (20°C).

O sistema de enchimento é composto por um depósito para mistura água-glicol, dotado de uma bomba elétrica para carga automática das instalações solares e conjunto de válvulas e acessórios.

### **9. DEPÓSITO DE ACUMULAÇÃO**

O depósito acumulador será construído em chapa de aço vitrificado a quente com uma homogeneidade perfeita do esmalte, conforme DIN 4753 parte 1, assegurando uma protecção adequada contra a corrosão. O revestimento será neutro em relação às águas de consumo correntes e materiais de instalação. Como protecção adicional possuirão um ânodo de magnésio que deverá ser substituído periodicamente.

O isolamento deverá permitir um elevado rendimento térmico do acumulador, constituído por uma espessa camada de espuma de poliuretano rígido que envolva totalmente o reservatório, sem CFC e sem fluorcarbono.

O revestimento será de película de PVC com base de espuma macia e fecho eclair no lado de atrás, assegurando intervenções de manutenção com facilidade e rapidez.

O acumulador deverá incluir um termómetro incorporado para fácil leitura da temperatura predominante na parte superior do mesmo.

O permutador de calor em serpentina deverá ser em aço tratado da mesma forma do reservatório, de forma a garantir um elevado coeficiente de transferência (as potências deverão ser ensaiadas conforme DIN 4708), com uma baixa perda de carga.

O acumulador deverá ser equipado com uma sonda NTC e uma ficha apropriada de ligação à caldeira para controlo e regulação da temperatura.

Os acumuladores depósitos deverão permitir ainda a ligação de uma sonda de temperatura com termóstato inversor de três condutores, para instalações que assim o exijam.

E deverá possuir as seguintes características:

<b>Depósito</b>	<b>DAQS 1</b>
Capacidade útil (l)	449
Pressão máxima de funcionamento (bar)	10
Altura total (mm)	1921
Diâmetro (mm)	700
Peso em vazio (kg)	205
<b>Circuito Solar</b>	
N.º de espiras	14
Superfície de aquecimento (m2)	1,90
Volume de água quente (l)	13
<b>Aquecimento auxiliar</b>	
N.º de espiras	9
Superfície de aquecimento (m2)	1,30
Capacidade sem aquecimento solar (l)	184

**Tabela 12 – Características do depósito de acumulação**

## 10. CALDEIRA

Caldeira de condensação, estanque, para águas quentes sanitárias, com modulação automática da queima em função da temperatura selecionada e compatibilização com sistemas solares térmicos.

A caldeira possui as seguintes características:

- ▶ Caldeira do tipo mural, para produção de água quente destinada ao aquecimento ambiente e produção de água quente sanitária (AQS)
- ▶ O combustível utilizado poderá ser gás natural, com queimadores do tipo atmosférico, construídos em aço inoxidável.
- ▶ A ignição é realizada directamente sobre a alimentação de combustível ao queimador, não necessitando de chama piloto. A ignição é feita na potência mínima, de modo a assegurar um arranque silencioso e económico.
- ▶ A potência de queima será de modulação contínua, de modo a permitir consumir somente o combustível necessário para satisfazer as solicitações de potência.
- ▶ Deverá ainda ser possível definir a potência máxima do circuito de aquecimento central, independentemente do serviço de AQS, de modo a ajustar os consumos máximos de combustível às necessidades de cada situação.
- ▶ O conforto de água quente deverá atingir a classificação de 3 estrelas segundo a norma EN 13203.
- ▶ A exaustão dos produtos de combustão será com câmara de combustão estanque.
- ▶ Classe de NOx : 4
- ▶ Ligação de chaminé preparada para conduta concêntrica de exaustão/admissão, com pontos para inspecção dos gases queimados (Versão Estanque)

- ▶ Possibilidade de ajuste do caudal de extracção do ventilador para adaptação ao comprimento do tubo de exaustão (Versão Estanque)
- ▶ Pressóstato de segurança para controlo da entrada de ar para a combustão (Versão Estanque)
- ▶ Sistema de bloqueio automático aquando da ocorrência de falta de água ou de baixa pressão.
- ▶ Caldeira equipada com sistema de controlo electrónico, o qual garante:
  - Segurança de funcionamento da ionização e válvulas magnéticas, conforme EN 298.
  - Ligações de CAN-bus a sistemas de controlo externos.
  - Sistema anti bloqueio da bomba;
  - Sensor de temperatura com protecção anti congelamento e limitador da temperatura integrado no serviço de aquecimento.
  - Controlo modulante da temperatura através de sinais de entrada analógicos.
  - Programa de desinfestação Térmica da AQS, para controlo e eliminação da Legionella.
  - Modo Solar - Sonda de medição da entrada de água pré-aquecida do circuito solar, com ajuste fino da temperatura de saída da AQS para consumo
  - Medição electrónica do caudal de AQS solicitado, modelando a potência necessária de modo a obter a temperatura de saída pretendida.
- ▶ Sondas no avanço do circuito de aquecimento, sonda NTC no depósito acumulador e sonda da temperatura de retorno do acumulador.
- ▶ Função Eco / Comfort – Permite modo de funcionamento em que se garante um volume de água dentro da caldeira sempre quente, de modo a disponibilizar em menor tempo a AQS à temperatura pretendida.
- ▶ Bloco hidráulico de retorno com bomba de circulação de 3 velocidades, purgador de ar, separador de partículas, válvula de três vias motorizada, válvula de segurança do circuito primário (3 bar) e válvula de vazamento da instalação.
- ▶ Bloco hidráulico de grande dimensão com depósito/permutador de calor de placas com isolamento térmico, sensor de temperatura de água sanitária, filtro de água

sanitária, fluxóstato, limitador de caudal, válvula de segurança do circuito sanitário (10 bar), ligação ao sistema de retorno de águas sanitárias (ligação opcional).

- Funcionamento muito silencioso: níveis de ruído de 37dbA.
- Ligação de tubo duplo para os gases queimados/ar de combustão Ø 80/110.

<b>Tipo</b>	<b>Unidades</b>	
Potência		
Água quente: -Potência útil	kW	10,6-34,9
Ligação do gás		
Consumo correspondente à potência máxima: -Gás natural H	m <sup>3</sup> /h	3,9
Pressão de alimentação de gás		
Pressão de ligação: -Gás natural H	mbar	20
Vaso de expansão		
Pressão pré-carga	bar	0,75
Capacidade total	l	10,5
Generalidades		
Dimensões mínimas (altura x largura x fundo)	mm	840x480x370
Tensão eléctrica	VAC	230
Frequência	Hz	50
Potência máxima absorvida	W	116
Tipo de protecção	IP	X4D
Rendimentos		
Eficiência total da carga nominal	%	93,7
Eficiência a 30%da carga nominal	%	92,7

**Tabela 13 – Características da caldeira**

As caldeiras deverão ser fornecidas com todas as válvulas e acessórios de rede de gás exigidas pelo fabricante.

A montagem do grupo térmico deverá obedecer às seguintes distâncias mínimas a cumprir:

Da Caldeira	Do Queimador	Do Topo da Caldeira
À Parede	À Parede	Ao Teto
0,80	1,30	1,0

**Tabela 14 – Distâncias mínimas a cumprir na montagem do grupo térmico.**

## CHAMINÉ

A evacuação dos produtos de combustão é feita através de depressão natural, com sistema de chaminé, garantindo uma secção correspondente ao valor do diâmetro nominal, obtido em conformidade com as normas NP – 998 e NP – 1037.

A chaminé será de construção em aço inoxidável, AISI 304, com elementos pré-fabricados acopláveis.

Será isolada termicamente pelo interior com manta de lã de rocha revestida a chapa de alumínio.

Será previsto um fundo com válvula de purga, que servirá igualmente de portinhola de inspeção.

Nas uniões o isolamento deve ser realizado por intermédio de fibra cerâmica.

Neste sistema deverá ainda ser previsto um módulo de medição de gases.

## **11. EQUIPAMENTO DE CONTROLO E MEDIÇÃO**

### **11.1. Equipamento de Campo**

#### Sondas de Temperatura

As sondas de temperatura serão do tipo de variação de resistência com elemento sensor do tipo "Ni1000".

A resistência do elemento sensor de medida de níquel varia sempre em relação á temperatura.

O coeficiente de temperatura será sempre positivo, isto é a resistência aumenta sempre que aumenta a temperatura (tabela de valores de acordo com a norma DIN 43760).

A ligação aos controladores DDC será efectuada por meio de cabos blindados de 2 x condutores do tipo Olflex 110CY de 2 x 1,0mm<sup>2</sup> ou LIYCY 2 x 1,0 mm<sup>2</sup>

### Sondas de Temperatura para Imersão

Estas sondas devem ser montadas directamente nas tubagens de água em bainha de protecção e na direcção contrária ao do fluxo.

Características Técnicas Principais:

Resistência	1000 Ohms a 0°C
Sensor de temperatura	Ni1000
Gama de medida	-30...130°C
Tolerância a 20°C	+/-0,5K (0,3%)
Constante de tempo (c/ fluxo a 4 m/s)	27 seg.
Pressão máxima de funcionamento	PN16
Classe de protecção (caixa)	IP42 (EN60529)
Bainha em latão cromado	120mm
Caixa para ligação eléctrica	Plástico
Ligações eléctricas	Terminais p/ condutores até 1,5mm <sup>2</sup>
Montagem	Em tubagem de água
Cabo de ligação (recomendado)	LIYCY 2 x 1,0mm <sup>2</sup> (blindado)

### Sondas de Pressão Diferencial para Ar

As sondas de pressão diferencial para ar são constituídas por uma base em fibra de vidro com plástico reforçado com uma sonda de pressão integrada; placa frontal em plástico com selagem por tampa de encaixe em plástico transparente; potenciómetro para ajuste da gama de medida e interruptor para o ponto "0" da sua curva de característica.

A diferença de pressão no sensor actua sob o tubo de bourdon produzindo uma força numa mola de conversão. O movimento resultante será depois convertido através do sensor indutivo num sinal eléctrico de 0(2)...10vdc ou de 0(4)...20mA, cujo sinal aumentará sempre proporcionalmente á pressão.

A ligação aos controladores DDC será efectuada por meio de cabos blindados de 3 x condutores do tipo Olflex 110CY de 3 x 1,0mm<sup>2</sup> ou LIYCY 3 x 1,0mm<sup>2</sup>.

### Pressostatos Diferenciais de Ar

O pressostato diferencial para ar compreenderá duas câmaras ligadas a um diafragma. Estas câmaras serão dispostas para que o dispositivo possa ser utilizado como interruptor de pressão estática ou diferencial.

A ligação ao aparelho será efectuada através de 2 tubos de plástico flexíveis nos pontos a serem medidos, por meio dum encaixe metálico.

O interruptor de pressão terá um contacto SPDT livre de potencial e deverá ser fornecido completo com todos os acessórios de ligação.

A ligação aos controladores DDC será efectuada por meio de cabos de 2 x condutores do tipo Olflex 110 de 2 x 1,0mm<sup>2</sup>.

#### Características Técnicas Principais:

Gama de medida	0,5...5,0mbar
Pressão máxima de operação	50mbar
Diferencial fixo	0,2mbar
Contacto SPDT	1,5(0,4)A - 250VAC
Diafragma/Membrana	Simplex
Caixa	Plástico
Protecção	IP31 (EN60529)
Montagem	Posição vertical

Ligações eléctricas

Terminais p/ condutores até 1,5mm<sup>2</sup>

Cabo de ligação (recomendado)

Olflex 110 2 x 1,0mm<sup>2</sup>

## 11.2. Equipamento de Medição

### Manómetros

Todos os manómetros previstos serão manómetros diferenciais de mola tubular em arco ou helicoidal, com caixa em aço inoxidável, de 80 mm de diâmetro e graduação de 0-10 kg/cm<sup>2</sup>. As ligações serão feitas por intermédio de hastes roscadas de 1/2", em latão.

### Termómetros

Todos os termómetros previstos serão bimetálicos, de haste horizontal, em latão, com ligação roscada de 1/2" e um comprimento mínimo de 100 mm. A caixa será executada em aço inoxidável, de 80 mm de diâmetro. A graduação dos termómetros deverá ser de -10 a 60 °C e a precisão deverá ser de +/- 1,5%.

## 12. INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS ASSOCIADAS

### Quadros Eléctricos

Os quadros eléctricos serão para montagem nos locais indicados nas peças desenhadas.

Para instalação exterior, os quadros deverão possuir classes IP65 e IK08, e para instalação interior, classes IP40-IK08.

Serão do tipo Merlin Gerin Prisma ou equivalente, com as dimensões necessárias para montagem do equipamento indicado nos respectivos esquemas em anexo e uma reserva de espaço nunca inferior a 20%. Serão dotados de portas transparentes com fechadura e de ventilador para arrefecimento do espaço interior.

Todos os equipamentos terão possibilidade de ser comandados em modo manual ou remoto (comandados remotamente pelo sistema de gestão técnica).

As características de todos os equipamentos interiores dos quadros deverão ser verificadas, e aqueles redimensionados se for caso disso, em função das características eléctricas reais dos equipamentos a fornecer pelo instalador, antes da execução do quadro.

As interligações eléctricas entre os quadros fornecidos no âmbito desta empreitada (ou os variadores de velocidade locais) e os equipamentos serão executadas no âmbito desta empreitada.

Todos os cabos destinados a alimentar equipamentos associados a sistemas de desenfumagem possuirão características resistentes ao fogo.

#### Alimentadores

Os condutores e cabos utilizados nas canalizações eléctricas são definidos de acordo com a Norma NP-2361 (HD 361). Deverão ainda, respeitar as Normas CEI 228, CEI 232, CEI 502, CEI 540, NP 665 e NP 917. O cabo A05VV-U é definido pelos códigos 205100 e 205200, o cabo H1VV-R pelo código 305100, o cabo H05VV-F pelos códigos 213100 e 213200 e o cabo H07RN-F pelo código 315200. Na generalidade os alimentadores serão do tipo VV montados em calha ou à vista, oculto pelo tecto.

As secções e os tipos dos condutores preconizados foram estabelecidos em função da potência instalada nos circuitos que alimentam, quedas de tensão, factores de temperatura e factores de agrupamento.

Não é permitida a emenda de condutores fora das caixas de derivação e é interdito o uso de terminais tipo "Torix".

Deverão os condutores apresentar as cores convencionais e a sua ligação será efectuada de acordo com o Art. 180º do RSIUEE. Serão da CEL-CAT ou equivalente.

#### Tubagem

A tubagem a utilizar será definida pela Norma NP 1070, de paredes interiores lisas e não propagadores de chama, para montagem saliente IK08, devendo obedecer às normas dos laboratórios oficiais, e apresentar, em cada vara, marcas bem visíveis que permitam identificar o fabricante, o tipo e o diâmetro nominal.

Todas as tubagens deverão entrar nas caixas mesmo que não seja electricamente necessário. Não será permitido o emprego de tubos VD com diâmetro inferior a 20 mm e de tubos ERFE com diâmetro inferior a 20 mm.

As ligações entre os tubos VD serão efectuadas por uniões de material idêntico ao do tubo, sendo soldadas com cola apropriada. O raio de curvatura das tubagens não será inferior a seis vezes o seu diâmetro exterior. Serão deixadas guias de enfiamento em toda a tubagem instalada até ao enfiamento final dos condutores respectivos.

Em casos de corte ou ligação de tubos será interdita a permanência de rebarbas que possam vir a romper o isolamento dos condutores. Os tubos a utilizar serão da Legrand ou equivalente.

Sempre que uma canalização atravessar elementos da construção (pavimentos, paredes, tectos, telhados, etc.), as aberturas que ficarem após a colocação da canalização devem ser obturadas de acordo com o grau de resistência ao fogo prescrito para o elemento atravessado (veja-se a Norma ISO 834).

#### Caixas de Derivação, Passagem e de Aparelhagem

Na generalidade, as caixas de derivação serão para montagem saliente, em PVC rígido, com tampa, e com espessura mínima de paredes de 2 mm.

Terão roscas metálicas embebidas, dimensões de 80x80x40 mm até quatro entradas e 120x80x40 mm com mais de quatro entradas e aperto por parafusos cadmiados. As entradas e saídas dos tubos VD serão executadas de forma a garantir a sua estanquidade.

As caixas de aparelhagem serão do tipo simples ou caixa de fundo duplo com  $\varnothing 60$  mm, a prever pelo instalador, de acordo com a forma de montagem que seja adequada à instalação.

As placas terminais a instalar nas caixas serão em porcelana, com as dimensões adequadas à secção dos condutores a ligar, devendo ficar fixas ao fundo das caixas por dois parafusos de latão cromado.

#### Unidade de alimentação ininterrupta -UPS

A unidade de alimentação ininterrupta a fornecer, será de tecnologia ON LINE dupla conversão VFI-SS-111 (Voltage and Frequency Independent) Norma Standard CEI 62040-3:

determina que a tensão e frequência de saída sejam controladas de uma forma completa e independente das características entrada de rede.

Será de entrada e saída trifásica, para uma potência de 15kVA e uma autonomia de 60', possuindo todo o sistema as seguintes características:

- Fator de potência de saída = 0,9;
- Fator de potência de entrada, FP = 0,99;
- Até 95,5% de eficiência em modo de conversão dupla e 99% de eficiência no modo econômico;
- Vida útil da bateria prolongada pelo carregamento sem ondulações.

A UPS deverá ser da classe II de isolamento.

#### Transformador e controlador permanente de isolamento

Será prevista junto ao quadro de AVAC 1E, a colocação de um transformador de isolamento trifásico, do tipo seco BT/BT 400/400V para uma potência de 15KVA. Deverá ser equipado com envolvente protetora de modo a garantir um grau de proteção IP21 – IK07, da classe II de isolamento.

O controlador permanente de isolamento [CPI], com vigilância para 2 saídas com IP 30, do tipo "tensão alternada" [tensão aplicada à rede a vigiar] e de natureza da corrente de medida [admissível] máxima de 5 mA. Inclui unidade primária e secundária de isolamento, unidade de monitorização remota, incluindo toros de monitorização, cablagem e todos os acessórios, bem como programação e interligações inter sistemas, rede de bus - RS485.