

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

ÍNDICE

A – Disposições Gerais.....	19
1. Condições de aplicação	19
1.1. CONDIÇÕES TÉCNICAS.....	19
1.2. PEÇAS DE RESERVA	20
1.3. CONTROLO DE QUALIDADE	21
1.4. COORDENAÇÃO COM OUTRAS PARTES DA OBRA	21
1.5. INSTRUÇÃO DE PESSOAL.....	22
1.6. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA	22
2. Regulamentos.....	23
3. Interpretação dos desenhos que regem a empreitada	23
4. Esclarecimento de dúvidas de interpretação.....	24
5. Projeto	25
B – Condições Técnicas Gerais.....	26
1. Introdução.....	26
2. Definição do Fornecimento	26
3. Extensão do Fornecimento	26
4. Identificação.....	27
5. Meio de Elevação e Andaimos.....	27

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

6.	Obrigações do Adjudicatário	27
7.	Preços e Medições	28
8.	Elementos a Fornecer pelo Empreiteiro	28
8.1	APÓS ADJUDICAÇÃO	28
8.2	ANTES DA RECEÇÃO PROVISÓRIA.....	29
9.	Ensaios.....	29
9.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	29
9.2	SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO CENTRALIZADO TIPO EXPANSÃO DIRETA.....	31
9.3	ENSAIOS HIDRÁULICOS	32
9.4	UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR NOVO COM BATERIA A ÁGUA	33
9.5	BATERIAS DE AQUECIMENTO/ARREFECIMENTO.....	34
9.6	VENTILADORES.....	34
9.7	EQUIPAMENTO DE CONTROLO	34
9.8	MOTORES ELÉTRICOS.....	35
9.9	ENSAIOS AERÓLICOS	35
9.10	DISTRIBUIÇÃO DE AR	35
9.11	REGISTOS DE REGULAÇÃO DE CAUDAL DE AR	36
9.12	EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	36
9.13	NÍVEIS DE RUÍDO	36
9.14	DIVERSOS	37
C –	Condições Técnicas Especiais	38
1.	Chiller bomba de calor	38
1.1	CHILLER 4 TUBOS	38

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

1.1.1	ESTRUTURA	38
1.1.2	COMPRESSORES	38
1.1.3	CIRCUITOS DE REFRIGERAÇÃO	39
1.1.4	PERMUTADOR REFRIGERANTE-AR.....	39
1.1.5	VENTILADORES.....	39
1.1.6	PERMUTADOR REFRIGERANTE/ÁGUA.....	39
1.1.7	- QUADRO ELÉTRICO	40
1.1.8	CARACTERÍSTICAS ESPECIFICAS	41
2.	Ventiloconvectores 4 tubos	42
2.1	GAMA HORIZONTAL DE TETO / CHÃO TIPO CONDUTA DE ALTA PRESSÃO ESTÁTICA	42
2.1.1	GAMA HORIZONTAL DE TETO / CHÃO TIPO CONDUTA DE ALTA PRESSÃO ESTÁTICA	42
2.2	GAMA HORIZONTAL DE TETO / CHÃO TIPO CONDUTA DE MÉDIA PRESSÃO ESTÁTICA	43
2.2.1	GAMA HORIZONTAL DE TETO / CHÃO TIPO CONDUTA DE MÉDIA PRESSÃO ESTÁTICA	43
2.3	GAMA MURAL	44
2.3.1	DESCRIÇÃO.....	44
2.4	CARACTERÍSTICAS ESPECIFICAS	45
2.5	TERMÓSTATO DE PAREDE	45
3.	Unidades de tratamento de Ar (REC'S)	46
3.1	GAMA TX, TIPO OU EQUIVALENTE	46

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

3.1.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	46
3.2 GAMA TR, TIPO OU EQUIVALENTE	48
3.2.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	48
3.3 GAMA FC, TIPO OU EQUIVALENTE	49
3.3.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	49
3.4 GAMA GENIOX, TIPO OU EQUIVALENTE	51
3.4.1 CLASSIFICAÇÕES E STANDARDS	51
3.4.2 CONCEÇÃO	52
3.4.3 LIGAÇÃO A CONDUTAS	53
3.4.4 MÓDULO DE ADMISSÃO/ MISTURA DE AR	54
3.4.5 REGISTOS	54
3.4.6 MÓDULO DE FILTRAGEM	54
3.4.7 MÓDULO DE PRÉ FILTRAGEM - ADMISSÃO DE AR EXTERIOR.....	55
3.4.8 MÓDULO DE FILTRAGEM DE BAIXA EFICIÊNCIA	55
3.4.9 MÓDULO DE FILTRAGEM DE MÉDIA/ALTA EFICIÊNCIA	55
3.4.10 BATERIA DE ARREFECIMENTO	56
3.4.11 BATERIA DE AQUECIMENTO	56
3.4.12 MÓDULOS DE RECUPERAÇÃO DE CALOR - ROTATIVO	57
3.4.13 MÓDULO DE VENTILAÇÃO- PLUG COM MOTOR EC	57
3.4.14 ATENUADORES DE SOM	58
3.4.15 ESQUEMAS DE CONSTRUÇÃO	59
3.4.16 SISTEMA DE CONTROLO INTEGRADO	60
3.4.17 RECUPERAÇÃO COM RODA TÉRMICA.....	61
3.4.18 ALIMENTAÇÃO E QUADRO ELÉTRICO	61

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

3.4.19 COMPONENTES ELÉTRICOS EXTERNOS	61
3.4.20 CONTROLADOR E TERMINAL COM DISPLAY	62
3.4.21 ALARMES E FUNÇÕES DE SEGURANÇA	62
3.4.22 CONTROLO DA TEMPERATURA DE RETORNO.....	63
3.4.23 CONTROLO CAUDAL DE AR - M3/H.....	64
3.4.24 PRESSOSTATOS.....	64
3.4.25 COMUNICAÇÃO COM GTC VIA MODBUS RTU, RS485	64
3.5 GAMA FL-NG, TIPO OU EQUIVALENTE	65
3.5.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	65
3.5.2 PROPRIEDADES ESTRUTURAIS.....	66
3.5.3 PROPRIEDADES ACÚSTICAS.....	66
3.5.4 REGISTOS DE CAUDAL.....	67
3.5.5 VENTILADORES.....	67
3.5.6 FILTROS.....	68
3.5.7 BATERIA DE ARREFECIMENTO	68
3.5.8 BATERIA DE AQUECIMENTO	69
3.5.9 RECUPERADOR DE PLACAS	69
3.5.10 ATENUADORES DE SOM	70
3.5.11 ESQUEMA UTA 1, UTA 2 – SIDE-BY-SIDE.....	70
3.5.12 SISTEMA DE CONTROLO INTEGRADO.....	71
3.5.13 AUTOMAÇÃO DA UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	71
3.5.14 INTERFACE PARA UTILIZADOR E FUNCIONALIDADES.....	72
1.1 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.....	72

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

2.	Sistema Cozinha.....	74
2.1	VAN HOTTE	74
2.1.1	SECÇÃO DE ADMISSÃO E FILTRAGEM.....	75
2.1.2	SECÇÃO DE VENTILAÇÃO.....	75
2.1.3	SECÇÃO DE AQUECIMENTO/ ARREFECIMENTO.....	75
2.1.4	REGULAÇÃO ELETRÓNICA INTEGRADA.....	76
2.1.4.1	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	78
2.2	FEI + MÓDULO DE CARVÃO ATIVADO.....	79
2.3	VEX HOTTE.....	79
2.3.1	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DOS VENTILADORES.....	81
2.4	COMANDO SIMULTÂNEO.....	82
2.5	SISTEMA AUTOMÁTICO PARA DETEÇÃO E EXTINÇÃO DE INCÊNDIOS EM COZINHAS	82
2.6	TERMINAL DE DESCARGA VERTICAL.....	83
3.	Ventiladores.....	84
3.1	VENTILADOR DE EXTRAÇÃO TIPO IN-LINE	85
3.1.1	CONSTRUÇÃO	85
3.1.2	VENTILADOR	85
3.2	VENTILADOR DE EXTRAÇÃO TIPO EM CAIXA.....	86
3.2.1	CONSTRUÇÃO	86
3.2.2	VENTILADOR	86
3.2.3	MOTOR	86
3.3	VENTILADOR DE AR NOVO.....	86
3.3.1	DESCRIÇÃO.....	86

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

3.3.2 CONSTRUÇÃO	87
3.3.3 VENTILADOR	87
3.3.4 MOTOR	87
3.3.5 ACESSÓRIOS	88
3.4 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DOS VENTILADORES	89
4. Terminais Aerólicos	90
4.1 GRELHAS DE EXTRAÇÃO.....	90
4.1.1 DESCRIÇÃO DO PRODUTO	90
4.1.2 ACESSÓRIOS	91
4.2 GRELHAS DE INSUFLAÇÃO	91
4.2.1 DESCRIÇÃO DO PRODUTO	91
4.2.2 ACESSÓRIOS	91
4.3 DIFUSORES CIRCULARES	92
4.4 DIFUSORES CIRCULARES TERMORREGULÁVEIS	92
4.5 GRELHAS LINEARES RETORNO	93
4.5.1 DESCRIÇÃO DO PRODUTO	93
4.5.2 ACESSÓRIOS	93
4.6 GRELHAS LINEARES INSUFLAÇÃO	94
4.6.1 DESCRIÇÃO DO PRODUTO	94
4.6.2 ACESSÓRIOS	94
4.7 DIFUSORES LINEARES DE ALTA INDUÇÃO	94
4.8 DIFUSORES LINEARES.....	95
4.9 INJETORES	95

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

4.10	GRELHAS EXTERIORES TIPO 1.....	95
4.11	GRELHAS EXTERIORES TIPO 2.....	96
4.12	GRELHAS DE PORTA DE RETICULA FIXA	96
4.13	VÁLVULAS DE EXTRAÇÃO DE AR	97
4.14	CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
4.15	LIGAÇÕES AOS TERMINAIS	98
5.	Desenfumagem.....	99
5.1	VENTILADOR EXTRAÇÃO AXIAL.....	99
5.1.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	99
5.2	VENTILADOR EXTRAÇÃO CAIXA	100
5.2.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	100
5.3	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DOS VENTILADORES.....	101
5.4	VENTILADOR COMPENSAÇÃO AXIAL	102
5.4.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (TIPO 1).....	102
5.4.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (TIPO 2).....	103
5.5	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DOS VENTILADORES.....	104
6.	Bomba de calor compacta	106
6.1	DESCRIÇÃO.....	106
6.2	DADOS TÉCNICOS.....	107
7.	Depósito de Inércia	108
7.1	SEPTOS INTERNOS	110
8.	Sistema de tratamento e enchimento dos circuitos	110

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

8.1	DESCALCIFICADOR	110
8.2	FILTRO DE PROTEÇÃO	111
8.3	VÁLVULA DE MISTURA.....	111
8.4	PRODUTO QUÍMICO – REGENERANTE (PARA O ARRANQUE)	111
8.5	TESTE KIT ANÁLISE DUREZA	111
8.6	CONTROLADOR	112
8.7	BOMBA DOSEADORA.....	112
8.8	SONDAS DE NÍVEL MP.....	112
8.9	DEPÓSITO 100	112
8.10	PRODUTO QUÍMICO.....	113
9.	Bombas.....	113
9.1	BOMBAS BC CH1.1 E BC CH2.1	113
9.1.1	LÍQUIDO:	114
9.1.2	TÉCNICOS:	114
9.1.3	MATERIAIS:	114
9.1.4	INSTALAÇÃO:.....	115
9.1.5	CAR. ELÉTRICAS:	115
9.1.6	OUTROS:.....	116
9.2	BOMBAS BC CH1.2 E BC CH2.2	116
9.2.1	LÍQUIDO:	117
9.2.2	TÉCNICOS:	117
9.2.3	MATERIAIS:	118
9.2.4	INSTALAÇÃO:.....	118

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

9.2.5 CAR. ELÉTRICAS:	118
9.2.6 OUTROS:	119
9.3 BOMBA BC CH3.1	119
9.3.1 LÍQUIDO:	120
9.3.2 TÉCNICOS:	120
9.3.3 MATERIAIS:	121
9.3.4 INSTALAÇÃO:	121
9.3.5 CAR. ELÉTRICAS:	121
9.3.6 OUTROS:	122
9.4 BOMBA BC CH3.2	122
9.4.1 LÍQUIDO:	123
9.4.2 TÉCNICOS:	123
9.4.3 MATERIAIS:	124
9.4.4 INSTALAÇÃO:	124
9.4.5 CAR. ELÉTRICAS:	125
9.4.6 OUTROS:	125
9.5 BOMBAS BCF CENT.1 E BCQ CENT.1	126
9.5.1 LÍQUIDO:	126
9.5.2 TÉCNICOS:	127
9.5.3 MATERIAIS:	127
9.5.4 INSTALAÇÃO:	127
9.5.5 CAR. ELÉTRICAS:	128
9.5.6 OUTROS:	129
9.6 BOMBAS BCF ESQ.2 E BCQ ESQ.2	129

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

9.6.1 LÍQUIDO:	129
9.6.2 TÉCNICOS:	130
9.6.3 MATERIAIS:	130
9.6.4 INSTALAÇÃO:	130
9.6.5 CAR. ELÉTRICAS:	131
9.6.6 OUTROS:	132
9.7 BOMBAS BCF DIR. E BCQ DIR.	132
9.7.1 LÍQUIDO:	132
9.7.2 TÉCNICOS:	133
9.7.3 MATERIAIS:	133
9.7.4 INSTALAÇÃO:	133
9.7.5 CAR. ELÉTRICAS:	134
9.7.6 OUTROS:	135
9.8 BOMBAS BCF CENT.2 E BCQ CENT.2	135
9.8.1 LÍQUIDO:	135
9.8.2 TÉCNICOS:	136
9.8.3 MATERIAIS:	136
9.8.4 INSTALAÇÃO:	137
9.8.5 CAR. ELÉTRICAS:	137
9.8.6 OUTROS:	138
9.9 BOMBAS BCF ESQ.1 E BCQ ESQ.1	138
9.9.1 LÍQUIDO:	139
9.9.2 TÉCNICOS:	139
9.9.3 MATERIAIS:	139

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

9.9.4 INSTALAÇÃO:.....	140
9.9.5 CAR. ELÉTRICAS:.....	140
9.9.6 OUTROS:.....	141
9.10 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.....	141
9.11 INTERFACE DE COMUNICAÇÃO.....	143
9.12 TRANSMISSOR.....	144
D – MATERIAIS.....	146
1. Conduitas de Ar.....	148
1.1 GENERALIDADES.....	148
1.2 ACESSÓRIOS.....	148
1.3 CONDUTAS DE SECÇÃO RETANGULAR.....	150
1.4 CONDUTAS DE SECÇÃO CIRCULAR (SPIRO).....	151
1.5 ESTANQUICIDADE.....	151
1.6 VEDANTES.....	152
1.7 ISOLAMENTO TÉRMICO.....	154
1.8 SUPORTAGEM.....	155
1.9 JUNTA FLEXÍVEL.....	158
1.10 SISTEMA DE SUSPENSÃO DE CONDUTAS.....	159
1.10.1 SUSPENSOR ANTIVIBRÁTICO.....	159
1.10.2 GARRA DE SUSPENSÃO.....	159
1.10.3 SUSPENSÃO ANTIVIBRÁTICA PARA VARÃO ROSCADO.....	160
1.11 CONDUTAS FLEXÍVEIS.....	160
1.12 ATRAVESSAMENTO DE PAREDES E LAJES.....	161
1.13 CONDIÇÕES DE LIMPEZA.....	161

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

2. Portas de visita para condutas	162
3. Registos de Regulação de Caudal de Ar (RRC).....	163
4. Válvulas Antirretorno.....	163
5. Registos Corta-Fogo.....	164
6. Revestimento Corta-Fogo	170
7. Sistema de supervisão e comando de registos	170
8. Tubagens.....	174
7.1 REDES DE ÁGUA.....	176
7.1.1 TUBAGEM FERRO PRETO	178
7.2 TUBAGEM DE ESGOTO DE CONDENSADOS.....	180
9. Isolamento Térmico das Redes.....	180
10. Válvulas	182
9.1 GENERALIDADES	182
9.2 VÁLVULAS BALANCEADORAS	183
9.3 VÁLVULAS DE SEGURANÇA.....	185
9.4 VÁLVULAS DE RETENÇÃO	185
9.5 VÁLVULAS DE MACHO ESFÉRICO	186
9.6 VÁLVULA DIFERENCIAL DE PRESSÃO	186
9.7 VÁLVULAS DE REGULAÇÃO COM TOMADA PARA MANÓMETRO	186
9.8 VÁLVULA DINÂMICA DE REGULAÇÃO DE CAUDAL	187
11. Filtros de Linha	188

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

12. Purgadores de Ar	188
13. Separador microbolhas de ar	189
14. Vasos de Expansão	189
15. Vaso de expansão para aquecimento	190
16. Vaso de expansão AQS	190
17. Coletores de Distribuição	191
18. Instrumentação	191
17.1 SENSORES	191
17.2 TERMÓMETROS DE QUADRANTE	192
17.3 MANÓMETROS DE QUADRANTE.....	192
19. Isolamentos Antivibráticos e Acústicos	192
18.1 GENERALIDADES	192
18.2 NORMAS APLICÁVEIS	193
18.3 ISOLAMENTO ANTIVIBRÁTICO	193
18.4 APOIOS ANTIVIBRÁTICOS.....	193
18.4.1 APOIOS ANTIVIBRÁTICOS DE MOLA PARA EQUIPAMENTOS DE BAIXO PESO.....	193
18.4.2 APOIOS ANTIVIBRÁTICOS DE MOLA PARA EQUIPAMENTOS COM MAIOR PESO	194
20. Sinalização de Equipamentos e Tubagens	194
21. Sistema de Gestão Técnica Centralizada (SGTC)	194
20.1 INTRODUÇÃO	194
20.2 ENQUADRAMENTO LEGAL	196

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

20.3	OBJETO DA EMPREITADA	198
20.4	ABRANGÊNCIA DO SISTEMA DE GESTÃO TÉCNICA	203
20.5	PROGRAMA DE GESTÃO TÉCNICA E PROCESSAMENTO DE DADOS	205
20.5.1	Funcionalidades :	206
20.6	TOPOLOGIA DO SISTEMA	207
20.7	ESTAÇÕES DE AUTOMAÇÃO / CONTROLADORES DDC.....	210
20.8	RECURSOS DE DESEMPENHO	214
20.5.2	Módulos E/S	218
20.9	BASTIDORES DE GESTÃO TÉCNICA	220
20.5.3	Unidade de alimentação ininterrupta para controladores	222
20.10	BORNES E RELÉS.....	222
20.5.4	Identificação e localização dos bastidores de gestão técnica	224
	ALIMENTAÇÕES ELÉTRICAS.....	225
20.11	CAMINHO DE CABOS.....	225
20.12	CABOS.....	225
20.5.5	Cabos Ethernet e para rede BACnet IP	226
20.5.6	Cabos para alimentação.....	227
20.5.7	Cabos para sinais de E/S	228
20.5.8	Ligações elétricas.....	231
20.13	METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE EXECUÇÃO	233
20.5.9	Engenharia de aplicação	233
20.5.10	Ensaio em laboratório.....	233
20.5.11	Pré-comissionamento.....	233
20.5.12	Comissionamento	233

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

20.5.13 Ensaaios integrados simulados	234
20.5.14 Metodologia dos ensaios	234
20.5.15 Entrega provisória do sistema	235
20.14 DOCUMENTAÇÃO FINAL E FORMAÇÃO	235
20.5.16 Manual de operação e instruções de funcionamento	235
20.5.17 Formação	235
20.15 MANUTENÇÃO	237
21. EQUIPAMENTO DE CAMPO	241
20.6 SONDA COMBINADA DE TEMPERATURA E HUMIDADE RELATIVA PARA EXTERIOR	241
20.7 SONDAS DE TEMPERATURA	242
20.7.1 Sonda de temperatura para imersão	242
20.8 PRESSOSTATO DIFERENCIAL PARA ÁGUA COM DIFERENCIAL AJUSTÁVEL	243
20.9 INTERRUPTOR DE CAUDAL PARA ÁGUA (FLOW-SWITCH)	245
20.10 SONDA DE PRESSÃO DIFERENCIAL PARA LÍQUIDOS (DSDU)	246
20.11 PRESSOSTATO DIFERENCIAL PARA AR	247
22. QUADROS ELÉTRICOS	248
22.1 CONSTRUÇÃO	249
22.2 ELETRIFICAÇÃO	249
22.3 APARELHAGEM	251
22.4 EXECUÇÃO DOS QUADROS	252
23. CABLAGEM COMANDO	253
23.1 CABO OLFLEX	253
23.1.1 APLICAÇÃO	253

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

23.1.2 CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS.....	253
23.1.3 COMPOSIÇÃO	254
23.2 CABO LIYCY	254
23.2.1 APLICAÇÃO	254
23.2.2 CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS.....	254
23.2.3 COMPOSIÇÃO	255
23.3 CABO JY(ST)Y.....	255
23.3.1 APLICAÇÃO	255
23.3.2 COMPOSIÇÃO	256
24. CANALIZAÇÕES ELÉTRICAS.....	256
24.1 CANALIZAÇÕES DO TIPO EMBEBIDO	258
24.2 CANALIZAÇÕES DO TIPO À VISTA	259
24.3 CANALIZAÇÕES EM CAMINHOS DE CABOS	260
24.4 CANALIZAÇÕES ENTERRADAS	260
24.5 CANALIZAÇÕES EM TETOS FALSOS	262
24.6 TUBAGEM.....	262
24.7 AFASTAMENTO DAS CANALIZAÇÕES ELÉTRICAS EM RELAÇÃO À TUBAGEM DE ÁGUA	262
25. APOIOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	263
26. MANUTENÇÃO DA INSTALAÇÃO	263
27. OMISSÕES.....	264
28. ANEXOS.....	264

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

28.1	TERMINAIS DE DIFUSÃO	264
28.2	LISTA DE PONTOS	264
28.3	LISTA DE VC'S	264

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

A – Disposições Gerais

1. Condições de aplicação

Para além das especificações que constam deste Caderno de Encargos, referem-se as que pela sua especificidade as completam.

Em todas as instalações e equipamentos incluídos no projeto, devem ser observadas as seguintes disposições:

1.1. Condições Técnicas

- O Empreiteiro assumirá a responsabilidade de execução da globalidade dos serviços previstos no presente Projeto.
- Todos os equipamentos devem ser entregues instalados, ligados, ensaiados e em perfeitas condições de funcionamento e acabamento.
- Os materiais e equipamentos a utilizar nesta empreitada serão novos em todos os seus aspetos e partes, de primeira qualidade e serão de fabrico normalizado e aprovado para as funções previstas.
- As marcas e modelos indicados destinam-se a impor um padrão de qualidade mínimo, pelo que o empreiteiro poderá propor soluções alternativas desde que de qualidade igual ou superior e permitindo realizar as funções previstas.
- Todos os materiais e equipamentos a utilizar deverão obedecer às Normas e Regulamentos Portugueses em vigor à data da execução dos trabalhos e, na sua falta ou em casos que sejam omissos, as Normas CEI, UTE, VDE ou outras que sejam explicitamente citadas nas especificações a propósito de alguns tipos de materiais ou equipamentos.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- As especificações apresentadas não são restritivas. O Empreiteiro fornecerá e montará os equipamentos e materiais necessários, com as características adequadas de forma a garantir uma montagem correta e em perfeitas condições de funcionamento, conservação e segurança, mesmo quando estes materiais ou equipamentos não sejam expressamente mencionados nas especificações, desde que aprovados pelo Dono da Obra ou seu representante.
- Nos pontos das especificações em que seja deixada ao Empreiteiro possibilidades de propor alternativas ou a escolha de soluções, a alternativa ou escolha feita pelo Empreiteiro deverá ser sempre aprovada pelo Dono da Obra ou seu representante.
- As necessidades de pintura final e/ou de reparação de acabamentos a adotar nos equipamentos relativos a parte das instalações que sejam passíveis desse tratamento, devem igualmente ser submetidos a prévia aprovação do Dono da Obra.
- O Empreiteiro assumirá a responsabilidade da verificação das cotas de montagem indicadas nos documentos que constituem o Projeto, relativas à implantação dos equipamentos.
- Consideram-se incluídos na presente empreitada o fornecimento e montagem de todos os condutores de interligação dos vários equipamentos, assim como as respetivas tubagens.

1.2. Peças de Reserva

- O Empreiteiro deverá fornecer as peças de reserva julgadas necessárias para o bom funcionamento continuado das instalações, nomeadamente os de consumo corrente (filtros, correias, lâmpadas, fusíveis, etc.) e outras em que haja desgaste ou que seja de qualquer forma previsível uma duração relativamente curta, peças essas que devem ser perfeitamente explicitadas.
- O Dono da Obra reserva-se o direito de fazer aquisição das peças de reserva que entender conveniente.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- O Empreiteiro obriga-se, até se verificar a receção definitiva, a garantir um stock de peças que permita ocorrer a qualquer eventualidade num prazo não superior a 48 horas.

1.3. Controlo de qualidade

- Antes da aplicação dos equipamentos previstos no Projeto, o Empreiteiro deverá submetê-los à aprovação da Fiscalização.
- Será da responsabilidade do Empreiteiro a aplicação de equipamentos sem o prévio acordo da Fiscalização. Como tal o empreiteiro terá que assumir a totalidade das alterações e/ou substituições que venham a ser indicadas pela Fiscalização em consequência desse procedimento.
- Serão por conta do Empreiteiro o fornecimento de quaisquer amostras requisitadas pela Fiscalização para efeitos de ensaios e aprovação.

1.4. Coordenação com outras partes da obra

O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização num prazo integrado no plano de trabalhos a listagem de trabalhos de apoio, nomeadamente:

- Construção Civil (abertura e tapamento de roços, execução de travessias em lajes, furação de paredes, acabamentos e pinturas - só de elementos construtivos).
- Águas e esgotos (coordenação de traçados, etc.).
- Eletricidade (definição da localização de equipamentos, alimentações, etc.).
- Segurança (coordenação de ações sobre as instalações de AVAC, etc.).
- O Empreiteiro deverá colaborar com a Fiscalização de forma não originar atrasos na obra motivados por descoordenação entre partes da obra, devendo por isso o Empreiteiro alertar atempadamente a

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Fiscalização para qualquer situação que ponha em causa, direta ou indiretamente, a boa execução dos trabalhos.

1.5. Instrução de Pessoal

- Nos equipamentos e instalações em que tal se mostre necessário e venha a ser definido pela Fiscalização, deverá ser instruído o pessoal encarregado da condução da exploração e/ou da respetiva manutenção. O Empreiteiro obriga-se a formar pessoal nomeado pelo Dono da Obra, durante pelo menos uma semana, sobre o funcionamento de todo o equipamento, assim como a fornecer toda a documentação técnica necessária (em Português), de modo a que a sua utilização seja o mais eficaz possível.
- A formação e instrução do pessoal deverão ser efetuada antes do período de ensaios e de funcionamento experimental.

1.6. Garantia e Assistência Técnica

- Todos os trabalhos e equipamentos respeitantes às instalações previstas no âmbito do presente Projeto, terão garantia mínima de cinco anos, contados a partir da receção provisória, obrigando-se o Empreiteiro neste período, a proceder à substituição de todos os materiais com defeito de montagem, fabrico ou funcionamento, sem mais encargos para o Dono da Obra desde que não tenha havido abusos de utilização comprovados.
- Durante o prazo de garantia e até à receção definitiva dos equipamentos e instalações, o Empreiteiro é responsável pela supervisão dos equipamentos instalados e pela instrução do pessoal encarregado da exploração e manutenção.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

2. Regulamentos

Para além do cumprimento da legislação sobre segurança em vigor, serão também aplicados regulamentos específicos relacionados com a qualidade térmica e com a eficiência energética de edifícios, nomeadamente:

- DL 58/2013 de 20 de agosto
- DL 118/2013 de 20 de agosto
- Despachos (extrato) 15793/2013
- Portarias 353/2013
- Portarias 349/2013
- DL 9/2007, de 17 de janeiro – Regulamento Geral sobre o Ruído

O dimensionamento e regras de cálculo a seguir no projeto de redes de tubagem de fluidos térmicos e nas redes de condutas de ar será efetuado com base nos critérios correntemente seguidos sendo de salientar as referências definidas pela ASHRAE, ASME, SMACNA, etc.

3. Interpretação dos desenhos que regem a empreitada

As divergências que possam existir entre os vários documentos que se consideram integrados no contrato, se não puderem solucionar-se pelos critérios legais de interpretação, resolver-se-ão de acordo com as seguintes regras:

- O estabelecido no próprio título contratual prevalecerá sobre o que constar de todos os demais documentos.
- O estabelecido na proposta prevalecerá sobre todos os restantes documentos, salvo naquilo em que tiver sido alterado pelo título contratual.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Nos casos de conflito entre este caderno de encargos e a memória descritiva, prevalecerá o primeiro quanto à definição das condições jurídicas e técnicas de execução da empreitada e o segundo em tudo o que respeita à definição da própria obra.

No caso de existirem divergências entre as várias peças deste projeto e não for possível solucioná-las pelos critérios legais de interpretação, resolver-se-ão nos seguintes termos:

- As peças desenhadas prevalecerão sobre todas as outras quanto à localização, às características dimensionais da obra e à disposição relativa das suas diferentes partes.
- O mapa de medições prevalecerá no que se refere à natureza e quantidade dos trabalhos.
- Em tudo o mais prevalecerá o que constar da memória descritiva e restantes peças do projeto.

4. Esclarecimento de dúvidas de interpretação

- As dúvidas, que o Adjudicatário tenha na interpretação dos documentos pelos quais se rege a empreitada, devem ser submetidas à Fiscalização da obra antes de se iniciar a execução do trabalho sobre o qual as mesmas se referem.
- No caso de as dúvidas, relativas a qualquer peça deste projeto, ocorrerem após o início da execução dos trabalhos, referentes às mesmas, o Adjudicatário deverá submetê-las imediatamente à Fiscalização, juntamente com os motivos justificativos da sua apresentação extemporânea.
- A falta de cumprimento do disposto na cláusula anterior torna o Adjudicatário responsável pela totalidade das consequências da errada interpretação que possa ter sido feito, incluindo a demolição e reconstrução das partes da obra em que o erro se tenha refletido.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

5. Projeto

- No caso em que o Adjudicatário tiver recaído sobre proposta variante, entende-se que a referida variante contém todos os elementos necessários para a sua perfeita apreciação e que se encontra completa com os esclarecimentos, pormenores, planos e desenhos explicativos.
- Na fase de preparação e planeamento, e no caso referido na cláusula anterior, o Adjudicatário completará os elementos de projeto por ele apresentados a concurso, para que seja atingida uma pormenorização e especificação pelo menos idêntica à do Projeto patenteado ou à parte do Projeto respeitante.
- O projeto variante, que constitui encargo do Adjudicatário, deverá conter, particularmente nos casos em que inclua inovações tecnológicas relativamente ao projeto patenteado, a necessária justificação e obedecer, no que for aplicável, às disposições legais para a elaboração de projetos de obras públicas.
- Os elementos de projeto que não tenham sido patenteados a concurso, deverão ser submetidos à aprovação do dono da obra e ser sempre assinados pelos seus autores, que deverão possuir as adequadas qualificações legais para o efeito.
- Constitui encargo do adjudicatário a elaboração dos desenhos de pormenor necessários para execução das diferentes partes da empreitada, bem como a atualização dos desenhos correspondentes às alterações surgidas no decorrer da obra.
- Concluídos os trabalhos, o adjudicatário deverá entregar ao dono da obra, uma coleção atualizada de todas as peças desenhadas correspondentes aos diversos sistemas instalados, em transparente reproduzível, bem como um manual de instruções.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

B – Condições Técnicas Gerais

1. Introdução

O presente item destina-se a definir as condições de fornecimento, montagem e ensaio dos equipamentos e materiais correspondentes a todas as instalações interligadas no presente trabalho.

2. Definição do Fornecimento

Os fornecimentos e montagens serão os definidos no conjunto de capítulos que constituem a consulta, nomeadamente as presentes condições técnicas gerais, memória descritiva e condições técnicas especiais.

As instalações serão executadas de acordo com as melhores regras da técnica da especialidade, utilizando-se equipamentos e materiais de melhor qualidade.

Certos detalhes de definição e pormenores da instalação são omissos no projeto, sendo portanto, implícito estarem dentro do âmbito do adjudicatário e não darão por este facto lugar a qualquer alteração do preço.

3. Extensão do Fornecimento

Integra, esta parte de obra, um conjunto de fornecimentos, montagens e tarefas de que se referem:

- Todos os materiais, equipamentos e acessórios que se possam inferir da memória descritiva, que se encontrem nas especificações técnicas e/ou nas peças desenhadas, que integram o processo de consulta.
- Todos os materiais, equipamentos e acessórios que embora omissos, sejam no entanto necessários ao bom funcionamento das instalações.
- Quadros elétricos de potência e controlo/sinalização bem como toda a rede de cabos elétricos e respetivos acessórios e equipamentos dos quadros.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Redes de condensados dos equipamentos de AVAC.
- Fornecimento de apoio técnico e dos meios materiais para levar a bom termo os ensaios das instalações previstos na respetiva especificação técnica.
- Meios de transporte e elevação dos equipamentos.
- Fixação adequada dos equipamentos à estrutura das paredes ou lajes do edifício.
- Todos os trabalhos de afinação dos sistemas e apoio aos utentes.
- Todos os ensaios necessários à funcionalidade dos sistemas.
- Manutenção das instalações durante um ano.

4. Identificação

Cada um dos equipamentos principais incluídos na presente empreitada deverá ser fornecido devidamente identificado através de fixação em local visível de chapa em aço inox, com os números de código definidos oportunamente pelo dono da obra e as características técnicas de cada um deles.

5. Meio de Elevação e Andaimos

Consideram-se incluídos os meios de elevação dos equipamentos, pelo que os proponentes deverão inteirar-se no local, das dificuldades de elevação dos mesmos para os locais de montagem.

6. Obrigações do Adjudicatário

Além das obrigações já expressas neste projeto o adjudicatário obriga-se ainda a fornecer os elementos informativos necessários ao cálculo das alimentações elétricas e em triplicado os manuais eletromecânicos para o apoio dos serviços de manutenção, incluindo as instruções de funcionamento, condução e deteção/correção de avarias, listas de peças de reserva para dois anos de funcionamento normal da instalação, bem como, uma

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

coleção reprodutível completa e atualizada dos desenhos de localização dos equipamentos instalados e dos traçados das várias redes de tubagens e rede elétrica.

Deverá ainda o adjudicatário submeter à aprovação da fiscalização os esquemas elétricos da instalação. Esta deverá realizar-se antes da construção dos quadros e do início das montagens em data oportuna.

7. Preços e Medições

As listas de preços e medições, que os concorrentes deverão preencher em conformidade com as posições indicadas, terão as subdivisões que considerem mais convenientes, para definição dos materiais.

Os preços a indicar serão expressos em euros, sendo obrigatório estar incluído:

- Os encargos de transportes até ao local da obra.
- Todo e qualquer tipo de seguro cobrindo o transporte e os trabalhos de montagem, no que diz respeito ao pessoal do adjudicatário.
- Todo e qualquer tipo de encargos no âmbito das exigências do presente processo de consulta, nomeadamente os meios de elevação e transporte do equipamento.

Os valores correspondentes ao IVA deverão ser indicados separadamente.

8. Elementos a Fornecer pelo Empreiteiro

8.1 Após Adjudicação

- Desenhos com a implantação dos equipamentos propostos e áreas de acesso necessárias.
- Desenhos à escala 1:100, bifilar, com o traçado de condutas e tubagem (desenhos para execução) para aprovação da fiscalização.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Indicação da potência elétrica dos equipamentos que vai instalar e confirmação do dimensionamento da instalação elétrica (cabos de alimentação, corte geral e proteções a montante).
- Planeamento detalhado dos trabalhos indicando claramente as várias fases e espécies de trabalho, assim como os tempos de interrupção previstos e carga de mão-de-obra.

8.2 Antes da Receção Provisória

- Após a montagem e antes da receção provisória o empreiteiro fornecerá suporte magnético, uma coleção completa de reproduíveis e três cópias heliográficas das peças desenhadas das instalações realizadas.
- Livro de Instruções: O empreiteiro fornecerá, três exemplares de um Manual Técnico contendo as instalações necessárias ao funcionamento, condução e manutenção de todos os equipamentos e instalações, designadamente fichas técnicas de identificação dos equipamentos e respetivos planos de manutenção preventiva. Fornecerá também catálogos de todos os equipamentos e acessórios fornecidos.
- Programa de Ensaios: O empreiteiro fornecerá ainda os mapas de ensaios e o seu programa detalhado.

9. Ensaios

9.1 Considerações gerais

Os ensaios terão lugar depois de concluídas as instalações, e antes da receção provisória.

Serão elaborados mapas de ensaios para registos dos valores obtidos. A receção provisória só terá lugar após os mapas de ensaio terem sido preenchidos e rubricados pela Fiscalização e além disso se os mesmos satisfizerem o disposto neste caderno de encargos.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Serão por conta do adjudicatário toda a aparelhagem e materiais necessários à realização dos mesmos, não incluindo os combustíveis.

É ainda da responsabilidade do Adjudicatário efetuar os ensaios, limpeza e a identificação de todos os equipamentos, canalizações e acessórios das instalações de AVAC e de controlo de fumos, incluindo o sistema de produção e distribuição de água refrigerada e aquecida em conformidade com as presentes especificações.

Todas as expensas inerentes à realização da totalidade dos ensaios necessários, incluindo as energéticas de instrumentação e calibração, serão por conta do adjudicatário.

De igual modo, é da sua responsabilidade a aquisição e fornecimento de todos os equipamentos, materiais e meios humanos necessários à sua realização. Durante a execução da obra e antes da receção provisória, o adjudicatário procederá aos necessários ensaios, na presença de um delegado da fiscalização, para demonstrar que os equipamentos e montagens satisfazem as condições definidas.

Todos os ensaios poderão ser repetidos a pedido da fiscalização, antes ou depois da receção provisória, sempre que esta considere que aqueles não foram realizados corretamente ou, aquando da sua realização, não estavam reunidas as condições necessárias para que os resultados encontrados sejam representativos do pretendido.

Todas as despesas incluindo as energéticas de instrumentação e calibração, serão por conta do adjudicatário.

Fixam-se, desde já, os ensaios que se descrevem de seguida, sem prejuízo de outros que entretanto se entendam realizar.

É obrigatório o registo de todos os ensaios e medições realizados, bem como, das condições em que tais foram realizados, incluindo a identificação das condições relevantes caso a caso.

O registo de todos os dados recolhidos será efetuado em quadros que reflitam adequadamente o teor dos ensaios e medições realizados.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Aqueles quadros serão obrigatoriamente objeto de aprovação por parte da Fiscalização antes da realização dos referidos ensaios e medições.

Todo o equipamento a utilizar para realização dos ensaios e medições agora previstos e de outros que, entretanto, se entendam por bem realizar, devem obedecer aos seguintes requisitos:

- Adequados para o efeito;
- Bom estado de conservação e funcionamento;
- Certificados de acordo com as Normas aplicáveis;
- Devidamente aferidos, com a indicação precisa da última data de aferição, e, quando aplicável, mediante a apresentação do certificado de aferição pela entidade competente para o efeito.

9.2 Sistemas de Climatização Centralizado tipo expansão direta

O desempenho das unidades de climatização autónomas será determinado da seguinte forma:

- Posicionar o ventilador na velocidade média;
- Medir as temperaturas do ar na aspiração e na descarga do aparelho;
- Medir a temperatura do ar na sala, no mínimo, em quatro pontos do local condicionado a uma altura média de 1,6m, e temperatura do ar exterior;
- Níveis de ruído;

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

9.3 Ensaios Hidráulicos

9.1.1 Tubagem de distribuição de Água

Os ensaios serão realizados a uma pressão 1.5 vezes a pressão máxima de serviço (PN 10).

Toda a tubagem e acessórios, incluindo válvulas, deverão permanecer à pressão de ensaio durante 24 horas, sem que o manómetro instalado na tubagem acuse variação de pressão.

Devem ser realizados ensaios à totalidade das redes

A pressão será obtida por meio de uma bomba manual ou elétrica, sendo lido o seu valor à saída da mesma por dois manómetros, os quais deverão estar aferidos, pelo que o Instalador prestará prova do respetivo termo de aferição passado pela Autoridade Nacional competente.

Todos os equipamentos e materiais necessários à lavagem e ensaios (bombas, mangueiras, manómetros, flanges cegas, etc), serão fornecidos pelo adjudicatário.

9.1.2 Tubagem de Fluido Frigorígeno

Precedente ao procedimento de enchimento da tubagem de cobre com fluido frigorígeno deverá efetuar-se o teste de fugas e de vácuo a toda a tubagem.

9.1.2.1 Teste de fugas

O teste de fugas será realizado com pressão positiva e em três fases:

- Introduzir azoto seco a uma pressão entre 3 a 5 kg/cm², percorrer a instalação à procura de fugas que sejam audíveis e verificar se ocorre diminuição de pressão durante um período de três minutos;
- Aumentar a pressão para valores entre 15 e 18 kg/cm² e verificar se ocorre diminuição de pressão durante um período de cinco minutos;

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Caso não se verifique nenhuma anomalia, após as operações anteriores, aumentar a pressão do azoto para 32 kg/ cm² e comprovar que a pressão se mantém sem variações apreciáveis ao longo de 24 horas.

O teste de fugas não deverá ser realizado com pressões superiores a 32 kg/cm². Para o mesmo ensaio não é recomendável a utilização de hélio ou árgon.

9.1.2.2 Vácuo da instalação

Deverá proceder-se ao vácuo da instalação de modo a retirar todas as partículas sólidas que se formaram durante a realização das soldaduras e extrair o vapor de água e gases não condensados que se acumularam na tubagem durante a execução da sua instalação, este procedimento será realizado através das válvulas de serviço da tubagem das unidades exteriores.

A bomba de vácuo a utilizar deverá ter a capacidade de alcançar uma pressão absoluta de 5 mm.c.Hg. e um caudal mínimo de 40 litros/min.

A realização dos procedimentos anteriormente descritos, deverão ser executados com todos os equipamentos necessários, específicos para cada tipo de fluido frigorigéneo, e indicados pelo fabricante dos equipamentos instalados.

Precedente ao procedimento de enchimento da tubagem de cobre com fluido frigorigéneo deverá efetuar-se o teste de fugas e de vácuo a toda a tubagem.

9.4 Unidades de tratamento de ar novo com bateria a água

Para verificação da capacidade das unidades recuperadoras de calor serão feitas as seguintes medições:

- Caudais de ar e as respetivas temperaturas e humidades à entrada e saída, tanto no retorno como na insuflação;
- Características de funcionamento dos ventiladores e verificação das respetivas perdas de carga

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Eficiência dos recuperadores de calor;
- Caudais de água e as respetivas temperaturas à entrada e saída, assim como a respetiva perda de carga nas serpentinas;
- Níveis de ruído.

9.5 Baterias de aquecimento/arrefecimento

Para verificação da capacidade das baterias de reaquecimento serão feitas as seguintes medições:

- Caudais de ar e as respetivas temperaturas à entrada e saída.

9.6 Ventiladores

Serão feitas as seguintes verificações:

- Caudal de ar;
- Velocidade de rotação do ventilador;
- Velocidade de descarga de ar;
- Pressão estática exterior;
- Níveis de ruído.

9.7 Equipamento de Controlo

Será verificada a sua capacidade e, ainda, a atuação de todos os equipamentos de controlo.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

9.8 Motores Elétricos

Será medida a intensidade de corrente de alimentação de cada motor e comparados os valores obtidos com os indicados nas chapas de características. Verificar-se-á se os relés térmicos e as restantes proteções de cada motor estão devidamente dimensionados e regulados.

9.9 Ensaios Aerólicos

Os ensaios de estanquicidade das redes de condutas serão realizados a uma pressão estática de 400 Pa e as perdas de caudal máximas admissíveis de 1,5 l/s.m² de área de condutas.

O ensaio será realizado, em primeira instância, a 10% da rede, escolhida aleatoriamente. Caso o ensaio da primeira instância não seja satisfatório, o ensaio da segunda instância deverá ser realizado em 20% da instalação, também escolhidos aleatoriamente, para além das 10% iniciais.

Caso esta segunda instância também não satisfaça o critério pretendido, todos os ensaios seguintes deverão ser realizados a 100% da rede de condutas.

Todos os equipamentos e materiais necessários à realização dos respetivos ensaios serão fornecidos pelo adjudicatário.

9.10 Distribuição de Ar

Serão feitas as seguintes medições em locais a escolher pela fiscalização:

- Temperatura do ar à saída das grelhas e difusores;
- Velocidade do ar à saída das grelhas e difusores;
- Temperatura do ar, no mínimo, em quatro pontos do local condicionado a uma altura média de 1,60 m;
- Temperatura do ar no exterior, no instante das outras medições de temperatura;

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Velocidade do ar em condutas;
- Níveis de ruído;
- Velocidades do ar nas zonas de ocupação que não deverão ultrapassar 0,20 m/s.

9.11 Registos de Regulação de Caudal de Ar

Verificação do caudal que atravessa os registos através da medição das velocidades mediante anemómetro. Nos registos automáticos deverá ser verificado o caudal com ajuda das curvas fornecidas pelo fabricante dos aparelhos.

9.12 Equipamentos de Segurança Contra Incêndio

Verificação do fecho dos registos, quer por atuação térmica, quer por atuação elétrica.

Nos registos sujeitos a monitorização, deverá ser verificado se o estado real do registo corresponde ao estado apresentado na GTC.

9.13 Níveis de Ruído

Serão realizadas medições de ruído por forma a comprovar-se que toda a instalação está dentro dos limites de ruído máximos admissíveis especificados na memória descritiva deste projeto.

Aquelas medições devem ser realizadas com equipamento de medição de som (sonómetro) devidamente certificado e calibrado.

O sonómetro será obrigatoriamente calibrado antes da realização das medições.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

As medições de ruído devem respeitar os seguintes requisitos:

- O microfone deve ser colocado num espaço livre a uma distância nunca inferior a 1,5 m do pavimento, paredes ou outras superfícies de grandes dimensões; onde tal não seja possível, no registo daquelas medições devem ser indicadas as condições em que tais foram realizadas;
- O microfone deve ser colocado a uma distância de 2 m do equipamento ou elemento do qual se pretende realizar as medições; onde tal não seja possível, no registo daquelas medições devem ser indicadas as condições em que tais foram realizadas;
- Para grandes equipamentos ou superfícies (UTA's, etc.) a distância anteriormente referida será de 3 m.
- Para um mesmo equipamento ou superfície serão realizadas medições em diversos pontos do espaço circundante;
- As medições serão realizadas em locais a escolher pela fiscalização e os valores medidos serão comparados com os níveis máximos; caso os valores reais ultrapassem os limites impostos obriga-se o empreiteiro a proceder a todas as correções acústicas necessárias por forma a cumprir o estipulado.

9.14 Diversos

Realizar outros ensaios necessários à demonstração de que todos os equipamentos trabalhando em simultaneidade, satisfazem as condições exigidas no caderno de encargos e, ainda, que a instalação se encontra regulada do ponto de vista de caudais de ar e água, temperaturas, rendimentos e os valores obtidos com os indicados nas chapas de características. Verificar-se-á se os relés térmicos e as restantes proteções de cada motor estão devidamente dimensionados e regulados.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

C – Condições Técnicas Especiais

- Todas as propostas deverão ser apresentadas com a seleção técnica detalhada de cada um dos componentes da unidade e de forma a cumprir e demonstrar as especificações mencionadas.
- Para a montagem de todas as Unidades, será necessário a aplicação de borrachas de NEOPREN e consequente montagem.

1. CHILLER BOMBA DE CALOR

1.1 CHILLER 4 TUBOS

Unidade multifuncional de alta eficiência a gás refrigerante R454B (GWP=466) para produção simultânea e independente de água gelada e água quente de condensação a ar, compacta, fabrico de série e marca conceituada e certificada pela Eurovent, própria para montagem no exterior. A máquina será fornecida completa, pronta a funcionar e devidamente testada de fábrica. Deverá ser uma versão de baixo nível de ruído.

A unidade deverá possuir as seguintes características principais:

1.1.1 ESTRUTURA

O chassis da máquina será construído com perfis de aço fortemente galvanizados, com pintura em epoxy-poliéster RAL 5017/7035 e com resistência mecânica adequada para suportar e manter na posição correta todos os seus constituintes. Todos os painéis deverão ser providos de isolamento acústico pelo interior. Todos os elementos de fixação da estrutura deverão ser em aço inoxidável.

1.1.2 COMPRESSORES

Unidade composta por quatro compressores herméticos do tipo scroll ligados em paralelo por cada circuito frigorífico, com resistência elétrica para aquecimento do óleo no cárter, proteção térmica integrada e linha de equalização de óleo sendo o seu arrefecimento efetuado pelo fluxo de refrigerante gasoso.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Os compressores serão montados fora do fluxo de ar, em compartimento acusticamente isolado concebido para o efeito, sobre absorvedores de vibração.

1.1.3 CIRCUITOS DE REFRIGERAÇÃO

Cada circuito de refrigeração deverá conter válvulas solenoide para controlo do modo de funcionamento, filtro secador, visor na linha de líquido, válvula de expansão termostática, válvula de segurança, pressostato de alta e baixa pressão e transdutores de pressão (que permitem visualizar no controlador os valores da alta e baixa pressão e as relativas temperaturas de evaporação e condensação).

1.1.4 PERMUTADOR REFRIGERANTE-AR

O permutador arrefecido a ar será constituído por bateria composta por tubos de cobre com alhetas de alumínio fixas ao tubo por expansão mecânica.

1.1.5 VENTILADORES

Os ventiladores serão do tipo axial, acoplados diretamente a motor elétrico com proteção térmica interna, protegidos por grelha de segurança. A velocidade de rotação dos ventiladores será variável em função da pressão do fluido refrigerante, o que permite reduzir o nível sonoro da unidade em cargas parciais ou temperaturas exteriores mais favoráveis.

1.1.6 PERMUTADOR REFRIGERANTE/ÁGUA

O evaporador deverá ser do tipo placas ou multi-tubular, otimizado para R454B, permitindo melhorar a eficiência energética da unidade com menor carga de refrigerante e dimensões mais reduzidas. O evaporador será composto por carcaça em chapa de aço com tampas amovíveis, no interior da qual existem tubagens de cobre sem costura. O evaporador será isolado exteriormente por material expandido de célula fechada, e deverá ser protegido por sonda de temperatura anti-gelo e fluxostato mecânico.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

1.1.7 - QUADRO ELÉTRICO

A unidade será provida de quadro elétrico à prova de água, onde estarão localizados todos os componentes elétricos de potência e controlo, nomeadamente:

- Interruptor de corte geral
- Monitor de alimentação elétrica (sequencia de fases)
- Fusíveis de proteção dos circuitos de potência e de controlo
- Contactores para compressores e ventiladores
- Sistema de controlo por microprocessador com as seguintes funções:
 - Controlo da temperatura de retorno da água
 - Monitorização do tempo de funcionamento e paragem dos compressores
 - Sequência de arranque dos compressores
 - Controlo da velocidade dos ventiladores
 - Proteção contra sobreaquecimento dos compressores e ventiladores
- Controlo do modo de funcionamento em função das temperaturas dos circuitos hidráulicos
 - Visualização dos parâmetros de funcionamento, nomeadamente, temperatura à entrada e saída dos permutadores, pressão de evaporação e condensação e respetivas temperaturas, temperatura exterior, número de compressores em funcionamento, velocidade dos ventiladores, alarmes activos, reset de alarmes, histórico de alarmes, número de horas de funcionamento e número de arranques dos compressores e bombas, visualização do estado das diversas entradas e saídas digitais.
 - Arrancador Suave integrado do quadro de avac.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

A unidade deverá ser equipada com porta de comunicação RS 485, permitindo o controlo através de um bus de comunicação, podendo utilizar o protocolo Modbus, Lonworks ou Trend com possibilidades de ligar à gestão centralizada.

Marca e modelo, BlueBox Omicron Sky, tipo ou equivalente.

1.1.8 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

Nome	Potência				EER	SEER	COP	SCOP
	Arref.	Aque.	Rec. Aquec.	Rec. Arref..				
	KW	KW	kW	KW				
Chiller 1 e 2	591,0	641,0	777,0	576,0	2,84	4,27	3,20	3,65
Chiller 3	328,0	351,0	421,0	315,0	3,20	4,25	3,25	3,72

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

2. VENTILOCONVECTORES 4 TUBOS

2.1 GAMA HORIZONTAL DE TETO / CHÃO TIPO CONDUTA DE ALTA PRESSÃO ESTÁTICA

2.1.1 GAMA HORIZONTAL DE TETO / CHÃO TIPO CONDUTA DE ALTA PRESSÃO ESTÁTICA

Ventiloconectores do tipo horizontal a 4 tubos, modelo VH, tipo ou equivalente, sem móvel, para montagem horizontal de ligação a condutas.

A envolvente é fabricada em chapa de aço galvanizado com 1.0 mm de espessura. O painel central pode ser desmontado de forma a aceder aos componentes internos do ventiloconvector. O tabuleiro auxiliar para recolher os condensados provenientes das ligações externas é um equipamento opcional e poderá já vir montado de fábrica.

Todos os ventiloconectores vêm equipados com um tabuleiro de condensados com isolamento de 2 mm e inclinado, de forma a minimizar a acumulação de água e otimizar o escoamento dos condensados para a rede.

Possuem ventiladores do tipo centrífugo de dupla aspiração com pás avançadas, acoplados diretamente ao motor elétrico do tipo EC, podendo ser escolhidas três pré-cabladas de fábrica ou através de um sinal externo de 0-10V. Estes ventiladores são adequados para elevada pressão estática e poderão vir equipados de fábrica com filtro G3 ou filtro G4.

Todas as unidades poderão ser dotadas de um ou dois permutadores ar/água em tubo de cobre mecanicamente expandidos em alhetas de alumínio. Como opção poderão ser fornecidas válvulas motorizadas de 2 ou 4 vias ON/OFF 230V.

O controlo das unidades ventiloconvectoras será um opcional e deverá ser selecionado conforme a situação.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

**2.2 GAMA HORIZONTAL DE TETO / CHÃO TIPO CONDOTA DE MÉDIA
PRESSÃO ESTÁTICA**



**2.2.1 GAMA HORIZONTAL DE TETO / CHÃO TIPO CONDOTA DE MÉDIA PRESSÃO
ESTÁTICA**

Fornecimento de unidades ventiloconvectoras, do tipo horizontal sem móvel a 4 tubos, modelo DUCTYS, tipo ou equivalente, próprias para montagem em teto falso, com as seguintes características principais:

Estrutura

Estrutura em aço galvanizado de 1 mm, com isolamento de 10 mm em espuma de polietileno de células fechadas. Disponível com 4 furos para suspensão na parte superior da unidade, para uma utilização fácil e rápida, quando instalado no teto falso. Fácil desmontagem com acesso facilitado a todos os componentes internos da unidade.

Tabuleiro de condensados em aço galvanizado de 1 mm, com isolamento de 2 mm exterior em espuma de polietileno de células fechadas para as versões teto falso, a recuperação dos condensados far-se-á para um tabuleiro em V permitindo um escoamento otimizado e uma retenção mínima da água.

Baterias

Constituídas por tubos de cobre e alhetas em alumínio, este bloco alhetado assegura uma otimização da permuta térmica entre o ar e a água que o atravessam. A pressão de ensaio em fábrica é de 21 bar e a de serviço é de 10 bar.

Cada ventiloconvector está equipado com uma bateria de 3 ou 4 fiadas de frio mais uma fiada de quente opcional. Cada circuito é alimentado por um coletor com orifício de despejo e purga. A ligação hidráulica é fêmea 1/2" passo gás ou 3/4" dependendo do modelo em questão

Grupo moto-ventilador

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Os aparelhos estão equipados com turbinas centrífugas, especialmente concebidas para um caudal de ar otimizado, acopladas diretamente a um motor de comutação eletrónica do tipo EC com proteção térmica de rearme automático Tensão de alimentação :230 V ± 10%/1 ph /50/60 Hz.

Possuem ventiladores do tipo EC equipados por defeito com carta ecospeed 3 para controlo do ventilador em 3 velocidades ajustáveis, com possibilidade de ser controlado também por sinal de 0-10V.

Ligações elétricas

As ligações elétricas do moto-ventilador e dos motores das válvulas estão cabladas e ligadas à placa de bornes protegida por tampa. Os espaços técnicos interiores facilitam a instalação de opções de regulação de fábrica ou outras.

Filtro

Quadro em aço galvanizado. Manta lavável e renovável (classe M1). Eficiência G2 ou G3.

2.3 GAMA MURAL

2.3.1 DESCRIÇÃO



Unidade ventiloconvectora mural, compacta, com reduzido nível de ruído, com grelha de retorno junto ao teto. Painel frontal com indicação de temperatura da sala, modo de funcionamento e velocidade de ventilação. Os deflectores permitem funcionamento e modo automático ou manual.

A bateria de arrefecimento/aquecimento é construída a partir de tubos de cobre com alhetas em alumínio.

O filtro é lavável.

O ventilador é tangencial permitindo um elevado caudal de ar com nível de ruído extremamente baixo.

O motor do ventilador é monofásico, de transmissão direta com 3 velocidades.

O controlo local standard será por infravermelhos (opcional por cabo).

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

2.4 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

No anexo III encontra-se a lista de ventiloconvectores de cada espaço com as suas características específicas. Na tabela seguinte são apresentados os modelos utilizados.

Designação	Ref. da Modelo, tipo ou equivalente	Tipo de Unidade	Pot. Máx (KW)		Caudal ar máximo Insuflado	Pressão estática disp. (Pa)	Caudal Frio (l/h)	Caudal Quente (l/h)	Nível potência sonora (A/M/B)	Nível pressão sonora (A/M/B)
			ARREF.	AQUEC.						
Tipo 1	DT 20 - 4P (V4)	Conduta - Média Pressão	2,32 kW	2,47 kW	453 m3/h	75	400	425	57 dB(A)	42 dB(A)
Tipo 2	DT 40 - 4P (V4)	Conduta - Média Pressão	5,24 kW	4,55 kW	927 m3/h	75	900	790	55 dB(A)	42 dB(A)
Tipo 3	VH 07 - EC - 4P (V4)	Conduta - Média Pressão	5,10 kW	6,47 kW	980 m3/h	75	880	1 115	60 dB(A)	41 dB(A)
Tipo 4	VH 15 - EC - 4P (V4)	Conduta - Média Pressão	10,20 kW	7,74 kW	2853 m3/h	75	1 770	1 340	70 dB(A)	50 dB(A)
Tipo 5	HAW022	Mural	4,16 kW	5,87 kW	850 m3/h		720	720		48 dB(A)
Tipo 6	DT 40 - 4P (V3)	Conduta - Média Pressão	3,31 kW	3,03 kW	530 m3/h	75	570	525	50 dB(A)	36 dB(A)
Tipo 7	DT 40 - 4P (V4)	Conduta - Média Pressão	5,95 kW	5,13 kW	1120 m3/h	40	1 025	890	55 dB(A)	41 dB(A)

2.5 TERMÓSTATO DE PAREDE

RCF-230CTD-EC, tipo ou equivalente, é um termostato de parede para aquecimento e/ou arrefecimento de um espaço interior. Este termostato tem capacidade para controlar uma válvula de 3 posições ou on/off e controlar um ventilador EC com sinal de 0-10V. O termostato é alimentado através de 230V AC e tem comunicação via RS485 com ligação Modbus, Bacnet ou EXoline para integrar num sistema de GTC.



**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Principais características do RCF-230CTD-EC:

- Supply voltage 230 V AC
- Saída de 0...10 V para controlo do ventilador
- Entradas digitais para detetor de presença e/ou contato de janela
- Possibilidade de ligação a resistência elétrica
- Entrada digital para change-over automático

3. UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR (REC'S)

3.1 GAMA TX, TIPO OU EQUIVALENTE

3.1.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Unidade de recuperação de calor com recuperador de placas de alta eficiência, modelo TOPVEX TX, tipo ou equivalente de montagem vertical, com ligação a condutas no topo da unidade.



Construída em chapa de aço galvanizado com painel duplo de 0.9 mm, com isolamento térmico e acústico de 50 mm de espessura. A unidade pode ser dividida em duas secções de 995 mm de largura, para facilitar transporte e montagem, sendo as cablagens e ligações elétricas feitas através de fichas de ligação rápida.

O acesso ao interior é feito através de duas portas de grandes dimensões, com chave e fecho, podendo ser removidas se necessário.

Todos os componentes internos da unidade são facilmente removíveis para limpeza, manutenção ou reparação.

Os ventiladores destas unidades são centrífugos de simples aspiração de pás recuadas, com acoplamento direto a motores de baixo consumo e baixo ruído, do tipo EC. Associados ao controlo incorporado na unidade permitem

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

funcionamento do tipo CAV (caudal constante), ou VAV (pressão constante), podendo a pressão ou o caudal serem ajustados no controlador.

O recuperador será de placas de alta eficiência, com eficiências de recuperação acima de 80%.

A TOPVEX, tipo ou equivalente, é fornecida com filtros de saco de classe F7 na admissão de ar novo e F5 no retorno, removíveis para limpeza e substituição por rails com sistema de travamento para garantir estanquidade.

O reaquecimento terminal se necessário pode ser realizado por resistências elétricas, ou bateria de água quente, incorporadas no interior da unidade e controladas pelo autómato máquina.

A unidade vem equipada com quadro elétrico de potência e comando, sendo somente necessária a alimentação elétrica ao corte local situado na parte superior da unidade.

O controlador incorporado vem fornecido com 10 m de cabo, display iluminado com funcionamento por menus, leds de indicação de operação, e permite as seguintes operações:

- Controlo de temperatura da Sala, ar de insuflação (com compensação por temperatura exterior) ou de extração;
- Controlo da bateria de reaquecimento a água;
- Recuperação em arrefecimento;
- Free-cooling;
- Entrada e saída digital;
- Registo de alarmes;
- Operação temporizada ou com programação horária diária/semanal;

A TOPVEX, tipo ou equivalente, permite comunicação com GTC através de E-tool, Exoline e Modbus via RS485, podendo como opção ter LON e Exoline via TCP/IP.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

3.2 GAMA TR, TIPO OU EQUIVALENTE

3.2.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Unidade de recuperação de calor com recuperador rotativo, de montagem vertical, com ligação a condutas no topo da unidade.

Construída em chapa de aço galvanizado com painel duplo de 0.9 mm, com isolamento térmico e acústico de 50 mm de espessura. A unidade pode ser dividida em duas secções de 995 mm de largura, para facilitar transporte e montagem, sendo as cablagens e ligações elétricas feitas através de fichas de ligação rápida.



O acesso ao interior é feito através de duas portas de grandes dimensões, com chave e fecho, podendo ser removidas se necessário.

Todos os componentes internos da unidade são facilmente removíveis para limpeza, manutenção ou reparação.

Os ventiladores destas unidades são centrífugos de simples aspiração de pás recuadas, com acoplamento direto a motores de baixo consumo e baixo ruído, do tipo EC. Associados ao controlo incorporado na unidade permitem funcionamento do tipo CAV (caudal constante), ou VAV (pressão constante), podendo a pressão ou o caudal serem ajustados no controlador.

O recuperador será do tipo rotativo não higroscópico de baixa perda de carga, com rotor de velocidade variável, com eficiências de recuperação até 85%.

A TOPVEX, tipo ou equivalente, é fornecida com filtros de saco de classe F7 na admissão de ar novo e F5 no retorno, removíveis para limpeza e substituição por rails com sistema de travamento para garantir estanquidade.

O reaquecimento terminal se necessário pode ser realizado por resistências elétricas, ou bateria de água quente, incorporadas no interior da unidade e controladas pelo autómato máquina.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

A unidade vem equipada com quadro elétrico de potência e comando, sendo somente necessária a alimentação elétrica ao corte local situado na parte superior da unidade.

O controlador incorporado vem fornecido com 10 m de cabo, display iluminado com funcionamento por menus, leds de indicação de operação, e permite as seguintes operações:

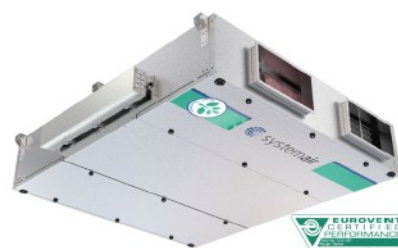
- Controlo de temperatura da Sala, ar de insuflação (com compensação por temperatura exterior) ou de extração.
- Controlo da bateria de reaquecimento
- Controlo de bateria de água fria (exterior á unidade)
- Recuperação em arrefecimento
- Free-cooling
- Entrada e saída digital
- Registo de alarmes
- Operação temporizada ou com programação horária diária/semanal
- Change over verão-Inverno

A TOPVEX, tipo ou equivalente, permite comunicação com GTC através de E-tool, Exoline e Modbus via RS485, podendo como opção ter LON e Exoline via TCP/IP.

3.3 GAMA FC, TIPO OU EQUIVALENTE

3.3.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Unidade de recuperação de calor com recuperador de placas de alta eficiência, de montagem horizontal, com ligação a condutas no topo da unidade.



**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Construída em chapa de aço galvanizado com painel duplo de 0.9 mm, com isolamento térmico e acústico de 50 mm de espessura.

O acesso ao interior é feito através de duas portas de grandes dimensões, com chave e fecho, podendo ser removidas se necessário. A unidade deverá vir equipada com um kit para deslizamento das portas de forma a reduzir o espaço necessário para manutenção.

Todos os componentes internos da unidade são facilmente removíveis para limpeza, manutenção ou reparação.

Os ventiladores destas unidades são centrífugos de simples aspiração de pás recuadas, com acoplamento direto a motores de baixo consumo e baixo ruído, do tipo EC. Associados ao controlo incorporado na unidade permitem funcionamento do tipo CAV (caudal constante), ou VAV (pressão constante), podendo a pressão ou o caudal serem ajustados no controlador.

O recuperador será de placas de alta eficiência, com eficiências de recuperação acima dos 70%.

A TOPVEX, tipo ou equivalente, é fornecida com filtros de saco de classe F7 na admissão de ar novo e F5 no retorno, removíveis para limpeza e substituição por rails com sistema de travamento para garantir estanquidade.

O reaquecimento terminal se necessário pode ser realizado por resistências elétricas, ou bateria de água quente, incorporadas no interior da unidade e controladas pelo autómato máquina.

A unidade vem equipada com quadro elétrico de potência e comando, sendo somente necessária a alimentação elétrica ao corte local situado na parte superior da unidade.

O controlador incorporado vem fornecido com 10 m de cabo, display iluminado com funcionamento por menus, leds de indicação de operação, e permite as seguintes operações:

- Controlo de temperatura da Sala, ar de insuflação (com compensação por temperatura exterior) ou de extração.
- Controlo da bateria de reaquecimento a água

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Recuperação em arrefecimento
- Free-cooling
- Entrada e saída digital
- Registo de alarmes
- Operação temporizada ou com programação horária diária/semanal

A TOPVEX, tipo ou equivalente permite comunicação com GTC através de E-tool, Exoline e Modbus via RS485, podendo como opção ter LON e Exoline via TCP/IP.

3.4 GAMA GENIOX, TIPO OU EQUIVALENTE

3.4.1 CLASSIFICAÇÕES E STANDARDS

A performance da envolvente das unidades de tratamento de ar deve ter as seguintes classificações de acordo com EN 1886.



Estabilidade mecânica	D1
Fugas pela envolvente	L2
Fator By-pass nos filtros	F9
Isolamento térmico	T2
Fator de Pontes térmicas	TB2
Espessura de chapa / Material	0,8 mm / ALUZINC 185
Tipo de isolamento / Densidade	60mm Lã mineral / 60 Kg/m3
Classe de proteção á corrosão da envolvente	C4 (EN 12944-2)

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Classe de resistência ao fogo

A1 (DIN 4102)

Deverá ainda ter os seus componentes dimensionados e construídos de acordo com as seguintes normas europeias CEN:

EN 292 – Segurança de máquinas

EN 308 – Procedimentos de ensaios para permutadores de calor

EN 779 – Filtros de partículas para ventilação geral

EN 1751 – Testes aerodinâmicos de registos

EN 60204.1 – Equipamento elétrico de máquinas

Ser ainda construída de acordo com as diretivas europeias de segurança, o que lhe confere a declaração de conformidade CE, incluindo o cumprimento do estipulado pela Diretiva Ecodesign 2009/125 para 2018.

3.4.2 CONCEÇÃO

A unidade de tratamento de ar deverá ser do tipo modular, para montagem no interior/exterior, com uma estrutura rígida e resistente em perfis de aço Aluzinc protegidos com pintura epoxy de 80 µm, garantindo assim a sua resistência á corrosão. Estes perfis serão unidos por cantos em ABS, tal como as extremidades dos módulos de união que serão igualmente seladas com tampas em ABS, garantindo o corte térmico do perfil e conferindo á estrutura baixo fator de pontes térmicas.

A unidade será construída com painéis que lhe confirmam um grau de resistência á corrosão C4, segundo EN ISO 12944-2.

Os painéis serão do tipo sandwich com espessura de 0,8 mm, construídos interior e exteriormente em Aluzinc AZ 185, tendo no seu interior uma placa de 60mm de lã mineral incombustível, com uma densidade de 60 kg/m3.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Todos os painéis devem ser removíveis e devem ser ligados à estrutura por meio de perfil de borracha. Este perfil deve estar mecanicamente ligado ao painel.

Os painéis deverão estar perfeitamente nivelados com a estrutura de forma a constituírem uma superfície lisa tanto exterior como interiormente. Todos os módulos suscetíveis de manutenção tais como ventiladores, permutadores, filtros, terão portas de acesso de grandes dimensões, com manípulo em plástico e fecho por chave cumprindo assim as especificações de segurança da UE.

As portas serão equipadas com perfil duplo de borracha, garantindo a vedação no interior da parte horizontal e vertical do perfil da máquina.

Este perfil será cravado no perfil da porta, garantindo a sua fixação e durabilidade.

As ligações entre os diversos módulos devem ser perfeitamente estanques e capazes de resistir a uma pressão diferencial (interior/exterior) de ensaio nunca inferior a 2000 Pa. Para isso a unidade deverá ser equipada com sistema de união composto por dois batentes metálicos de elevada resistência que servirão não só de guias, mas também de sistema de fixação e união dos módulos. Estes batentes serão unidos em obra por parafuso de 8mm, tornando a união dos módulos simples e rápida.

As unidades de exterior serão equipadas com telhado metálico com revestimento vinílico, resistente á intempérie e aos UV, e assentes em base perfilada de aço galvanizado lacado, com 118 ou 218 mm de altura. As unidades de interior poderão também ser equipadas com pés de ajuste para nivelamento da unidade, desde que o seu peso e dimensão o permitam.

3.4.3 LIGAÇÃO A CONDUTAS

As admissões e saídas de ar terão que estar equipadas com ligações flangeadas para ligação a condutas.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

3.4.4 MÓDULO DE ADMISSÃO/ MISTURA DE AR

Será composto por módulo vazio provido de um, dois ou três registos do tipo C4 (EN 1751). Os registos serão sempre montados no interior do módulo.

No caso das unidades serem para montagem exterior, e a admissão do ar novo se faça diretamente ao módulo, este deve ser equipado com chão em aço inox, por baixo do registo e filtro de ar novo (pré filtro).

3.4.5 REGISTOS

Os registos terão que cumprir o estipulado na EN 1751 para obtenção de classe de estanquidade Classe 4. Serão equipados com pás de perfil aerodinâmico, movimento de contra rotação, construídas em alumínio extrudido, e equipadas com vedante de borracha flexível e resistente no gume de vedação para assegurar classe de estanquidade. Os eixos e tirantes de controlo serão em alumínio e terão que ser de conceção adequada para montagem do atuador com terminais quadrados, não permitindo o escorregamento. No caso de serem de atuação manual, incluirão a biela de atuação. Os cubos dos rolamentos devem ser de material plástico, resistentes a temperaturas até 80 °C. O registo terá indicador de posição na face lateral.

3.4.6 MÓDULO DE FILTRAGEM

Os módulos filtrantes terão que ser de tamanhos standard. A vedação entre os filtros e o caixilho é conseguida através de um sistema de calha garante a classe de by-pass ao filtro, comprimindo o filtro contra a calha. A envolvente deverá ser equipada com tomadas de pressão para permitir a ligação de um manómetro ou monitores de filtro. Os materiais dos filtros terão que ser incombustíveis e retardantes à chama, isentos de cheiros e com um meio não propício à subsistência de vermes. A classe de filtragem será de acordo com as normas EUROVENT (EN 779). Serão usadas diferentes classes de filtragem dependendo da zona a tratar, e de acordo com o estipulado na EN 13779.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

3.4.7 MÓDULO DE PRÉ FILTRAGEM - ADMISSÃO DE AR EXTERIOR

Sempre que possível o primeiro estágio de filtragem na unidade deve ser de classe mínima M6, evitando os filtros compactos. Estes filtros dispõem de reduzida área de filtragem face à seção transversal do filtro, sendo por isso de rápida colmatção, encarecendo assim a operação da unidade.

Não são adequados à proteção dos componentes internos das unidades, e a sua utilização para proteção do filtro de média/alta eficiência, aumenta a perda de carga das unidades e encarece a manutenção.

3.4.8 MÓDULO DE FILTRAGEM DE BAIXA EFICIÊNCIA

No caso de ser imperativo o uso de pré-filtros de baixa eficiência, este módulo será composto por pré-filtro em manta sintética de fibra de poliéster, montada em caixilho deslizante e resistente à corrosão. A manta ficará disposta em forma de múltiplos VV e o meio filtrante será da classe G4 (segundo as normas ASHRAE / EUROVENT EU 4 / DIN EN 779) . A sua perda de carga será dimensionada para filtro meio-sujo, que corresponderá a mais de metade da sua vida útil. Dispõem de porta de acesso lateral para substituição e limpeza interior, bem como sistema de monitorização de estado de colmatção.

3.4.9 MÓDULO DE FILTRAGEM DE MÉDIA/ALTA EFICIÊNCIA

Módulo de Filtragem de Ar provido de filtros de bolsa para retenção de partículas, com uma eficiência M5/M6/F7/F9 (segundo as normas ASHRAE / DIN EN 779), montado em caixilho de 25 mm. O filtro F9 deverá ficar colocado no lado de pressão positiva do ventilador (EN 1886).

A sua perda de carga será dimensionada para filtro meio-sujo, que corresponderá a mais de metade da sua vida útil.

Dispõem de porta de acesso lateral para substituição e limpeza interior, bem como sistema de monitorização de estado de colmatção.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

3.4.10 BATERIA DE ARREFECIMENTO

A bateria de arrefecimento/aquecimento será construída em tubos de cobre expandido em alhetas em alumínio. Os coletores e os tubos de distribuição serão em cobre. A estrutura de suporte será em chapa Aluzinc. A velocidade máxima do ar na bateria será de 2.5 m/s, sendo que para velocidades superiores a 2,2 m/s será equipada com eliminador de gotas em material plástico. Cada bateria será equipada com um tabuleiro de recolha de condensados, em chapa de Aluzinc, com ligação ao exterior da unidade. O tabuleiro de condensados deverá ser concebido de forma a evitar o arrastamento de água, por efeito de fluxo de ar. O instalador deverá assegurar que o tabuleiro de condensados fique selado relativamente ao exterior, no que respeita às diferenças de pressão, por meio de um sistema sifonado, que em simultâneo garanta o escoamento da água de condensados. As baterias serão ensaiadas a 21 Bar e deverão ser apropriadas para uma pressão normal de trabalho de 16 Bar. A bateria é ligada a tomadas para purga e drenagem no exterior da envolvente. Todos os tubos de ligação deverão ser selados com uma junta de borracha, nos atravessamentos da envolvente. Todas as ligações terão que ser devidamente identificadas.

3.4.11 BATERIA DE AQUECIMENTO

As baterias serão construídas em tubos de cobre expandido alhetas em alumínio. Os coletores e os tubos de distribuição serão em cobre e a estrutura de suporte será em chapa Aluzinc.

As baterias poderão ter espaçamento de tubos de cobre de 10mm do tipo Z, ou 15 mm do tipo Y, em função da capacidade necessária.

As baterias serão ensaiadas a 21 Bar e deverão ser apropriadas para uma pressão normal de trabalho de 16 Bar. A bateria é ligada a tomadas para purga e drenagem no exterior da envolvente. Todos os tubos de ligação deverão ser selados com uma junta de borracha, nos atravessamentos da envolvente. Todas as ligações terão que ser devidamente identificadas.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

3.4.12 MÓDULOS DE RECUPERAÇÃO DE CALOR - ROTATIVO

Este módulo de recuperação de calor será do tipo roda térmica que permitirá a recuperação de calor sensível e latente da mistura e da extração do ar para a insuflação. O rotor será em alumínio que absorve o calor e humidade proveniente da exaustão, o transfere para a insuflação, e deverá ter eficiências mínimas na ordem dos 75 %. A roda deverá manter uma velocidade variável, de acordo com as necessidades térmicas locais. O controlo desta roda térmica deverá ser efetuado através da velocidade variável do rotor para permitir uma maior eficiência térmica.

O motor do rotor será alimentado com corrente monofásica 230V 50/60Hz, e a transmissão de movimento ao rotor será feita por correias.

No módulo de recuperação virá montado e cablado de fábrica, o variador eletrónico, que permitirá visualizar o seu estado de funcionamento através de leds, e permitirá também a sinalização remota de avarias.

O variador terá incorporado uma proteção térmica para proteção do motor contra sobreintensidades.

Os painéis laterais do módulo deverão equipados com porta de visita para permitir limpeza, manutenção e desinfeção. A unidade deverá ser equipada com sector de purga, instalado na saída da roda térmica, no lado da insuflação, tem como finalidade reduzir significativamente a contaminação do ar de insuflação com partículas vindas do ar de extração. Consiste numa peça em chapa de aço, de formato triangular que faz um by-pass entre a insuflação e extração, permitindo que dadas as pressões existentes no interior da unidade, as partículas retidas neste acessório, sejam purgadas para o ar de extração e evacuadas para o exterior que minimize a transferência de ar entre módulo de insuflação e extração.

3.4.13 MÓDULO DE VENTILAÇÃO- PLUG COM MOTOR EC

Deverá possuir ventilador PLUG de alta eficiência superior a 75% do tipo centrífugo de simples entrada com pás recuadas em material compósito, equilibradas estática e dinamicamente com uma precisão de Q3.6, de acordo

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

com a VDI2060. O motor do tipo síncrono, acoplado diretamente á turbina, e será de alta eficiência (85 a 93%) do tipo de comutação eletrónica EC. Terá a sua velocidade de rotação ajustada através de variador eletrónico montado na cabeça do motor, fazendo assim parte integrante deste.

Este motor terá ainda factor de correção de potência incorporado, e incorporará saída digital para alarme, entrada digital para permissão de operação e entrada analógica para regulação de velocidade.

A eficiência deste conjunto será elevada mesmo a regime reduzido de operação.

Para caudais elevados o conjunto de ventilação será constituído por “fan wall” composto por conjunto de ventiladores dispostos em painel vertical, montados em paralelo e de forma a não interferirem aerodinamicamente uns com os outros de forma a diminuir o rendimento do conjunto.

O módulo será equipado com portas de acesso ao interior. A alimentação do motor será a 380...480 V / 50/60 Hz (3PNE) e deverão ser capazes de funcionar continuamente com variação de $\pm 10\%$ do valor da tensão nominal. Os motores deveram estar equipados com proteção de sobreaquecimento (termístores).

Todos os motores respeitarão os valores previstos de eficiência IE5 ou equivalente bem como a diretiva ERP 2015.

3.4.14 ATENUADORES DE SOM

São incluídos nas unidades de tratamento de ar, atenuadores de som, nos locais indicados e com os comprimentos mínimo de 900 para cada unidade.

Os elementos absorsores deverão ser constituídos por estrutura metálica com cantos arredondados para ajudar o escoamento, encerrando um enchimento de lã de rocha, protegido com um revestimento superficial em fibra de vidro para prevenir a abrasão até velocidades do ar de 20m/s e impregnado para prevenir contra a corrosão e a repelir a humidade.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

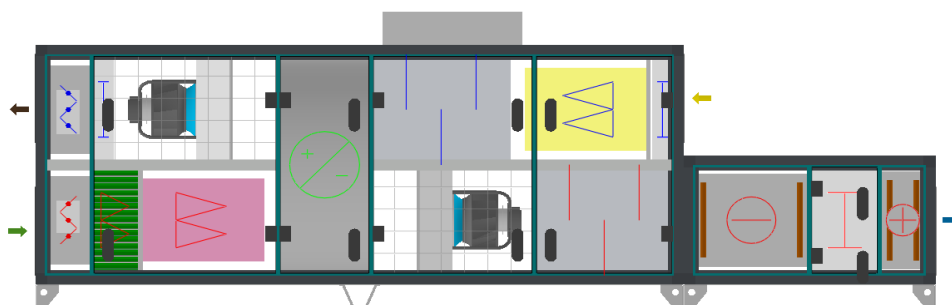
CADERNO DE ENCARGOS

O material absorvedor não deverá ser inflamável e possuir classe A2 de resistência ao fogo conforme norma DIN 4102.

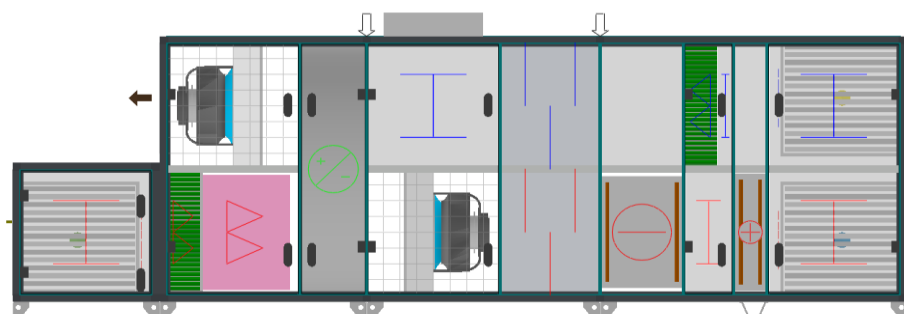
A estrutura metálica envolvente dos elementos atenuantes bem como a placa perfurada de ressonância serão construídas em aluzink.

3.4.15 ESQUEMAS DE CONSTRUÇÃO

REC 19, REC 3, REC11, REC15, REC16, UTAN1 e UTAN2



REC 6, REC7, REC9, REC 10, REC 12, REC13, REC14, REC17 e REC18

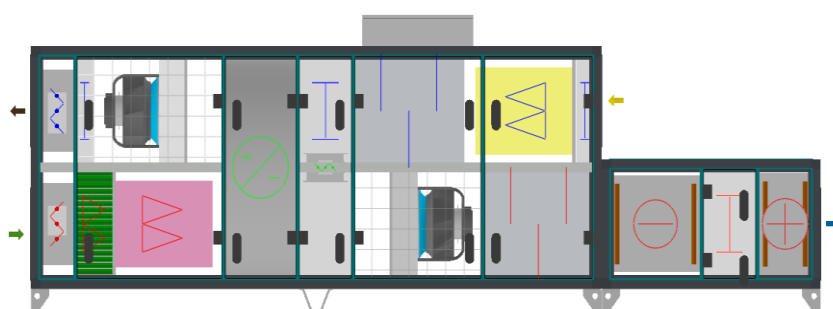


UTA 2 SALA POLIVALENTE e UTA 3 SALA EVENTOS

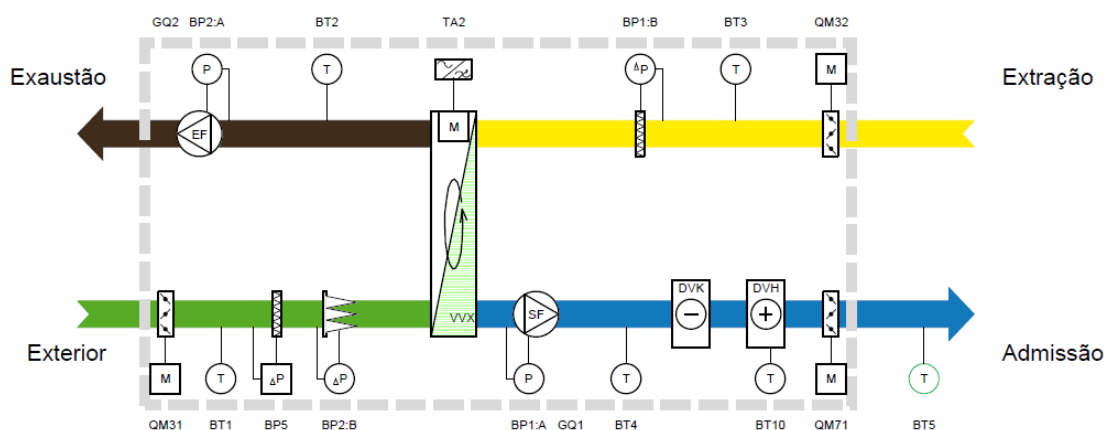
PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS



3.4.16 SISTEMA DE CONTROLO INTEGRADO



As unidades de tratamento de ar são fabricadas com um sistema de controlo completo e totalmente integrado - baseado em 2 controladores - Controlador E28, tipo ou equivalente, com 2 portas e expansão com Controlador E28, tipo ou equivalente, que é montado no quadro elétrico. A unidade pode funcionar independente, através do controlador ou pode ser interligada a uma GTC (gestão técnica centralizada).

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Antes do carregamento (para entrega) a unidade passa por uma inspeção e um ensaio operacional final. Neste processo, o controlador é configurado com todos os parâmetros requeridos pelo cliente, na encomenda. O relatório dos testes executados é entregue juntamente com a unidade.

3.4.17 RECUPERAÇÃO COM RODA TÉRMICA

A capacidade de recuperação da roda térmica funciona de forma contínua, através da modulação da velocidade da roda.

3.4.18 ALIMENTAÇÃO E QUADRO ELÉTRICO

O quadro com placas de bornes, relés, fusíveis, alimentação a 24 V DC e controladores são montados e configurados de acordo com os requisitos do cliente. As especificações são entregues com a unidade em obra, a alimentação de potência deve ser ligada diretamente ao quadro elétrico. O instalador é responsável por garantir a correta ligação das unidades, caso seja necessária alguma proteção adicional relativamente aos variadores de frequência ou qualquer outro dispositivo necessário para cumprimento de requisitos locais.

O corte local não está incluído, no entanto, se o cliente o desejar pode ser fornecido -sem cabo e não montado - verificar a ordem de encomenda.

3.4.19 COMPONENTES ELÉTRICOS EXTERNOS

Será fornecida uma sonda de temperatura na insuflação com 10m de cabo, e deve ser ligada aos terminais correspondentes no quadro elétrico pelo instalador.

Dependendo da escolha do cliente, existem terminais no quadro, para:

- Transdutor de pressão para o controlo da pressão
 - Válvula e bomba de circulação para bateria de quente
 - Sonda de proteção contra congelamento da bateria de água quente

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Bateria elétrica
- Válvula para bateria de frio.
- Outras sondas

Os componentes acima mencionados, não são fornecidos com cabo e não estão devidamente instalados.

Terminal de controlo com display é fornecido com um cabo de 10 m, mas a ligação ao controlador não está feita.

3.4.20 CONTROLADOR E TERMINAL COM DISPLAY

O controlador é instalado no quadro elétrico e tanto a programação como a operação normal são realizadas a partir de um terminal de controlo com display, fornecido com um cabo de 10 m - o Control Panel (painel de controlo da marca), tipo ou equivalente - ou SCP. A classe de proteção do SCP é IP 41. A comunicação entre o painel e o controlador é possível até uma distância de 100m. O instalador deve utilizar cabo de rede com 4 cores - cabo path- também conhecido como cabo Ethernet - com malha PDS cat.6 AWG23 LAN.

O controlador tem horários individuais de arranque, paragem e variação de caudal de ar para cada um dos dias úteis, bem como para feriados e fins-de-semana.

O controlador tem um comutador automático para os períodos de Verão-Inverno.

Além do horário normal de funcionamento, disponibiliza o funcionamento em free-cooling de acordo com parâmetros estabelecidos.

3.4.21 ALARMES E FUNÇÕES DE SEGURANÇA

Se um alarme for acionado, o LED do alarme do terminal manual fica intermitente. O LED continuará a piscar enquanto existirem alarmes não.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

reconhecidos. Os alarmes estão descritos na lista de alarmes, apresenta o tipo de alarme, data e hora em que ocorreu e a classe - A, B e C:

- Alarme tipo A pára os ventiladores e fecha os registos ou altera o funcionamento para um modo especial, conforme a configuração
- Alarme tipo B apenas informa os utilizadores sobre uma anomalia e a unidade continua a funcionar o melhor possível
- Alarme tipo C apenas informa o utilizador que a unidade passou de modo automático para modo de controlo manual.

Para proteção contra congelamento da bateria de aquecimento de água quente, é instalada uma sonda de temperatura, no circuito de retorno.

O sinal da válvula misturadora é mantido a um nível que assegure a manutenção da temperatura da água de retorno num valor mínimo

parametrizado de fábrica. Esta proteção mantém-se ativa com a unidade parada e oferece segurança e proteção máximas. Se a temperatura

continuar a baixar, a unidade e os ventiladores param.

3.4.22 CONTROLO DA TEMPERATURA DE RETORNO

O controlo da temperatura da insuflação baseia-se em valores de duas sondas de temperatura:

- Uma sonda, dentro do módulo de extração que dá a média de temperatura das salas.
- Uma sonda a instalar na conduta de insuflação do ar. O sensor é fornecido com 10 m de cabo.

A temperatura da insuflação é controlada por um programa de temperatura média das salas para alcançar uma temperatura ambiente constante e parametrizável. Os parâmetros da temperatura da sala e os limites de

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

temperatura da insuflação são ajustáveis no terminal manual. A saída do ciclo PI da temperatura da sala controla o ciclo PI da temperatura de referência da insuflação. O valor de referência é alcançado pelo controlo da capacidade do permutador de placas, das baterias de aquecimento e de arrefecimento (se instalada). Todas as capacidades são totalmente controladas modularmente.

3.4.23 CONTROLO CAUDAL DE AR - M³/H

Os caudais do ar de insuflação e de extração são controlados em separado.

A insuflação, a extração, à velocidade nominal e reduzida, é parametrizada em separado no terminal manual. Em cada ventilador, um transdutor de pressão mede a diferença entre a pressão antes do cone de aspiração do ventilador e a pressão no ponto mais estreito deste cone. Baseado nestas leituras, o controlador calcula o caudal de ar real em m³/h.

3.4.24 PRESSOSTATOS

Pressostatos instalados no pré-filtro e filtro principal da insuflação e interligados ao controlador para acionar um alarme quando estes estiverem colmatados.

Pressostato instalado no filtro principal da extração e interligado ao controlador para acionar um alarme quando estes estiver colmatado.

3.4.25 COMUNICAÇÃO COM GTC VIA MODBUS RTU, RS485

O controlador está preparado para comunicação com sistemas de GTC via RS485 com MODBUS RTU. O controlador pode trabalhar de forma independente, sem ligação a outro controlador e sistema de GTC.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

3.5 GAMA FL-NG, TIPO OU EQUIVALENTE

3.5.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

As unidades de tratamento de ar deverão ser testadas de acordo com as normas EN 1886 e EN 13053 e deverão ser certificadas de acordo com a EUROVENT. Todos os valores da performance da unidade deverão ser verificados de acordo com software de seleção aprovado pela EUROVENT.



AS unidades de tratamento de ar deverão cumprir com os seguintes valores de performance de acordo com a EN 1886:

Estabilidade mecânica	D1
Fugas pela envolvente	L1
Fator By-pass nos filtros	F9
Isolamento térmico	T2
Fator de Pontes térmicas	TB2
Espessura de chapa / Material	1 mm / Aço pintado
Tipo de isolamento / Densidade	50mm Lã mineral / 70 Kg/m3
Classe de resistência ao fogo	A1 (DIN 4102)

O fabricante das unidades de tratamento de ar deverá ser responsável pelo correto cálculo da mesma no que respeita a caudal, pressão total do ventilador, consumo dos ventiladores, recuperação de energia dos recuperadores, dimensionamento dos filtros no interior da unidade, e se necessário deverá apresentar o teste desses mesmos componentes.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

As unidades de tratamento de ar deverão ser fornecidas de fábrica com todos os sensores de temperatura e humidade (se necessário), tomas de pressão e respetivos pressostatos, transdutores de pressão e respetivo painel de automação para controlo dos mesmos.

3.5.2 PROPRIEDADES ESTRUTURAIS

As unidades de tratamento de ar deverão ser fabricadas com uma estrutura com perfis de chapa de aço galvanizado com 2 mm de espessura. Os painéis das unidades deverão ser montados nos perfis de tal forma que os perfis não estejam expostos. A densidade dos perfis de aço galvanizado deverá ser no mínimo de 275 g/m² de forma a garantir resistência à corrosão e as juntas serão pulverizadas com alumínio de forma a proteger as mesmas.

Os painéis deverão ter uma espessura mínima de 50 mm e de dupla parede. O interior do painel deverá ser constituído por isolamento de lã de rocha classe de resistência ao fogo A1 e 70 kg/m³ de densidade. A chapa exterior do painel deverá ter uma espessura de 0.9 mm e uma densidade de galvanizado de 275 g/m² de acordo com a EN 10346:2010. Painéis interiores e exteriores deverão ser em chapa de aço galvanizado com proteção epóxi e pintura em poliéster. Serão utilizados vedantes flexíveis em PVC para garantir maior estanquidade nas superfícies onde existam portas de acesso ao interior da unidade.

Para maior facilidade de transporte das unidades de tratamento de ar, a unidade deverá ser fornecida com uma base em chapa de aço galvanizado com 4 mm de espessura e em todas as secções da unidade tratamento de ar. A base deverá possuir olhais ao longo do comprimento e da largura da máquina.

3.5.3 PROPRIEDADES ACÚSTICAS

Propriedades acústicas das unidades de tratamento de ar deverão ser testadas pela EUROVENT e de acordo com a norma EN 1886.

Todos os valores deverão ser especificados nas folhas de seleção das unidades e o painel da unidade deverá ter uma atenuação mínima de acordo com os seguintes valores:

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

125 Hz:	18 dB
250 Hz:	26 dB
500 Hz:	32 dB
1000 Hz:	33 dB
2000 Hz:	33 dB
4000 Hz:	36 dB
8000 Hz:	44 dB

3.5.4 REGISTOS DE CAUDAL

O aro e as lâminas dos registos de caudal deverão ser fabricados em alumínio anodizado. As lâminas deverão ser de dupla parede e aerodinâmicas para minimizar a resistência à passagem do ar, assim como deverão ser fornecidas com borrachas de forma a aumentar a estanquidade das mesmas. As lâminas dos registos deverão se mover através de um mecanismo integrado e não visível para evitar a acumulação de sujidade e a deformação do mesmo. O registo deverá ser equipado com um mecanismo de ajuste externo e um indicador da posição do mesmo.

3.5.5 VENTILADORES

Os ventiladores deverão ser do tipo EC de acoplamento direto (Plug Fan). Este tipo de motor permite um ajuste do ponto de funcionamento através de um sinal externo de 0-10V que deverá ser integrado no painel de automação quando a unidade é fornecida com controlo integrado, ou pela GTC quando a UTA é controlada diretamente pela mesma. Os motores deverão ter uma classe de proteção IP54. Os cones de aspiração dos ventiladores deverão ser aerodinâmicos e fornecidos pelo construtor do ventilador.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

O conjunto ventilador-motor deverá ser pelo menos equiparado a um IE4 e ter uma eficiência mínima de 60% e deverão ser dimensionados para permitir uma potência de pelo menos 10% superior ao requerido pelo veio. Se, em algum caso, não for possível seleccionar o ponto requerido (caudal / pressão estática) apenas com um ventilador, deverão ser utilizados ventiladores EC em paralelo com montagem mural.

A secção do ventilador deverá ser fornecida com interruptor de corte local para efeitos de reparação/manutenção realizada em segurança.

3.5.6 FILTROS

Os filtros fornecidos deverão ser de acordo com a norma ISO 16890. A eficiência dos filtros e classificação dos mesmos de acordo com a ISO 16890 deverá ser especificada nas folhas de seleção e deverá ser visível na unidade pelo exterior através de uma placa informativa. A perda de carga de cálculo deverá ser baseada no filtro meio colmatado através da seguinte fórmula $((\text{limpo} + \text{sujo}) / 2)$. Para o cálculo do filtro sujo deverá ser tida em conta a norma EN 13053. Toda a secção transversal da unidade de tratamento de ar deverá ser utilizada para a montagem dos filtros e não deverão existir zonas sem filtragem ou cobertas por chapas de metal.

Os filtros deverão possuir sinalização de perda de carga através de mangnehelic ou pressostato com sinal ao controlo integrado ou GTC.

3.5.7 BATERIA DE ARREFECIMENTO

A bateria de arrefecimento/aquecimento será construída em tubos de cobre expandido em alhetas em alumínio. Os colectores e os tubos de distribuição serão em cobre. A estrutura de suporte será em chapa Aluzinc. A velocidade máxima do ar na bateria será de 2.5 m/s, sendo que para velocidades superiores a 2,2 m/s será equipada com eliminador de gotas em material plástico. Cada bateria será equipada com um tabuleiro de recolha de condensados, em chapa de Aluzinc, com ligação ao exterior da unidade. O tabuleiro de condensados deverá ser concebido de forma a evitar o arrastamento de água, por efeito de fluxo de ar. O instalador deverá assegurar que o tabuleiro de condensados fique selado relativamente ao exterior, no que respeita às diferenças de pressão,

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

por meio de um sistema sifonado, que em simultâneo garanta o escoamento da água de condensados. As baterias serão ensaiadas a 21 Bar e deverão ser apropriadas para uma pressão normal de trabalho de 16 Bar. A bateria é ligada a tomadas para purga e drenagem no exterior da envolvente. Todos os tubos de ligação deverão ser selados com uma junta de borracha, nos atravessamentos da envolvente. Todas as ligações terão que ser devidamente identificadas.

3.5.8 BATERIA DE AQUECIMENTO

As baterias serão construídas em tubos de cobre expandido alhetas em alumínio. Os coletores e os tubos de distribuição serão em cobre e a estrutura de suporte será em chapa Aluzinc.

As baterias poderão ter espaçamento de tubos de cobre de 10mm do tipo Z, ou 15 mm do tipo Y, em função da capacidade necessária.

As baterias serão ensaiadas a 21 Bar e deverão ser apropriadas para uma pressão normal de trabalho de 16 Bar. A bateria é ligada a tomadas para purga e drenagem no exterior da envolvente. Todos os tubos de ligação deverão ser selados com uma junta de borracha, nos atravessamentos da envolvente. Todas as ligações terão que ser devidamente identificadas.

3.5.9 RECUPERADOR DE PLACAS

As unidades de tratamento de tratamento deverão ser equipadas com um recuperador de placas com funcionamento “contra corrente”. Estes recuperadores de calor deverão ter uma eficiência mínima de 73% de acordo com a EN 308 e de forma a cumprir com a diretiva Eco design. A eficiência do recuperador, assim como os dados de potência recuperada, perda de carga e o modelo do mesmo deverão estar presentes na folha de seleção.

O recuperador deverá estar equipado com um registo de by-pass para operar em módulo free-cooling, permitindo desta forma reduzir o consumo energético quando as condições exteriores forem favoráveis para

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

PROJETO DE EXECUÇÃO

10.2025

AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

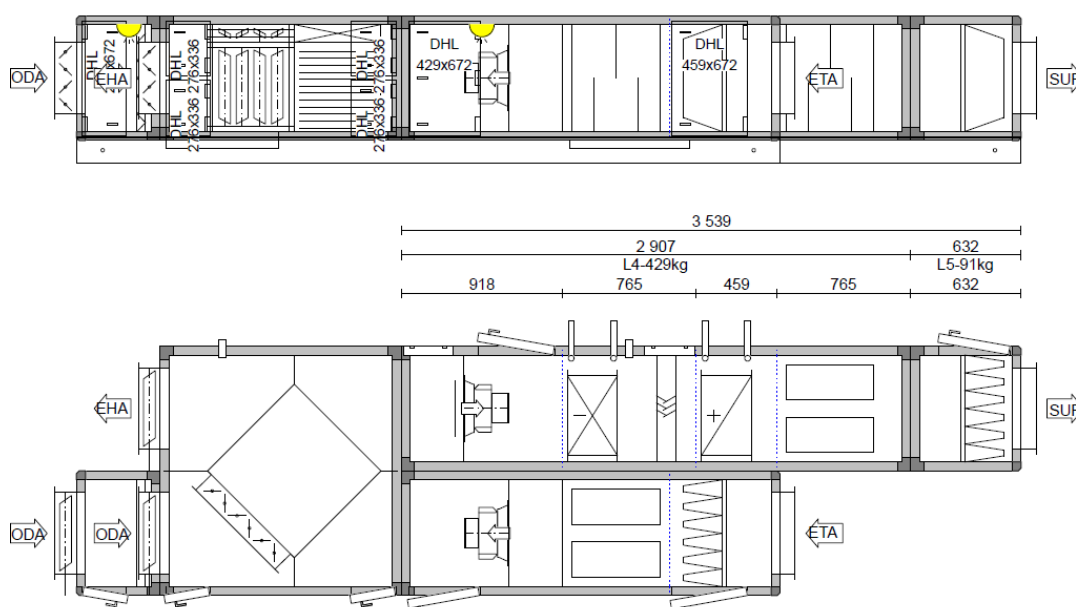
CADERNO DE ENCARGOS

climatização. Deverá ser fornecido um painel em aço INOX com dreno prolongado até ao exterior da unidade de tratamento de ar.

3.5.10 ATENUADORES DE SOM

O interior dos atenuadores de som deverão ser fabricados em lã de rocha. A velocidade máxima de passagem no atenuadores não deverá passar os 9 m/s e a perda de carga não deverá passar 20 Pa. Os atenuadores deverão ser dimensionados de acordo com os requisitos da equipa projetista e em conformidade com os locais a que a unidade tratamento de ar irá tratar.

3.5.11 ESQUEMA UTA 1, UTA 2 – SIDE-BY-SIDE

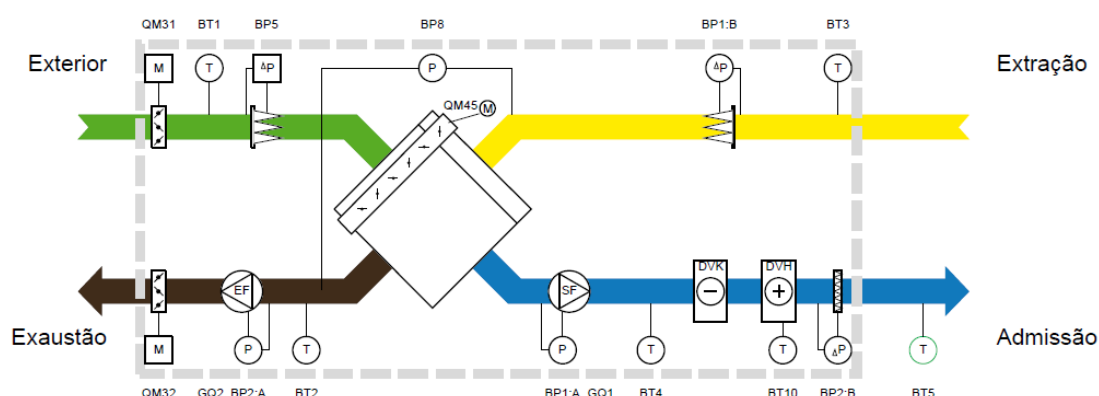


**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

3.5.12 SISTEMA DE CONTROLO INTEGRADO



3.5.13 AUTOMAÇÃO DA UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR

As unidades de tratamento de ar deverão incluir todos os sensores, atuadores para registos, controlo para válvulas de água ou sistema DX, controlo para ponto de funcionamento dos motores e o painel de controlo local instalado do tipo Plug & Play e testado em fábrica. O sistema de automação deverá ser aprovado pelo fornecedor da unidade de tratamento de ar e deverá ter capacidade de comunicar com a GTC pelo tipo de linguagem que o projetista solicite, não requerendo nenhum tipo de Gateway para tal.

O controlo da unidade deverá ser parametrizável em obra pela equipa de instalação/GTC em conjunto com o fornecedor da unidade de tratamento de ar. O painel de controlo deverá possuir uma envolvente de proteção do mesmo e deverá ter uma proteção IP54 quando montado no exterior.

O painel de controlo incluído na unidade de tratamento de ar deverá ter o mesmo design do painel onde se insere (cor, painel, material da envolvente) e deverá ser montado no interior da mesma. Todos as cabelagens, tubagens, equipamento de controlo, etc. deverá estar dentro da unidade e não visíveis pelo exterior da mesma

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

e montados de forma a não prejudicar o caudal de ar ou causar riscos ao funcionamento ou performance da unidade de tratamento de ar.

3.5.14 INTERFACE PARA UTILIZADOR E FUNCIONALIDADES

Um painel touch LCD deverá ser fornecido com o controlo da unidade para facilitar o acesso local a funções da unidade de tratamento de ar, tal como ajuste do ponto de funcionamento, ajuste da temperatura de insuflação/ambiente, criar um horário de funcionamento e verificação de alarmes.

Os alarmes deverão ser separados em classes A e B. Os alarmes de classe A são os de maior gravidade e implicam a paragem da unidade (mau funcionamento do ventilador, falta de fase, alta temperatura, ..) e os alarmes de classe B são os de menor gravidade (filtros colmatados, erro de comunicação, ..) e em que a paragem da unidade não é requerida.

A performance da envolvente das unidades de tratamento de ar deve ter as seguintes classificações de acordo com EN 1886.

1.1 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

Nome	GAMA, tipo ou equivalente	Potência		Ar		Ar Novo	Eficiência seca segundo a EN 308 Máx. (Inverno)	Pressão Estática Disponível *	
		Arref.	Aquec.	Insuflado	Extração			Pa Disp.	
		KW	KW	m³/h	m³/h	%		Insuf.	Extra.
REC 1	TX	6,08	6,78	1330	1330	100	84,10	250	250
REC 2	TX	7,27	7,74	1600	1600	100	83,10	250	250
REC 3	TR	25,23	25,98	3680	2700	100	73,0	270	270
REC 4	TR	18,76	20,21	4800	4710	100	81,9	250	250
REC 5	FC	3,31	3,91	620	468	100	81,3	180	180
REC 6	Geniox	48,78	49,70	7050	6420	100	77,0	250	250
REC 7	Geniox	46,84	47,31	5620	5630	100	76,0	250	250

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

REC 8	FC	10,11	10,03	2390	1800	100	80,7	180	180
REC 9	Geniox	40,65	41,42	5870	5240	100	76,0	250	250
REC 10	Geniox	40,65	41,41	5280	4470	100	77,0	250	250
REC 11	Geniox	31,89	32,33	4600	3520	100	77,0	250	250
REC 12	Geniox	30,32	30,38	3650	3290	100	75,0	250	250
REC 13	Geniox	37,80	38,45	5450	4820	100	77,0	250	250
REC 14	Geniox	42,75	44,26	6170	5540	100	75,0	250	250
REC 15	Geniox	23,05	23,51	3330	2250	100	76,0	180	180
REC 16	Geniox	26,33	26,86	3810	3630	100	77,0	180	180
REC 17	Geniox	42,75	43,47	6170	5540	100	74,2	200	200
REC 18	Geniox	42,75	43,47	6170	5540	100	74,2	200	200
REC 19	Geniox	12,42	12,70	1500	780	100	82,0	180	180
UTAN 1	Geniox	52,79	54,91	7890	7880	100	76,0	300	300
UTAN 2	Geniox	57,58	59,24	6890	5810	100	78,0	300	300
UTA 1 (auditório)	TR	15,8	15,17	1800	1800	21	75,7	180	180
UTA 2 (auditório)	TR	15,8	15,17	1800	1800	21	75,7	180	180
UTA 2	Geniox	24,96	25,32	3600	3600	21,7	75,0	200	200
UTA 3	Geniox	70,94	74,41	15000	15000	21,7	76,0	200	200

Todas as unidades serão ainda devidamente equipadas com:

- Ventiladores com variadores de velocidade;
- Recuperadores de fluxos cruzados/Roda Térmica;
- Teto em chapa epoxy quando instaladas no exterior;
- Interruptor de corte geral por cada ventilador;
- Válvulas de seccionamento;
- Juntas antivibráticas;

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Sensor CO₂;
- Válvulas de 3 Vias ou 2 Vias (Conforme esquema de princípio);
- Válvulas de equilíbrio, estáticas ou Dinâmicas (Conforme esquema de princípio);
- Pressostatos diferenciais para controlo do estado de ventiladores e cada nível de filtragem;
- Óculos de inspeção.

2. SISTEMA COZINHA

2.1 VAN HOTTE

As unidades de ventilação, serão utilizadas para proporcionar uma ventilação de conforto.

Os dados técnicos destas unidades deverão ser comprovados através de certificação Eurovent e deverão possuir certificado de conformidade da ISO 9001:2000.

Os painéis serão duplos, com isolamento intermédio de lã mineral 50 Kg/m³, classe de resistência ao fogo M0, com uma espessura de 45 mm de espessura de isolamento em lã mineral 50 Kg/m³, garantindo-se globalmente um coeficiente de transmissão térmica classe T3/EN 1886 e classe D2/EN 1886 relativamente à resistência mecânica. A estanquidade entre os módulos será assegurada por uma fita vedante fornecida com a unidade, garantindo uma estanquidade global classe L2.

Os painéis exteriores serão termo-Lacados após maquinaria, de forma a garantir uma proteção completa das arestas, com uma espessura mínima de 85+/-5µm de poliéster epoxy (não serão aceites painéis em chapa pré-pintada)

No interior dos painéis existirá um isolamento termo acústico em elastómero de espessura 45mm, classe M0.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

2.1.1 SECÇÃO DE ADMISSÃO E FILTRAGEM

O módulo de admissão e filtragem da unidade é equipado com um registo de lâminas perfiladas em alumínio, equipado com junta de forma a garantir uma classe de estanquidade K2. Na secção existem calhas para um pré-filtro plano do tipo G4 e para um filtro de bolsas de classe F7. A calha de suporte dos filtros terá um mecanismo que através de pressão, garante uma estanquidade entre o filtro e carril classe F9 (PR EN 1886).

2.1.2 SECÇÃO DE VENTILAÇÃO

Ventiladores do tipo EC-Fan, com turbina centrífuga 2D montada diretamente no motor de comutação eletrónica com todo o equipamento eletrónico integrado. A aspiração será feita por um cone de aspiração em aço galvanizado com uma toma de pressão para medição do caudal. Todo o conjunto será estática e dinamicamente equilibrado classe G 6.3 (ISO 1940).

Estes motores não necessitarão de manutenção de rolamentos nem de lubrificação dos mesmos, garantindo assim uma elevada fiabilidade.

Os componentes eletrónicos integrados incorporarão um controlador PID que ajustará o funcionamento do ventilador, garantindo ainda a sua proteção em caso de bloqueio do rotor, falha de fase, baixa tensão, curto-circuito e de sobreaquecimento do motor ou da eletrónica do mesmo. Terão ainda a função de soft-starter.

2.1.3 SECÇÃO DE AQUECIMENTO/ ARREFECIMENTO

A secção de arrefecimento/aquecimento será construída por tubos de cobre sem costura expandido mecanicamente no interior de alhetas de alumínio, e possuirá um coletor de entrada e outro de saída, de construção em aço carbono de parede espessa, com extremidades roscadas próprias para receber flanges para ligação às tubagens de alimentação de água, sendo dispostas de modo a que a circulação se efetue em contracorrente com o fluxo de ar. Possuirá tabuleiro de condensados em aço inox e purga.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

A bateria será assente sobre aros em chapa de aço electrozincado, devendo ser resistente às pressões e temperaturas de funcionamento.

O número de fiadas e o passo entre alhetas deve assegurar a capacidade de arrefecimento/aquecimento requerida.

No atravessamento da envolvente pelos tubos deverá ser previsto uma junta de borracha adequada à classe de estanqueidade da unidade.

A secção de arrefecimento/aquecimento terá uma porta de acesso para operações de limpeza.

2.1.4 REGULAÇÃO ELETRÓNICA INTEGRADA

O armário de comando e potência estará integrado e protegido no interior da unidade. Será responsável por gerir todos os equipamentos internos da unidade de forma eficiente e segura.

A ligação entre os equipamentos interiores estará devidamente cablada e interligada ao mesmo, sendo que entre módulos existirão fichas de ligação rápida que serão conectadas no momento de montagem dos módulos. Todas as ligações adicionais, como sondas de temperatura de insuflação, display e ligações à GTC, serão conectadas a uma caixa de ligações que se encontra fixa no exterior da unidade, pelo que não existirá necessidade de furar os painéis da unidade.

O quadro de potência será responsável pela proteção elétrica dos equipamentos interiores sendo o comando e gestão dos mesmos assegurados pelo controlador, de forma a ir ao encontro dos parâmetros de funcionamento pretendidos pelo utilizador.

A interação com o utilizador será feita através de painel de comando touch screen com display de grandes dimensões e incluirá as seguintes funções:

- Menus em Português
- Indicação do SFP do ventilador

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Indicação do consumo de energia da unidade
- Indicação de colmatção dos filtros (em %)
- Possibilidade de funcionamento em caudal constante ou pressão constante;
- Visualização de temperatura exterior, temperatura de insuflação e temperatura ambiente
- Seleção do modo de controlo de temperatura: Possibilidade de insuflação a temperatura constante ou temperatura ambiente constante;
- 5 Diferentes modos de funcionamento: Conforto 1, conforto 2, Economia 1, Economia 2 e especial. Definição de set-points de temperatura e caudal para cada modo.
- Regulação do modo de funcionamento em períodos de não ocupação;
- Programação horária/diária/semanal;
- Ajuste automático do caudal dependendo da densidade do ar (devido a variações de temperatura)
- Paragem de urgência em caso de incêndio;
- Autodiagnóstico inteligente e proteções
- Indicação de estado e alarmes
- Contadores de horas de funcionamento
- Alarmes de colmatção dos filtros;
- Possibilidade de ligação à GTC através de protocolo Modbus RTU – RS485, Modbus TCP-IP ou BACNET IP;
- Possibilidade de acesso remoto através de Browser internet ou aplicação Android / IOS.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

2.1.4.1 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

Nome	Potência	Ar	Ar Novo	Pressão Estática Disponível *
		Insuflado		
	KW	m³/h	%	Pa Disp.
				Insuf.
VAN HOTTE	18,40	12.750	100	400

* - Todas as pressões estáticas deverão ser devidamente confirmadas em obra de acordo com os traçados finais.

Todas as unidades serão ainda devidamente equipadas com:

- Ventiladores com variadores de velocidade
- Recuperadores de fluxos cruzados
- Teto em chapa epoxy quando instaladas no exterior
- Interruptor de corte geral por cada ventilador
- Válvulas de seccionamento
- Juntas antivibráticas
- Válvulas de 3 Vias ou 2 Vias (Conforme esquema de princípio)
- Válvulas de equilíbrio, estáticas ou Dinâmicas (Conforme esquema de princípio)
- Pressostatos diferenciais para controlo do estado de ventiladores e cada nível de filtragem
- Óculos de inspeção.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

2.2 FEI + MÓDULO DE CARVÃO ATIVADO

O filtro electrostático FEI terá 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.

Terá uma envolvente, em aço pintado nas duas faces com pintura Epoxy a pó RAL5005, composta por um pré-filtro lavável de malha metálica em alumínio para reter as partículas maiores, por um ionizado de placas robustas de dentes de serra em inox (não serão aceites fios de tungstênio) a operar a 12 kV com a função de carregar todas as partículas, por um coletor que opera a 6 kV com função de receber todas as partículas carregadas e por um pós-filtro lavável de malha metálica em alumínio para melhorar a distribuição do ar e captar igualmente toda a matéria aglomerada que se desagregue acidentalmente do coletor.

A tensão de alimentação será monofásica - 230V - 50Hz. O filtro electrostático FEI terá uma perda de carga < 90 Pa.

O filtro eletrostático FEI terá um módulo de carvão ativado para tratamento de odores. Cada módulo terá 14 células de carvão ativado, de 36 mm de espessura, com teor especial para lidar eficazmente com odores de comida ou confeção alimentar e terá 2 pré-filtros G4, para proteção adicional às células de carvão contra qualquer contaminação de partículas. A caixa do módulo será em aço com pintura a pó RAL 5005, com painéis laterais de acesso. O módulo poderá ser invertido, não tendo que definir acesso pelo lado direito ou esquerdo.

2.3 VEX HOTTE

Os ventiladores de caixa para desenfumagem e caixa para extração de cozinhas serão concebidos para extração de fumos, vapores e poluentes previamente recolhidos numa hotte equipada com filtros. Serão compactos e com interruptor de corte em caixa estanque montado de origem.

Serão construídos em chapa de aço galvanizado com aros de ligação na aspiração e na descarga e com portas de visita para manutenção. O suporte do motor será uma placa de aço galvanizado fixada sobre dois perfis. O

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

conjunto motor-turbina será reforçado e poderá ser desmontado para permitir a manutenção da caixa. A turbina será centrífuga à reação, em aço galvanizado e equilibrada dinamicamente. Terá o seu acoplamento direto ao motor. O motor será de patas e possuirá índice de proteção IP 55, classe F, serviço S1.

Será trifásico (230V / 400V - 50Hz) de uma velocidade. Para permitir a paragem do grupo durante intervenção humana este possuirá um interruptor ON/OFF com contacto de posição em caixa estanque que se encontra fixo no aparelho conforme o código de trabalho e a norma NFS-61932.

Todo o ventilador é revestido de fábrica com painéis duplos isolados com lã de vidro de 25mm de espessura e classificação M1. Este isolamento permite bons níveis de atenuação.

O ventilador terá homologação 400°C/2H conforme a norma EN 12101-3 pelo CTICM. O certificado EN 12101-3 do ventilador deverá, obrigatoriamente, identificar os acessórios validados:

- Juntas flexíveis resistentes a alta temperatura
- Proteção para o motor
- Isolamento acústico (versão isolada)
- Corte local

As unidades de ventilação estão de acordo com o regulamento (EU) Nº 1253 / 2014 (Ecodesign), cumprindo os valores de eficiência obrigatórios para 2016. Deverão ser apresentados documentos com os dados obrigatórios, de acordo com o Anexo V do mesmo regulamento.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

2.3.1 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DOS VENTILADORES

VEX.	Loc	Tipo	Caudal	Pressão Estática Disponível *
VEX HOTTE	Exterior	Caixa	15.000 m3/h	400 Pa

Todas as unidades serão ainda devidamente equipadas com:

- Ventiladores com variadores de velocidade
- Teto em chapa epoxy quando instaladas no exterior
- Interruptor de corte geral por cada ventilador
- Válvulas de seccionamento
- Juntas antivibráticas
- Pressostatos diferenciais para controlo do estado de ventiladores e cada nível de filtragem
- Óculos de inspeção

Notas:

- As pressões estáticas indicadas no quadro anterior, são apenas indicativas deverão ser recalculadas em obra de acordo com o traçado desenvolvido.
- As pressões estáticas apresentadas nas peças desenhadas correspondem á pressão estática disponível á saída do conjunto de ventilação (Ventilador + Caixa de Filtragem).
- Os pontos pretendidos poderão ser obtidos através da regulação dos ventiladores com o uso de variadores de velocidade, sendo que deverão ser sempre do mesmo fabricante dos ventiladores.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

2.4 COMANDO SIMULTÂNEO

O sistema de regulação para ventiladores, permitirá modelar o caudal de forma autónoma através de sinal externo 0-10V.

Permitirá definir a curva de resposta entre o sinal analógico de entrada e o sinal analógico de saída para comando de ventiladores do tipo ECM, tipo ou equivalente.

Possuirá painel de comando na face frontal com display de 7 segmentos com 3 dígitos, 7 leds de informação com escala Min-Max e 3 botões sensíveis ao toque.

Terá um índice de proteção IP54 e a alimentação elétrica será a 24 VAC/VCC

Permitirá ainda a comunicação via protocolo Modbus RTU(RS485).

2.5 SISTEMA AUTOMÁTICO PARA DETEÇÃO E EXTINÇÃO DE INCÊNDIOS EM COZINHAS

O sistema foi concebido especificamente para a extinção de incêndios em cozinhas profissionais com soluções de hotte.

Obedece a uma construção modular e, portanto, pode ser constituído unicamente por um módulo ou, eventualmente, por módulos múltiplos. Quando constituído por módulos múltiplos, existe, porém, um módulo principal (central de acionamento) que é responsável pelo funcionamento de todos os demais. Este módulo integra um mecanismo para controlo de descarga e um depósito para armazenagem do agente de extinção, instalado no interior de um armário em inox.

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

Os difusores utilizados são basculantes, e fixos diretamente no topo superior da solução de captação tornando a cozinha mais higiénica, funcional e segura.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Todas as tubagens necessárias para a distribuição do agente de extinção, bem como para a passagem do cabo de deteção, são executadas em aço inoxidável – AISI 316, com diâmetro 15 mm e 18 mm, respetivamente.

Dependendo apenas da conceção, o sistema poderá proteger uma única hotte, ou mais do que uma hotte, se existirem várias na mesma cozinha.

O sistema é composto por três secções distintas:

- Comando;
- Deteção de incêndios;
- Extinção de incêndios.

que são responsáveis pela automatização do seu funcionamento.

Para o efeito são instaladas duas linhas, correspondendo uma à deteção e outra à extinção.

A linha de extinção protege zona de confeção, picagem das condutas tal como os respetivos filtros da hotte.

O sistema foi projetado e instalado segundo normas de engenharia aplicadas a este tipo de instalações, nomeadamente as Regras NFPA 17A e 96.

O sistema é fabricado em conformidade com as Diretivas Europeias 97/23/CE e 98/37/CE e a Diretiva 2004/108/CE. O sistema encontra-se aprovado pela UL (Norma UL-300) e LPCB.

2.6 TERMINAL DE DESCARGA VERTICAL

O terminal de descarga vertical será fabricado em aço inox 304 com espessura 0.6mm.

Este terminal evita totalmente a entrada de água.

O terminal não é adequado para altas temperaturas devendo ser instalado em instalações com temperaturas até 200°C em contínuo.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

3. VENTILADORES

Todos os equipamentos foram selecionados no pressuposto de possuírem motores com classificação mínima IE1.

Caso o fornecedor, em alguma circunstância não garanta este requisito devem ser selecionados equipamentos equivalentes, que para além deste cumpram os restantes requisitos de seguida descritos. Serão fornecidos e instalados os ventiladores de extração, referenciados na lista de medições e/ou peças desenhadas.

Os ventiladores de extração deverão ser ligados eletricamente aos ventiladores de insuflação dos sistemas correspondentes de forma a entrarem em funcionamento simultâneo.

Os ventiladores do tipo centrífugo deverão ser estática e dinamicamente equilibrados, de baixo número de rotações, inferior a 900 rpm.

Os concorrentes deverão apresentar folhetos de características com a indicação das curvas de funcionamento e potência absorvidas pelos ventiladores que se propõem fornecer.

A pressão estática dos ventiladores deverá ser corrigida em obra, de acordo com o desenvolvimento da instalação e características do equipamento a utilizar.

Todos os ventiladores deverão contemplar os seguintes equipamentos/acessórios:

- Corte local
- Suportes Antivibráticos
- Comando através de contadores horários.
- Pressostato diferencial no motor
- Quando localizados no exterior devem:
 - Ter proteção para a intempérie

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Tomada de ar em “Bico de Pato”
- Rede anti pássaro
- Motor com IP55
- Corte local com IP55

3.1 VENTILADOR DE EXTRAÇÃO TIPO IN-LINE

Ventiladores centrífugos “In-line”, de instalação em condutas circulares, equipados com turbinas de simples aspiração, de pás recuadas, equilibradas estática e dinamicamente de acordo com a norma VDI 2060, classe Q2,5. Motor monofásico 230V 50Hz de rotor externo diretamente acoplado, com proteção térmica incorporada, IP44, classe de isolamento F. Ventilador de 1 velocidade.

3.1.1 CONSTRUÇÃO

Os ventiladores centrífugos “in line” são fabricados com carcaça metálica possuindo grande versatilidade de instalação, pois funcionam em qualquer posição, e a sua aplicação a condutas circulares de diâmetros normalizados pode ser feita através de simples abraçadeiras.

A temperatura máxima para os ventiladores centrífugos “in line” é de +60°C e o mínimo é de -20°C.

3.1.2 VENTILADOR

Os Ventiladores Centrífugos In-Line são ventiladores axiais-centrífugos de baixa pressão, para descarga em condutas de ventilação.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

3.2 VENTILADOR DE EXTRAÇÃO TIPO EM CAIXA

3.2.1 CONSTRUÇÃO

Os ventiladores em caixa são fabricados em estrutura perfilar em alumínio com painéis de dupla parede isolados por 15 mm de isolamento e cantos em polipropileno reforçado. Os painéis podem ser pintados e são amovíveis. O isolamento térmico e acústico é do tipo poliuretano com uma densidade de 30Kg/m3. A fim de evitar fugas de ar, toda a periferia da caixa tem uma fita vedante em borracha esponjosa.

3.2.2 VENTILADOR

A turbina é do tipo centrífuga com pás avançadas e de dupla aspiração, com palhetas em chapa de aço galvanizada, equilibradas estática e dinamicamente, sendo os eixos montados sobre rolamentos de esferas de dupla fiada com lubrificação permanente. Trabalharão numa zona de elevada eficiência.

A potência de acionamento é transmitida ao veio da turbina diretamente. O conjunto motor-ventilador é montado através de apoios antivibráticos sobre estrutura em perfil galvanizado. A ligação da turbina ao painel de insuflação será feita através de junta flexível.

3.2.3 MOTOR

O motor elétrico é do tipo fechado, de indução com rotor em curto-circuito. A carcaça e as tampas do motor são em ferro fundido e providas de alhetas para arrefecimento. O motor dispõe de isolamento e o grau de proteção é IP54. O motor é fornecido com caixa de borne para ligação dos cabos de alimentação. Temperatura de funcionamento: -20 a 60°C.

3.3 VENTILADOR DE AR NOVO

3.3.1 DESCRIÇÃO

Caixa de ventilação, com ventiladores de alta eficiência, estrutura de elevada resistência mecânica em perfil de alumínio extrudido DIN 17615 e cantos em polipropileno de reforçado. Construção com painéis duplos (25mm)

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

de excelentes características termo acústicas e com bloqueio de 1/4 que garante elevada estanquicidade. Ventilador centrífugo do tipo PLUG FAN acionado diretamente através de motor EC. Turbina de simples aspiração de alta eficiência de pás recuadas, equilibrada estática e dinamicamente, de acordo com as normas ISO 1940 e AMCA 204-G2.5.

3.3.2 CONSTRUÇÃO

Estrutura de elevada resistência mecânica em perfil de alumínio extrudido DIN 17615 e cantos de polipropileno reforçado. Construção em painéis de dupla parede (25mm) de excelentes características térmicas/acústico em poliuretano auto extingüível e com bloqueio de ¼ que garante elevada estanquicidade. Exterior em chapa de aço pré pintado (RAL 9010) com uma espessura de 0,7mm e interior em chapa de aço galvanizado com uma espessura de 0,6mm.

3.3.3 VENTILADOR

As caixas de ventilação são equipadas com ventiladores centrífugos de motor diretamente acoplado de simples aspiração, com turbina de alta eficiência de pás recuadas, equilibradas estática e dinamicamente de acordo com as normas ISO 1940 e AMCA 204-G2.5. O ventilador centrífugo do tipo PLUG FAN é acionado diretamente através de um motor EC.

3.3.4 MOTOR

Os motores utilizados na série PLUG EC são motores de rotor externo trifásicos de comutação eletrónica de elevada eficiência, isolamento classe F, com uma eficiência mínima classe IE3, com proteção mecânica IP 54. Os motores PLUG EC utilizados nestas unidades cumprem com a ERP 2015.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

3.3.5 ACESSÓRIOS

As caixas de ventilação podem ser equipadas com tetos de intempérie e bicos de pato, para instalação no exterior. A série PLUG EC pode ser equipada com filtros do tipo M5 de acordo com a norma EN 779. Acessórios disponíveis nas caixas de ventilação série PLUG-EC:

- Módulo de filtragem M5;
- Proteção contra Intempérie;
- Interruptor de Corte (com ou sem proteção térmica);
- Reguladores de Caudal (Potenciómetro de 0 a 10V)
- Caudal Constante (com possibilidade de quadro elétrico);
- Pressostato Diferencial;
- Quadro Elétrico de Comando e Controlo.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

3.4 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DOS VENTILADORES

VEX.	Loc	Tipo	Caudal	Pressão Estática Disponível *
VEX 1 a 4	Interior	Caixa insonorizada	1.710 m3/h	320 Pa
VEX 5	Interior	Caixa insonorizada	690 m3/h	320 Pa
VEX 6	Interior	Caixa insonorizada	370 m3/h	200 Pa
VEX 7	Interior	Caixa insonorizada	590 m3/h	200 Pa
VEX 8	Interior	Caixa insonorizada	180 m3/h	200 Pa
VEX 9	Interior	Caixa insonorizada	1.080 m3/h	200 Pa
VEX 10 e 11	Interior	Caixa insonorizada	180 m3/h	200 Pa
VEX 12	Interior	Caixa insonorizada	540 m3/h	200 Pa
VEX 13 e 15	Interior	Caixa insonorizada	630 m3/h	200 Pa
VEX 14	Exterior	Caixa insonorizada	630 m3/h	120 Pa
VEX 18	Exterior	Caixa insonorizada	1.710 m3/h	200 Pa
VEX 19	Exterior	Caixa insonorizada	1.000 m3/h	200 Pa
VI 1	Interior	Caixa insonorizada	740 m3/h	320 Pa

Todas as unidades serão ainda devidamente equipadas com:

- Ventiladores com variadores de velocidade
- Teto em chapa epoxy quando instaladas no exterior
- Interruptor de corte geral por cada ventilador
- Válvulas de seccionamento
- Juntas antivibráticas

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Pressostatos diferenciais para controlo do estado de ventiladores e cada nível de filtragem
- Óculos de inspeção

Notas:

- As pressões estáticas indicadas no quadro anterior, são apenas indicativas deverão ser recalculadas em obra de acordo com o traçado desenvolvido.
- As pressões estáticas apresentadas nas peças desenhadas correspondem á pressão estática disponível á saída do conjunto de ventilação (Ventilador + Caixa de Filtragem).
- Os pontos pretendidos poderão ser obtidos através da regulação dos ventiladores com o uso de variadores de velocidade, sendo que deverão ser sempre do mesmo fabricante dos ventiladores.

4. TERMINAIS AERÓLICOS

Notas: considerar registo de regulação de caudal incorporados nos terminais de difusão.

4.1 GRELHAS DE EXTRAÇÃO

4.1.1 DESCRIÇÃO DO PRODUTO

Grelha de retícula, modelo 22-5, tipo ou equivalente, de dimensões LxH, para retorno/extração do ar, composta na parte central por um conjunto de lâminas ortogonais entre si formando uma retícula fabricada em alumínio, com efeito decorativo.



Acabamento em alumínio anodizado ou pintado a RAL a definir.

A sua dimensão será compatível com o caudal e com as condicionantes geométricas impostas sem ultrapassar a perda de carga 15Pa e potência acústica de 30 dB(A).

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

4.1.2 ACESSÓRIOS

Pode integrar registo de regulação de caudal (-O) e acessório de fixação a determinar: Fixação com clips e aro de montagem (-MM) ou através de parafusos.

Possibilidade de incluir filtro G4 substituível sem desmontagem da grelha (-FF).

Inclui pleno, com ligação lateral (-PE21) ou frontal (-PE20), de chapa de aço galvanizado, podendo este ser isolado.

Como referência da qualidade pretendida sugere-se o modelo **22-5**, tipo ou equivalente.

4.2 GRELHAS DE INSUFLAÇÃO

4.2.1 DESCRIÇÃO DO PRODUTO



Grelha de deflexão simples, modelo 20SH, tipo ou equivalente, de dimensões LxH, para impulsão do ar com alhetas horizontais orientáveis individualmente, fabricada em alumínio. Acabamento em alumínio anodizado ou pintado a RAL a definir.

A sua dimensão será compatível com o caudal e com as condicionantes geométricas impostas sem ultrapassar a perda de carga de 15Pa e o nível de ruído de 30 dB(A).

4.2.2 ACESSÓRIOS

Pode integrar registo de regulação de caudal (-O) e acessório de fixação a determinar: Fixação com clips e aro de montagem (-MM) ou através de parafusos.

Inclui pleno, com ligação lateral (-PE21) ou frontal (-PE20), de chapa de aço galvanizado, podendo este ser isolado.

Como referência da qualidade pretendida sugere-se o modelo 20SH, tipo ou equivalente.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

4.3 DIFUSORES CIRCULARES

Os difusores circulares de teto possuirão multicores centrais reguláveis através de rosca com o objetivo de modificar o alcance e a direção do jato de ar. A fixação será feita através de parafusos não visíveis.

O acabamento será em ABS, alumínio anodizado à cor natural ou com pintura RAL 9010.

Deverão estar equipados com um registo de caudal para permitir o equilíbrio da instalação. (DAU 03 R).



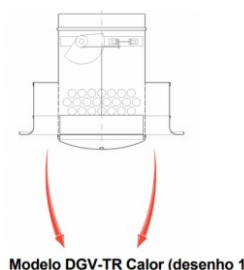
4.4 DIFUSORES CIRCULARES TERMORREGULÁVEIS

O novo difusor DGV-T, tipo ou equivalente, incorpora um elemento térmico que se dilata ou contrai com a variação de temperatura do ar de insuflação, acionando um mecanismo que faz variar a posição de um disco interno sem necessidade de o fazer manualmente ou mediante um servomotor elétrico.

Ao insuflar ar quente, o elemento térmico desloca o disco para baixo, fechando os orifícios inferiores e provocando uma descarga de ar vertical (desenho 1).

Do mesmo modo, se insuflarmos ar frio, o elemento térmico consegue que o disco se desloque para cima, provocando uma insuflação de ar horizontal, conseguindo assim o efeito de aderência (coanda) no caso de o difusor ser integrado no teto,

(desenho 2).



Modelo DGV-TR Calor (desenho 1)



Modelo DGV-TR Frio (desenho 2)

Deste modo, o difusor evita a estratificação de ar quente e controla as velocidades residuais em zona ocupada ao insuflar ar frio.

O difusor DGV-TR, tipo ou equivalente é aplicável em todo o tipo de instalações, tanto em condutas à vista como em tetos, para alturas entre 4 e 15 m.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

O mecanismo termorregulável começa a operar em modo de calor para temperaturas de insuflação $\geq 28^{\circ}\text{C}$ e em frio para temperaturas $\leq 25^{\circ}\text{C}$.

Pode incorporar pleno de ligação lateral, com comporta de regulação na boca de entrada.

4.5 GRELHAS LINEARES RETORNO

4.5.1 DESCRIÇÃO DO PRODUTO



Grelha linear de lâminas fixas a 0º, modelo 31-1, tipo ou equivalente, de dimensões LxH, para impulsão do ar, fabricada em alumínio. Acabamento em alumínio anodizado ou pintado a RAL a definir.

A sua dimensão será compatível com o caudal e com as condicionantes geométricas impostas sem ultrapassar a perda de carga de 20 Pa e o nível de ruído de 35 dB(A).

Ver Mapas dos Terminais de Difusão de Ar nas peças desenhadas respetivas para as restantes definições, nomeadamente, a dimensão e particularidades construtivas.

4.5.2 ACESSÓRIOS

Pode integrar registo de regulação de caudal (-O) e acessório de fixação a determinar: Fixação com clips e aro de montagem (-MM) ou através de parafusos.

Inclui pleno, com ligação lateral (-PE21) ou frontal (-PE20), de chapa de aço galvanizado, podendo este ser isolado.

Como referência da qualidade pretendida sugere-se o modelo 31-1, tipo ou equivalente.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

4.6 GRELHAS LINEARES INSUFLAÇÃO

4.6.1 DESCRIÇÃO DO PRODUTO



Grelha linear de lâminas fixas a 15º, modelo 31-15, tipo ou equivalente, de dimensões LxH, para impulsão do ar, fabricada em alumínio. Acabamento em alumínio anodizado ou pintado a RAL a definir.

A sua dimensão será compatível com o caudal e com as condicionantes geométricas impostas sem ultrapassar a perda de carga de 20 Pa e o nível de ruído de 35 dB(A).

Ver Mapas dos Terminais de Difusão de Ar nas peças desenhadas respetivas para as restantes definições, nomeadamente, a dimensão e particularidades construtivas.

4.6.2 ACESSÓRIOS

Pode integrar registo de regulação de caudal (-O) e acessório de fixação a determinar: Fixação com clips e aro de montagem (-MM) ou através de parafusos. Poderá incorporar deflexão traseira (-G).

Inclui pleno, com ligação lateral (-PE21) ou frontal (-PE20), de chapa de aço galvanizado, podendo este ser isolado.

Como referência da qualidade pretendida sugere-se o modelo 31-15, tipo ou equivalente.

4.7 DIFUSORES LINEARES DE ALTA INDUÇÃO

Estes difusores lineares com jato de ar horizontal fixo (orientação definida em fábrica) são constituídos por quadro, corpo e deflectores em alumínio extrudido. São especialmente concebidos para instalação em teto e aplicações de caudal variável. Poderão ter até quatro fendas com quatro comprimentos de fenda e difundirão o ar em uma ou duas direções. Os difusores serão fornecidos montados no pleno em aço galvanizado, através de parafusos não visíveis.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

4.8 DIFUSORES LINEARES

Os difusores lineares a instalar serão de fenda fina e poderão ser instalados na parede ou no tecto. Permitirão instalação em contínuo e ajuste da direção de descarga em duas direções opostas, da horizontal para a vertical. A sua envolvente será construída em alumínio extrudido e os elementos de descarga serão construído em plástico.

A fixação será feita por intermédio de parafusos.

IN-V2, tipo ou equivalente - Terá de uma a quatro fendas e quatro comprimentos de fenda

IN-V3, tipo ou equivalente - Terá de uma fenda e quatro comprimentos de fenda

O acabamento da envolvente será em alumínio anodizado á cor natural ou cor branca RAL 9010, a cor das slots será preto.

4.9 INJETORES

direito elevado, que imponham exigências acústicas e estéticas. Os injetores de insuflação em ABS estarão montados numa placa frontal em chapa de aço e serão esféricos em rótula, permitindo a orientação do jato de ar em todas as direções, induzirão uma forte perda de carga que promove o autoequilíbrio da instalação.

Poderão ser fixos de várias formas, tais como, por clips e parafusos no contra aro, ou encastrados.

O acabamento será em cor branca RAL 9010 ou cinzento para o modelo de conduta.

4.10 GRELHAS EXTERIORES TIPO 1

Estas grelhas de exterior possuem dimensões segundo as normas EUROVENT e são adequadas para introdução ou extração de ar. Serão construídas em alumínio extrudido e as alhetas possuirão passo de 75mm com perfil anti chuva. A face traseira será equipada com rede anti pássaro em aço galvanizado e a fixação da grelha será efetuada diretamente, ou por parafusos num contra aro.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

O acabamento será em alumínio anodizado á cor natural.

4.11 GRELHAS EXTERIORES TIPO 2

Estas grelhas de exterior possuem dimensões segundo as normas EUROVENT e são adequadas para introdução ou extração de ar. Serão construídas em alumínio extrudido e as alhetas possuirão passo de 25mm com perfil anti chuva. A face traseira será equipada com rede anti mosquito em arame de aço galvanizado e a fixação da grelha será efetuada diretamente, ou por parafusos num contra aro.

O acabamento será em alumínio anodizado á cor natural.

4.12 GRELHAS DE PORTA DE RETICULA FIXA

Este tipo de grelhas vai ser utilizado nos sistemas de climatização, ventilação, para assegurar a passagem de ar entre divisões através das portas.

São do tipo de alhetas fixas em reticula quadrada.

A grelha irá dispor de um sistema de fixação através de parafusos visíveis do exterior.

A soldadura não será usada como meio de construção da grelha, esta é construída com perfis de alumínio de boa qualidade, devendo apresentar acabamentos perfeitos, nomeadamente nas junções que formam os cantos do respetivo aro.

As grelhas serão construídas em alumínio anodizado.

As grelhas são fornecidas com acabamento superficial lacado cor a definir pela fiscalização.

A sua configuração é construída de forma a que a perda de pressão no fluxo de ar que por elas passam é mínima; o nível de ruído será inferior a NC 20 para velocidades inferiores a 2,5 m/s.

As grelhas terão alhetas em forma de V de modo a fazer o efeito “Anti-Visão”.



PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

NOTA: As grelhas de porta poderão ser dispensadas caso exista aberturas livres com área de passagem igual à área da grelha entre a porta e a laje, ou o pavimento para a passagem de ar.

GP	Área de Passagem (m ²)
200x100	0,0099
300x150	0,0245
400x200	0,0447
300x300	0,0507
600x200 ou 400x300	0,0681
500x300	0,0856
600x300	0,1031
600x400	0,138

Como referência da qualidade pretendida sugere-se o modelo [24-S1], tipo ou equivalente.

4.13 VÁLVULAS DE EXTRAÇÃO DE AR

Estas válvulas são utilizadas para a extração do ar das instalações sanitárias ou outros locais onde é feita a exaustão de ar corrosivo aos metais.

São construídas em material plástico (PVC). São fornecidas com aro de fixação quando se destinam a ser montadas em elementos de teto-falso.

São compostas por um aro cilíndrico provido de uma flange com furação para a ligação direta a condutas ou dispõem de aro de fixação por meio roscado e um braço em aço inoxidável. Este braço é provido de um casquilho roscado.

A rotação do disco faz variar a área de passagem do ar e permite, portanto, regular a válvula para o caudal de extração desejado.

Em funcionamento não devem produzir níveis de ruído superiores a 30 dB (A).



**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

4.14 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O dimensionamento das grelhas e difusores vai indicado nas peças desenhadas e/ou na lista de quantidades. Essas dimensões poderão, no entanto, vir a ser alteradas de acordo com secções livres do equipamento que venha a ser aprovado.

As dimensões serão então definidas tendo em conta as velocidades de ar admissíveis, níveis de ruído e alcance de fluxo de ar.

Caso não exista registo de regulação no troço final de ligação ao terminal aerólico, este deverá contemplar um registo, incorporado/acoplado ao terminal, de modo a permitir a sua regulação para o caudal projetado.

Ao nível dos utentes a velocidade do ar não poderá ser superior a 0.2 m/s.

A velocidade do ar nas grelhas de extração, de passagem, admissão e rejeição de ar, deverá situar-se entre 1.5 a 2 m/s.

4.15 LIGAÇÕES AOS TERMINAIS

Estas condutas flexíveis, isoladas acusticamente serão utilizadas para promover a distribuição do ar em instalações de sistemas de ar condicionado, ventilação e vmc.

São constituídas por uma conduta interior micro-perfurada do tipo Compri-Flex M0 com espessura de 87 µm, 25mm de isolamento em lã de vidro com massa volúmica de 16 Kg/m³ e envolvente exterior com barreira de vapor (composto alumínio/poliéster) com espessura de 30 µm.

Os limites de utilização em relação a temperatura, velocidade e pressão serão: -30°C a +250°C, 30m/s e 2000 Pa respetivamente.

A classificação ao fogo será M0, ou M1 se a conduta interior for classificada M0, em conformidade com PV CSTB nº RA 01-338.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

5. Desenfumagem

5.1 VENTILADOR EXTRAÇÃO AXIAL

5.1.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventiladores axiais 400 °C/2 h e 300 °C/2 h. Com caixa acusticamente isolada.

Ventiladores axiais para trabalhar inseridos em zonas de risco de incêndios.

Ventilador:

- Ventilador com invólucro tubular em chapa de aço.
- Estrutura em chapa de aço galvanizado. com isolamento térmico e acústico.
- Hélices de ângulo variável em fundição de alumínio.
- Homologação em conformidade com a norma EN 12101-3. com certificações: 0370-CPR-0312 (F400) e 0370-CPR-0974 (F300).

Motor:

- Motores classe H para uso contínuo S1 e uso de emergência S2. Com rolamentos de esferas. proteção IP55 e 1 ou 2 velocidades conforme o modelo.
- Motores de eficiências IE2 ou IE3 conforme o modelo. exceto 2 velocidades e 8 polos.
- Trifásicos 230/400 V - 50 Hz (até 3 kW) e 400/690 V - 50 Hz (potências superiores a 3 kW).
- Temperatura máxima do ar a transportar: Serviço S1 -20 °C +40°C contínuo. apto também para climas quentes com temperaturas até 50°C. Serviço S2 300°C/2h. 400°C/2h.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Acabamento:

- Ventilador: Anticorrosivo em resina de poliéster polimerizada a 190 °C. desengorduramento prévio com tratamento nanotecnológico livre de fosfatos.
- Caixa: anticorrosiva em chapa de aço galvanizado.

Versões disponíveis:

- CJTHT: Ventiladores axiais com caixa acusticamente isolada.
- CJTHT/ATEX: Ventiladores axiais com caixa acusticamente isolada. com certificação ATEX. categoria 3 Ex II3G para zona 2 (só 400 °C/2 h e 300 °C/2 h).
- CJTHT/PLUS: Ventiladores axiais com atenuador acústico.

Mediante pedido:

- Direção ar hélice-motor.
- Hélices reversíveis 100%.

Modelo CJTHT, tipo ou equivalente.

5.2 VENTILADOR EXTRAÇÃO CAIXA

5.2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O equipamento CJBTD, tipo ou equivalente, é um ventilador centrífugo de aspiração dupla com motor direto, instalado em zonas de risco de incêndio, de funcionamento 300 °C/2 h ou 400 °C/2 h.

Construção/composição: O ventilador apresentará estrutura do invólucro em chapa de aço galvanizado, com caixa de bornes exterior. A turbina será centrífuga, com perfil aerodinâmico, em chapa de aço galvanizado, com hélices para a frente. Estarão incorporados amortecedores anti vibráteis e caixa envolvente para isolamento

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

acústico. Todo o conjunto será homologado em conformidade com a norma EN 12101-3, Certificação n.º 0370-CPR-0580.

Motor: O motor será da classe H, para uso contínuo S1 e uso de emergência S2; com rolamentos de esferas; proteção IP55, de 1 ou 2 velocidades. Os motores serão trifásicos: 400V - 50 Hz (até potência de 3 kW) e 690 V - 50 Hz (para potências superiores a 3 kW).

As temperaturas máximas do ar em funcionamento serão: S1 em contínuo de -20°C a 40°C; S2 em desenfumagem, de 300 °C/2 h ou 400 °C/2 h.

Acabamento: O acabamento será anticorrosivo, em chapa de aço galvanizado.

Mediante pedido, haverá a possibilidade de instalação de ventiladores com impulsão circular e saída vertical.

Unidade de ventilação com filtro incorporado.

Os ventiladores de cobertura para extração de fumos serão do tipo **CJBDT**, tipo ou equivalente.

5.3 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DOS VENTILADORES

VEX.	Loc	Tipo	Caudal	Pressão Estática Disponível *
VEX Desenf. 1	Piso 1	Axial	11.760 m3/h	400 Pa
VEX Desenf. 2	Piso 1	Axial	11.580 m3/h	400 Pa
VEX Desenf. 3	Piso 1	Axial	11.580 m3/h	400 Pa
VEX Desenf. 4	Piso 1	Axial	12.320 m3/h	400 Pa
VEX Desenf. 5	Piso 2	Axial	10.910 m3/h	400 Pa
VEX Desenf. 6	Piso 2	Caixa	7.560 m3/h	400 Pa
VEX Desenf. 7	Piso 2	Caixa	7.560 m3/h	400 Pa
VEX Desenf. 8	Piso 2	Axial	11.420 m3/h	400 Pa
VEX Desenf. 10	Piso 3	Axial	11.640 m3/h	400 Pa
VEX Desenf. 11	Piso 3	Caixa	22.160 m3/h	1000 Pa
VEX Desenf. 12	Piso 3	Caixa	22.160 m3/h	1000 Pa

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

VEX Desenf. 13	Piso 4	Axial	11.640 m ³ /h	400 Pa
VEX Desenf. 14	Piso 5	Axial	11.760 m ³ /h	400 Pa
VEX Desenf. 15	Piso 6	Axial	11.760 m ³ /h	400 Pa
VEX Desenf. 16	Piso 7	Axial	11.760 m ³ /h	400 Pa
VEX Desenf. 17	Piso 7	Axial	12.280 m ³ /h	500 Pa
VEX Desenf. 18	Piso 7	Axial	15.120 m ³ /h	300 Pa

Todas as unidades serão ainda devidamente equipadas com:

- Ventiladores com variadores de velocidade;
- Teto em chapa epoxy quando instaladas no exterior;
- Interruptor de corte geral por cada ventilador;
- Pressostatos diferenciais para controlo do estado de ventiladores e cada nível de filtragem;
- Óculos de inspeção;
- 400°C/2 horas.

5.4 VENTILADOR COMPENSAÇÃO AXIAL

5.4.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (TIPO 1)

O equipamento CJBD, tipo ou equivalente, é um ventilador centrífugo de aspiração dupla com motor direto, instalado em zonas de risco de incêndio, de funcionamento 300 °C/2 h ou 400 °C/2 h.

Construção/composição: O ventilador apresentará estrutura do invólucro em chapa de aço galvanizado, com caixa de bornes exterior. A turbina será centrífuga, com perfil aerodinâmico, em chapa de aço galvanizado, com hélices para a frente. Estarão incorporados amortecedores anti vibráteis e caixa envolvente para isolamento acústico. Todo o conjunto será homologado em conformidade com a norma EN 12101-3, Certificação n.º 0370-CPR-0580.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Motor: O motor será da classe H, para uso contínuo S1 e uso de emergência S2; com rolamentos de esferas; proteção IP55, de 1 ou 2 velocidades. Os motores serão trifásicos: 400V - 50 Hz (até potência de 3 kW) e 690 V - 50 Hz (para potências superiores a 3 kW).

As temperaturas máximas do ar em funcionamento serão: S1 em contínuo de -20°C a 40°C; S2 em desenfumagem, de 300 °C/2 h ou 400 °C/2 h.

Acabamento: O acabamento será anticorrosivo, em chapa de aço galvanizado.

Mediante pedido, haverá a possibilidade de instalação de ventiladores com impulsão circular e saída vertical.

Unidade de ventilação com filtro incorporado.

Os ventiladores de cobertura para extração de fumos serão do tipo CJBD, tipo ou equivalente.

5.4.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (TIPO 2)

Caixa de ventilação de transmissão indireta construída em estrutura perfilar em alumínio com painéis de dupla parede isolados por 15 mm de isolamento e cantos em polipropileno reforçado. Os painéis podem ser pintados e são amovíveis. O isolamento térmico e acústico é do tipo poliuretano com uma densidade de 30Kg/m3. A fim de evitar fugas de ar, toda a periferia da caixa tem uma fita vedante em borracha esponjosa.

A turbina é do tipo centrífuga com pás avançadas e de dupla aspiração, com palhetas em chapa de aço galvanizada, equilibradas estática e dinamicamente, sendo os eixos montados sobre rolamentos de esferas de dupla fiada com lubrificação permanente. Trabalharão numa zona de elevada eficiência.

A potência de acionamento é transmitida ao veio através de correias trapezoidais montadas sobre tambores. O conjunto motor-ventilador é montado através de apoios antivibráticos sobre estrutura em perfil galvanizado. A ligação da turbina ao painel de insuflação será feita através de junta flexível.

O motor elétrico é do tipo totalmente fechado, de indução com rotor em curto-circuito.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

A carcaça e as tampas do motor são em ferro fundido e providas de alhetas para arrefecimento. O motor dispõe de isolamento e o grau de proteção é IP55. O motor é fornecido com caixa de borne para ligação dos cabos de alimentação. Temperatura de funcionamento: -20 a 60°C.

Os ventiladores de insuflação/transferências/extração, ou suas secções, deverão ser fornecidos com todas as suas aberturas tamponadas, devidamente embaladas e protegidas. Os tamponamentos apenas serão retirados na altura de montagem com a ligação às condutas de ar (por sua vez com os terminais tamponados), ou no arranque para ensaios (ligações diretas com o exterior).

Modelo CJBX/ALS, tipo ou equivalente.

5.5 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DOS VENTILADORES

VEX.	Loc	Tipo	Caudal	Pressão Estática Disponível *
VI Press. 1 a 4	Piso 0	Tipo 1	3.960 m3/h	400 Pa
VI Press. 5	Piso 1	Tipo 1	7.060 m3/h	400 Pa
VI Press. 6 e 7	Piso 1	Tipo 1	6.940 m3/h	350 Pa
VI Press. 8	Piso 1	Tipo 1	3.970 m3/h	350 Pa
VI Press. 9	Piso 2	Tipo 1	10.910 m3/h	400 Pa
VI Press. 10 e 11	Piso 2	Tipo 2	4.540 m3/h	400 Pa
VI Press. 12	Piso 3	Tipo 1	6.980 m3/h	400 Pa
VI Press. 13	Piso 3	Tipo 1	3.690 m3/h	400 Pa
VI Press. 14	Piso 3	Tipo 1	3.690 m3/h	400 Pa
VI Press. 15	Piso 4	Tipo 1	6.980 m3/h	400 Pa
VI Press. 16 a 18	Piso 5	Tipo 1	7.060 m3/h	300 Pa

Todas as unidades serão ainda devidamente equipadas com:

- Ventiladores com variadores de velocidade;
- Teto em chapa epoxy quando instaladas no exterior;
- Interruptor de corte geral por cada ventilador;

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Pressostatos diferenciais para controlo do estado de ventiladores e cada nível de filtragem;
- Óculos de inspeção;
- 400°C/2 horas.

Notas:

- As pressões estáticas indicadas no quadro anterior, são apenas indicativas deverão ser recalculadas em obra de acordo com o traçado desenvolvido.
- As pressões estáticas apresentadas nas peças desenhadas correspondem á pressão estática disponível á saída do conjunto de ventilação (Ventilador + Caixa de Filtragem).
- Os pontos pretendidos poderão ser obtidos através da regulação dos ventiladores com o uso de variadores de velocidade, sendo que deverão ser sempre do mesmo fabricante dos ventiladores.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

6. Bomba de calor compacta

6.1 DESCRIÇÃO

Bomba de calor sanitária Solius EcoTank Gris, tipo ou equivalente, aproveita o efeito termodinâmico para aquecer a água de forma muito eficiente, económica e amiga do ambiente.

No normal funcionamento do Ecotank retira a humidade do ar ambiente do local onde estiver instalado (mínimo de 15m³).

Funcionamento silencioso, ventilador centrífugo com elevado caudal de ar para maior capacidade de aquecimento.

Acumulador em aço inox 444 | Protegido com ânodo de magnésio.

Segurança máxima, sem contaminação de água de consumo, serpentina de permuta de calor (condensador) na face exterior do corpo do acumulador, sendo impossível a fuga de gás para a água de consumo.

Controlador eletrónico com regulação inteligente funcionamento em condições extremas, temperatura do ar ambiente de -30 °C até 43 °C e temperatura da água até 60/70 °C.

Moderno visor LCD com pictograma indicativa das funções ativadas utilização muito simples e intuitiva.

Programador diário e semanal, função de temporização que permite definir 3 horários de funcionamento ao longo do dia e programas diferentes para cada dia da semana.

Tecnologia de ponta e equipamento completo definições são mantidas em caso de falha de energia.

Ativação manual da resistência elétrica (pressionar botão “E-Heater” em caso de necessidade, é possível forçar o funcionamento da resistência elétrica.



PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

Ativação manual da desinfecção térmica anti-legionella (pressionar Botão “Sisinfect”) a água é aquecida a 65°C, uma vez por semana à hora definida ou manualmente.

Programa especial para férias (pressionar botão “vacation”) a temperatura da água é mantida a apenas 15°C para poupança de energia. No final do número de dias de férias programados (1 a 99) é automaticamente efetuado um ciclo de desinfecção.

6.2 DADOS TÉCNICOS

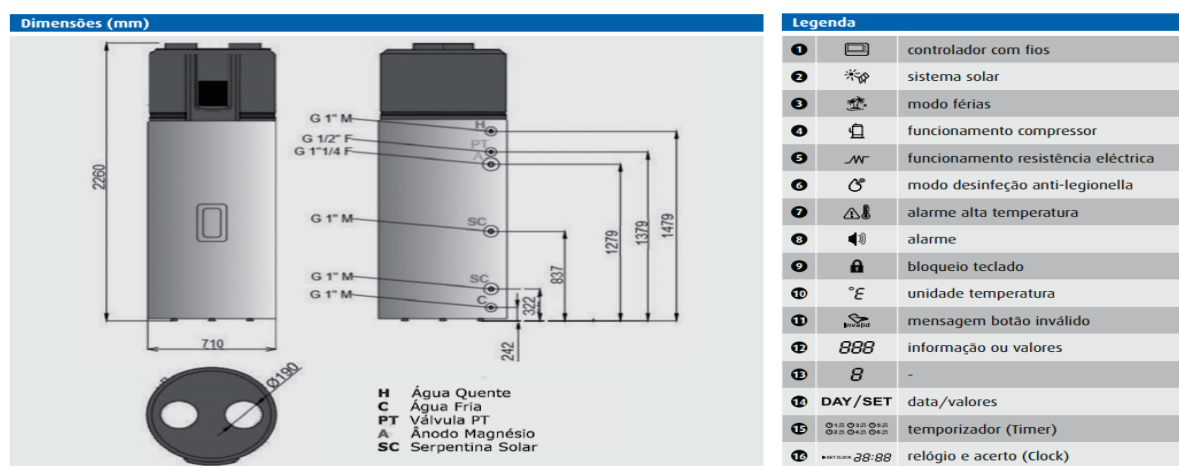
EcoTank	200L	200L SS	300L	300L SS
Potência de aquecimento bomba de calor (W)	1800	1800	1800	1800
Potência consumida	400-700	400-700	400-700	400-700
Potência resistência elétrica (W)	1500	1500	1500	1500
Tempo de aquecimento* (h:min)	5h30	5h30	7h02	7h02
Corrente máxima (A)	3,1+9,7 (resistência)			
Alimentação elétrica (V)	230	230	230	230
Diâmetro conduta de ar (mm)	Ø160	Ø160	Ø160	Ø160
Gás refrigerante R134A (g)	1200	1200	1200	1200
Temperatura de funcionamento (ar ambiente) (°C)	-5 a 40	-5 a 40	-5 a 40	-5 a 40
Temperatura máxima sanitária (com apoio elétrico) (°C)	55 (70)	55 (70)	55 (70)	55 (70)
Ligações hidráulicas (serpentina solar)	¾" (1")	¾" (1")	¾" (1")	¾" (1")
Área serpentina solar (m²)	0,8	0,8	0,8	0,8
Pressão máxima acumulador (bar)	7	7	7	7
Material do acumulador	aço inox com ânodo de magnésio			
Espessura isolamento alta densidade (mm)	55	55	55	55
Altura total da Bomba de Calor (mm)	1667	1667	1850	1850
Altura do Acumulador (mm)	1237	1237	1420	1420
Diâmetro da Bomba de Calor (mm)	Ø600	Ø600	Ø650	Ø650
Peso em vazio (kg)	73	73	95	95

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

ErP (EN16147)*				
perfil de carga declarado	L	L	XL	XL
classe de eficiência aquec. águas sanitárias	A+	A+	A+	A+
eficiência energética aquec. águas sanitárias (η_{WH}) (%)	139	139	136	136
coeficiente de performance COP _{dia}	3,47	3,47	3,31	3,31
consumo diário de energia (Q _{elec}) (kWh)	3,369	3,369	5,765	5,765
consumo anual eletricidade p/ produção de A.Q.S.(AEC) (kWh)	737	737	1232	1232
nível de potência sonora (LWA) (dB)	51	51	51	51
perdas permanentes de energia (S) (W)	41	41	49	49
perda permanente de energia específica (psbsol) (W/K)	0,99	0,99	1,17	1,17
volume útil do reservatório (V) (l)	196	196	298	298
volume máximo de água retirada, misturada a 40°C (V ₄₀) (l)	246	246	362	362
tempo de reposição (th) (h)	5h30	5h30	7h01	7h01



7. DEPÓSITO DE INÉRCIA

O depósito deverá ser equipado com:

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Sondas de Temperatura
- Purgadores
- Manómetro
- Termómetros
- Válvulas
- Ligação ao esgoto
- Proteção catódica por ânodo de magnésio

São utilizados em apoio a sistemas geradores de água refrigerada ou aquecida, quando se pretende aumentar a inércia dos circuitos, em caso de variações bruscas de temperatura, permitindo paragens mais longas dos sistemas.

Características de fabrico standard:

- Material: aço carbono S235JR ou aço inox AISI 316L
- Acabamento: metalização ou galvanização para depósitos em aço carbono
- Pressão máxima de serviço: 10 bar
- Pressão de ensaio: 1,5 x Pressão de Serviço
- Temperatura máxima de serviço: 100 °C

Inclui:

- Isolamento em lã de rocha de 100 mm de espessura com forra mecânica em chapa de alumínio ou inox

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Porta de visita de 400 ou 500 mm de diâmetro nominal
- Proteção catódica elétrica
- Pontas de tubo flangeadas
- Septos para estratificação térmica

Pontas de ligação com DN de acordo com o esquema de princípio.

O depósito será equipado com termómetro, manómetro, válvulas de segurança e válvulas de dreno.

Apresentação de desenho técnico de fabrico para aprovação da fiscalização de obra.

7.1 SEPTOS INTERNOS

As aplicações de septos internos serão previstas de forma a promover uma boa estratificação térmica da água no interior dos reservatórios, podem prever-se septos internos individuais ou em chicana (verticais ou horizontais) ou possuir deflectores nas entradas e saídas da água.

8. SISTEMA DE TRATAMENTO E ENCHIMENTO DOS CIRCUITOS

O sistema de tratamento de água consta das seguintes fases:

8.1 DESCALCIFICADOR

- Capacidade de permuta mínima: 35 m³af, com 1 kg sal;
- Capacidade de permuta nominal :60 m³af, com 3 kg sal;
- Ligações: ¾";
- Volume de resina: 10 litros;
- Capacidade de armazenagem de sal: 20 Kg;



**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Caudal de serviço: 30 l/min;
- Pressão de operação: 2-7 bar;
- Área de ocupação: 270 x 460 mm;
- Altura: 630 mm;
- Temperatura de operação: 2 – 40º C;
- Alimentação elétrica: 220 V, 50Hz - 5W.

8.2 FILTRO DE PROTEÇÃO

- Altura: 10 ";
- Ligações: 3/4";
- Porosidade da célula: 25 micron.



8.3 VÁLVULA DE MISTURA

- Ligações: 3/4"



8.4 PRODUTO QUÍMICO – REGENERANTE (PARA O ARRANQUE)

- Designação: sal granulado
- Embalagem: 25 kg



8.5 TESTE KIT ANÁLISE DUREZA

- Função: Teste kit de dureza



**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

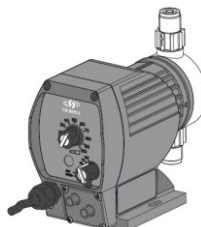
8.6 CONTROLADOR

- Ligações: 3/4"
- Caudal nominal: 2,5 m3/h
- Caudal máximo: 5 m3/h
- Frequência de impulsos: 0,25 litros/impulso



8.7 BOMBA DOSEADORA

- Ligações: 3/4";
- Caudal nominal: 2,5 m3/h;
- Caudal máximo: 5 m3/h;
- Frequência de impulsos: 0,25 litros/impulso;

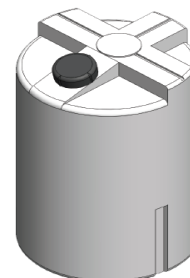


8.8 SONDAS DE NÍVEL MP

- Sondas apropriadas

8.9 DEPÓSITO 100

Os depósitos da série DP, construídos por rotomoldagem em polietileno de alta densidade, foram concebidos para responder a todos os requisitos inerentes à preparação, armazenamento e dosagem de reagentes para tratamento de águas.



Características técnicas:

- Capacidade: 100 litros calibrado

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Diâmetro: 490 mm
- Altura: 680 mm
- Material: PEAD

8.10 PRODUTO QUÍMICO

- Função: Inibidor de corrosão e incrustações
- Produto ativo: Molibdatos
- Embalagem: 25 kg



9. BOMBAS

9.1 BOMBAS BC CH1.1 E BC CH2.1

Bomba monocelular monobloco dupla de voluta, com bocais de aspiração e de saída in-line de diâmetro idêntico. A bomba dupla é concebida com duas cabeças de bomba paralelas. A bomba é concebida segundo o princípio de construção desmontável pela parte superior, ou seja, a cabeça da bomba (motor, cabeça da bomba e o impulsor) podem ser retirados para realização de manutenção ou assistência técnica, mantendo o corpo da bomba na tubagem. Cada cabeça de bomba está equipada com um vedante de fole em borracha não equilibrado. O empanque cumpre os requisitos da norma DIN EN 12756. A ligação da tubagem é realizada através de flanges DIN PN 16 (EN 1092-2 e ISO 7005-2). Cada cabeça da bomba está equipada com um motor síncrono auto-ventilado, de magneto permanente, de capacidade idêntica. Cada cabeça de bomba está equipada com um motor assíncrono auto-ventilado de capacidade idêntica. A classificação de eficiência do motor é IE5, em conformidade com IEC 60034-30-2. O motor inclui um conversor de frequência e um controlador PI na caixa de terminais do motor. Isto permite o controlo variável contínuo da velocidade do motor que, por sua vez, garante

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

a adaptação do rendimento a um determinado requisito. A bomba está equipada com um transdutor de pressão diferencial e sensor de temperatura combinados.

Frequency converter:	Built-in
9.1.1 Líquido:	
Líquido bombeado:	Água de aquecimento
Gama de temperatura do líquido:	-25 .. 120 °C
Temperatura do líquido durante operação:	20 °C
Densidade:	998.2 kg/m³
Viscosidade cinemática:	1 mm²/seg
9.1.2 TÉCNICOS:	
Velocidade da bomba na qual se baseiam os dados da mesma:	1413 rpm;
Caudal efetivo calculado:	111.400 l/h;
Altura manométrica resultante da bomba:	5.5 m;
Diâmetro efetivo do impulsor:	175 mm;
Código de empanque do veio:	BQQE;
Curva de tolerância:	ISO9906:2012 3B2;
9.1.3 MATERIAIS:	
Corpo da bomba:	Ferro fundido
Caixa da bomba:	EN-GJL-250

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Corpo da bomba: ASTM class 35

Impulsor: Cast iron
EN-GJL-200

Qualidade do material do impulsor: ASTM class 30

9.1.4 INSTALAÇÃO:

Maximum ambient temperature: -20...50 °C

Pressão máx. de funcionamento: 16 bar

Pressão máx. á temp. indicada: 16 bar / 120 °C

Tipo de conexão: DIN

Dimensão da conexão: DN 125

Extensão porta a porta: 620 mm

Dimensão de flange para motor: FF215

9.1.5 CAR. ELÉTRICAS:

Classe de eficiência IE: IE5

Potência nominal - P2: 3 kW

Frequência da rede: 50 Hz

Tensão nominal: 3 x 380-500 V

Corrente nominal: 5.80-4.6 A

RequestedVoltage: 400 V

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

RatedCurrentAtThisVoltage:	7.42 A
Cos phi - factor de potência:	0.91 – 0,86
Velocidade nominal:	180-2000 rpm
Eficiência do motor com carga total:	90.1 %
Número de pólos:	4
Classe de proteção (IEC 34-5):	IP55
Classe de isolamento (IEC 85):	F

9.1.6 OUTROS:

Índice de eficiência mínima, MEI:	0.7
Peso líquido:	226 kg

9.2 BOMBAS BC CH1.2 E BC CH2.2

Bomba monocelular monobloco dupla de voluta, com bocais de aspiração e de saída in-line de diâmetro idêntico. A bomba dupla é concebida com duas cabeças de bomba paralelas. A bomba é concebida segundo o princípio de construção desmontável pela parte superior, ou seja, a cabeça da bomba (motor, cabeça da bomba e o impulsor) podem ser retirados para realização de manutenção ou assistência técnica, mantendo o corpo da bomba na tubagem. Cada cabeça de bomba está equipada com um vedante de fole em borracha não equilibrado. O empanque cumpre os requisitos da norma DIN EN 12756. A ligação da tubagem é realizada através de flanges DIN PN 16 (EN 1092-2 e ISO 7005-2). Cada cabeça da bomba está equipada com um motor síncrono auto-ventilado, de magneto permanente, de capacidade idêntica. Cada cabeça de bomba está equipada com um motor assíncrono auto-ventilado de capacidade idêntica. A classificação de eficiência do motor é IE5, em conformidade com IEC 60034-30-2. O motor inclui um conversor de frequência e um controlador PI na caixa de

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

terminais do motor. Isto permite o controlo variável contínuo da velocidade do motor que, por sua vez, garante a adaptação do rendimento a um determinado requisito. A bomba está equipada com um transdutor de pressão diferencial e sensor de temperatura combinados.

Controlos:

Frequency converter:

Built-in

9.2.1 Líquido:

Líquido bombeado:

Água de aquecimento

Gama de temperatura do líquido:

-25 .. 120 °C

Temperatura do líquido durante operação:

20 °C

Densidade:

998.2 kg/m³

Viscosidade cinemática:

1 mm²/seg

9.2.2 TÉCNICOS:

Velocidade da bomba na qual se baseiam os dados da mesma:

1352 rpm;

Caudal efetivo calculado:

101.400 l/h;

Altura manométrica resultante da bomba:

5.5 m;

Diâmetro efetivo do impulsor:

175 mm;

Código de empanque do veio:

BQQE;

Curva de tolerância:

ISO9906:2012 3B2;

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

9.2.3 MATERIAIS:

Corpo da bomba:	Ferro fundido
Caixa da bomba:	EN-GJL-250
Corpo da bomba:	ASTM class 35
Impulsor:	Cast iron
	EN-GJL-200
Qualidade do material do impulsor:	ASTM class 30

9.2.4 INSTALAÇÃO:

Maximum ambient temperature:	-20...50 °C
Pressão máx. de funcionamento:	16 bar
Pressão máx. á temp. indicada:	16 bar / 120 °C
Tipo de conexão:	DIN
Dimensão da conexão:	DN 125
Extensão porta a porta:	620 mm
Dimensão de flange para motor:	FF215

9.2.5 CAR. ELÉTRICAS:

Classe de eficiência IE:	IE5
Potência nominal - P2:	3 kW
Frequência da rede:	50 Hz

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Tensão nominal:	3 x 380-500 V
Corrente nominal:	5.80-4.6 A
RequestedVoltage:	400 V
RatedCurrentAtThisVoltage:	7.42 A
Cos phi - factor de potência:	0.91 – 0,86
Velocidade nominal:	180-2000 rpm
Eficiência do motor com carga total:	90.1 %
Número de pólos:	4
Classe de proteção (IEC 34-5):	IP55
Classe de isolamento (IEC 85):	F

9.2.6 OUTROS:

Índice de eficiência mínima, MEI:	0.7
Peso líquido:	226 kg

9.3 BOMBA BC CH3.1

Bomba monocelular monobloco de voluta, com bocais de aspiração e de saída in-line de diâmetro idêntico. A bomba é concebida segundo o princípio de construção desmontável pela parte superior, ou seja, a cabeça da bomba (motor, cabeça da bomba e o impulsor) podem ser retirados para realização de manutenção ou assistência técnica, mantendo o corpo da bomba na tubagem. O empanque cumpre os requisitos da norma DIN EN 12756. A ligação da tubagem é realizada através de flanges DIN PN 6 (EN 1092-2 e ISO 7005-2). A bomba está

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

equipada com um motor síncrono auto-ventilado, de magneto permanente. A bomba está equipada com um motor assíncrono auto-ventilado. A classificação de eficiência do motor é IE5, em conformidade com IEC 60034-30-2. O motor inclui um conversor de frequência e um controlador PI na caixa de terminais do motor. Isto permite o controlo variável contínuo da velocidade do motor que, por sua vez, garante a adaptação do rendimento a um determinado requisito. A bomba está equipada com um transdutor de pressão diferencial e sensor de temperatura combinados.

Controlos:

Frequency converter:

Built-in

9.3.1 Líquido:

Líquido bombeado:

Água de aquecimento

Gama de temperatura do líquido:

-25 .. 120 °C

Temperatura do líquido durante operação:

20 °C

Densidade:

998.2 kg/m³

Viscosidade cinemática:

1 mm²/seg

9.3.2 TÉCNICOS:

Velocidade da bomba na qual se baseiam os dados da mesma:

1386 rpm;

Caudal efetivo calculado:

61.140 l/h;

Altura manométrica resultante da bomba:

5.5 m;

Diâmetro efetivo do impulsor:

157-152 mm;

Código de empanque do veio:

BQQE;

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Curva de tolerância: ISO9906:2012 3B2;

9.3.3 MATERIAIS:

Corpo da bomba: Ferro fundido

Caixa da bomba: EN-GJL-200

Corpo da bomba: ASTM class 30

Impulsor: Cast iron

EN-GJL-200

Qualidade do material do impulsor: ASTM class 30

9.3.4 INSTALAÇÃO:

Maximum ambient temperature: -20...50 °C

Pressão máx. de funcionamento: 6 bar

Pressão máx. á temp. indicada: 6 bar / 120 °C

Tipo de conexão: DIN

Dimensão da conexão: DN 100

Extensão porta a porta: 450 mm

Dimensão de flange para motor: FF165

9.3.5 CAR. ELÉTRICAS:

Classe de eficiência IE: IE5

Tipo de motor: 90LE

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Potência nominal - P2:	1,5 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 380-500 V
Corrente nominal:	2.90-2.5 A
RequestedVoltage:	400 V
RatedCurrentAtThisVoltage:	7.42 A
Cos phi - factor de potência:	0.93
Velocidade nominal:	180-2000 rpm
Eficiência do motor com carga total:	88 %
Número de pólos:	0
Classe de proteção (IEC 34-5):	IP55
Classe de isolamento (IEC 85):	F

9.3.6 OUTROS:

Índice de eficiência mínima, MEI:	0.7
Peso líquido:	78,5 kg

9.4 BOMBA BC CH3.2

Bomba monocelular monobloco de voluta, com bocais de aspiração e de saída in-line de diâmetro idêntico. A bomba é concebida segundo o princípio de construção desmontável pela parte superior, ou seja, a cabeça da

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

bomba (motor, cabeça da bomba e o impulsor) podem ser retirados para realização de manutenção ou assistência técnica, mantendo o corpo da bomba na tubagem. O empanque cumpre os requisitos da norma DIN EN 12756. A ligação da tubagem é realizada através de flanges DIN PN 6 (EN 1092-2 e ISO 7005-2). A bomba está equipada com um motor síncrono auto-ventilado, de magneto permanente. A bomba está equipada com um motor assíncrono auto-ventilado. A classificação de eficiência do motor é IE5, em conformidade com IEC 60034-30-2. O motor inclui um conversor de frequência e um controlador PI na caixa de terminais do motor. Isto permite o controlo variável contínuo da velocidade do motor que, por sua vez, garante a adaptação do rendimento a um determinado requisito. A bomba está equipada com um transdutor de pressão diferencial e sensor de temperatura combinados.

Controlos:

Frequency converter:

Built-in

9.4.1 Líquido:

Líquido bombeado:

Água de aquecimento

Gama de temperatura do líquido:

-25 .. 120 °C

Temperatura do líquido durante operação:

20 °C

Densidade:

998.2 kg/m³

Viscosidade cinemática:

1 mm²/seg

9.4.2 TÉCNICOS:

Velocidade da bomba na qual se baseiam os dados da mesma:

1386 rpm;

Caudal efetivo calculado:

56.140 l/h;

Altura manométrica resultante da bomba:

5.5 m;

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Diâmetro efetivo do impulsor:	157-152 mm;
Código de empanque do veio:	BQQE;
Curva de tolerância:	ISO9906:2012 3B2;

9.4.3 MATERIAIS:

Corpo da bomba:	Ferro fundido
Caixa da bomba:	EN-GJL-200
Corpo da bomba:	ASTM class 30
Impulsor:	Cast iron
	EN-GJL-200
Qualidade do material do impulsor:	ASTM class 30

9.4.4 INSTALAÇÃO:

Maximum ambient temperature:	-20...50 °C
Pressão máx. de funcionamento:	6 bar
Pressão máx. á temp. indicada:	6 bar / 120 °C
Tipo de conexão:	DIN
Dimensão da conexão:	DN 100
Extensão porta a porta:	450 mm
Dimensão de flange para motor:	FF165

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

9.4.5 CAR. ELÉTRICAS:

Classe de eficiência IE:	IE5
Tipo de motor:	90LE
Potência nominal - P2:	1,5 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 380-500 V
Corrente nominal:	2.90-2.5 A
RequestedVoltage:	400 V
RatedCurrentAtThisVoltage:	7.42 A
Cos phi - factor de potência:	0.93
Velocidade nominal:	180-2000 rpm
Eficiência do motor com carga total:	88 %
Número de pólos:	0
Classe de proteção (IEC 34-5):	IP55
Classe de isolamento (IEC 85):	F

9.4.6 OUTROS:

Índice de eficiência mínima, MEI:	0.7
Peso líquido:	78,5 kg

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

9.5 BOMBAS BCF CENT.1 E BCQ CENT.1

Bomba monocelular monobloco de voluta, com bocais de aspiração e de saída in-line de diâmetro idêntico. A bomba é concebida segundo o princípio de construção desmontável pela parte superior, ou seja, a cabeça da bomba (motor, cabeça da bomba e o impulsor) podem ser retirados para realização de manutenção ou assistência técnica, mantendo o corpo da bomba na tubagem. O empanque cumpre os requisitos da norma DIN EN 12756. A ligação da tubagem é realizada através de flanges DIN PN 16 (EN 1092-2 e ISO 7005-2). A bomba está equipada com um motor síncrono auto-ventilado, de magneto permanente. A bomba está equipada com um motor assíncrono auto-ventilado. A classificação de eficiência do motor é IE5, em conformidade com IEC 60034-30-2. O motor inclui um conversor de frequência e um controlador PI na caixa de terminais do motor. Isto permite o controlo variável contínuo da velocidade do motor que, por sua vez, garante a adaptação do rendimento a um determinado requisito. A bomba está equipada com um transdutor de pressão diferencial e sensor de temperatura combinados.

Controlos:

Frequency converter:

Built-in

9.5.1 Líquido:

Líquido bombeado:

Água de aquecimento

Gama de temperatura do líquido:

-25 .. 120 °C

Temperatura do líquido durante operação:

20 °C

Densidade:

998.2 kg/m³

Viscosidade cinemática:

1 mm²/seg

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

9.5.2 TÉCNICOS:

Velocidade da bomba na qual se baseiam os dados da mesma:	1386 rpm;
Caudal efetivo calculado:	51.420 l/h; 50.780 l/h
Altura manométrica resultante da bomba:	20 m;
Diâmetro efetivo do impulsor:	114 mm;
Código de empanque do veio:	BQQE;
Curva de tolerância:	ISO9906:2012 3B2;

9.5.3 MATERIAIS:

Corpo da bomba:	Ferro fundido
Caixa da bomba:	EN-GJL-250
Corpo da bomba:	ASTM class 35
Impulsor:	Cast iron
	EN-GJL-250
Qualidade do material do impulsor:	ASTM class 35

9.5.4 INSTALAÇÃO:

Maximum ambient temperature:	-20...50 °C
Pressão máx. de funcionamento:	16 bar
Pressão máx. á temp. indicada:	16 bar / 120 °C
Tipo de conexão:	DIN

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Dimensão da conexão:	DN 65
Nível de pressão para conexão:	PN 16
Extensão porta a porta:	340 mm
Dimensão de flange para motor:	FF215

9.5.5 CAR. ELÉTRICAS:

Classe de eficiência IE:	IE5
Tipo de motor:	112MC
Potência nominal - P2:	4,0 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 380-500 V
Corrente nominal:	7.60-6.20 A
RequestedVoltage:	400 V
Cos phi - factor de potência:	0.92-0.87
Velocidade nominal:	360-4000 rpm
Eficiência do motor com carga total:	92,2 %
Número de pólos:	0
Classe de proteção (IEC 34-5):	IP55
Classe de isolamento (IEC 85):	F

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

9.5.6 OUTROS:

Índice de eficiência mínima, MEI:	0.7
Peso líquido:	57 kg

9.6 BOMBAS BCF Esq.2 e BCQ Esq.2

Bomba monocelular monobloco de voluta, com bocais de aspiração e de saída in-line de diâmetro idêntico. A bomba é concebida segundo o princípio de construção desmontável pela parte superior, ou seja, a cabeça da bomba (motor, cabeça da bomba e o impulsor) podem ser retirados para realização de manutenção ou assistência técnica, mantendo o corpo da bomba na tubagem. O empanque cumpre os requisitos da norma DIN EN 12756. A ligação da tubagem é realizada através de flanges DIN PN 16 (EN 1092-2 e ISO 7005-2). A bomba está equipada com um motor síncrono auto-ventilado, de magneto permanente. A bomba está equipada com um motor assíncrono auto-ventilado. A classificação de eficiência do motor é IE5, em conformidade com IEC 60034-30-2. O motor inclui um conversor de frequência e um controlador PI na caixa de terminais do motor. Isto permite o controlo variável contínuo da velocidade do motor que, por sua vez, garante a adaptação do rendimento a um determinado requisito. A bomba está equipada com um transdutor de pressão diferencial e sensor de temperatura combinados.

Controlos:

Frequency converter:	Built-in
----------------------	----------

9.6.1 Líquido:

Líquido bombeado:	Água de aquecimento
Gama de temperatura do líquido:	-25 .. 120 °C
Temperatura do líquido durante operação:	20 °C

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Densidade: 998.2 kg/m³

Viscosidade cinemática: 1 mm²/seg

9.6.2 TÉCNICOS:

Velocidade da bomba na qual se baseiam os dados da mesma: 3453 rpm;

Caudal efetivo calculado: 66.530 l/h; 68.365 l/h

Altura manométrica resultante da bomba: 20 m;

Diâmetro efetivo do impulsor: 120 mm;

Código de empanque do veio: BQQE;

Curva de tolerância: ISO9906:2012 3B2;

9.6.3 MATERIAIS:

Corpo da bomba: Ferro fundido

Caixa da bomba: EN-GJL-250

Corpo da bomba: ASTM class 35

Impulsor: Composite

EN-GJL-250

Qualidade do material do impulsor: PPS-GF40

9.6.4 INSTALAÇÃO:

Maximum ambient temperature: -20...50 °C

Pressão máx. de funcionamento: 16 bar

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Pressão máx. á temp. indicada:	16 bar / 120 °C
Tipo de conexão:	DIN
Dimensão da conexão:	DN 80
Nível de pressão para conexão:	PN 16
Extensão porta a porta:	360 mm
Dimensão de flange para motor:	FF265

9.6.5 CAR. ELÉTRICAS:

Classe de eficiência IE:	IE5
Tipo de motor:	132SE
Potência nominal - P2:	5,5 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 380-500 V
Corrente nominal:	10.3-8.20 A
RequestedVoltage:	400 V
Cos phi - factor de potência:	0.92-0.88
Velocidade nominal:	360-4000 rpm
Eficiência do motor com carga total:	92,7 %
Número de pólos:	0
Classe de proteção (IEC 34-5):	IP55

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Classe de isolamento (IEC 85): F

9.6.6 OUTROS:

Índice de eficiência mínima, MEI: 0.7

Peso líquido: 74,6 kg

9.7 BOMBAS BCF DIR. E BCQ DIR.

Bomba monocelular monobloco de voluta, com bocais de aspiração e de saída in-line de diâmetro idêntico. A bomba é concebida segundo o princípio de construção desmontável pela parte superior, ou seja, a cabeça da bomba (motor, cabeça da bomba e o impulsor) podem ser retirados para realização de manutenção ou assistência técnica, mantendo o corpo da bomba na tubagem. O empanque cumpre os requisitos da norma DIN EN 12756. A ligação da tubagem é realizada através de flanges DIN PN 16 (EN 1092-2 e ISO 7005-2). A bomba está equipada com um motor síncrono auto-ventilado, de magneto permanente. A bomba está equipada com um motor assíncrono auto-ventilado. A classificação de eficiência do motor é IE5, em conformidade com IEC 60034-30-2. O motor inclui um conversor de frequência e um controlador PI na caixa de terminais do motor. Isto permite o controlo variável contínuo da velocidade do motor que, por sua vez, garante a adaptação do rendimento a um determinado requisito. A bomba está equipada com um transdutor de pressão diferencial e sensor de temperatura combinados.

Controlos:

Frequency converter: Built-in

9.7.1 Líquido:

Líquido bombeado: Água de aquecimento

Gama de temperatura do líquido: -25 .. 120 °C

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Temperatura do líquido durante operação:	20 °C
Densidade:	998.2 kg/m³
Viscosidade cinemática:	1 mm²/seg
9.7.2 TÉCNICOS:	
Velocidade da bomba na qual se baseiam os dados da mesma:	2540 rpm;
Caudal efetivo calculado:	75.500 l/h; 74.990 l/h
Altura manométrica resultante da bomba:	20 m;
Diâmetro efetivo do impulsor:	120 mm;
Código de empanque do veio:	BQQE;
Curva de tolerância:	ISO9906:2012 3B2;
9.7.3 MATERIAIS:	
Corpo da bomba:	Ferro fundido
Caixa da bomba:	EN-GJL-250
Corpo da bomba:	ASTM class 35
Impulsor:	Cast iron
	EN-GJL-200
Qualidade do material do impulsor:	ASTM class 30
9.7.4 INSTALAÇÃO:	
Maximum ambient temperature:	-20...50 °C

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Pressão máx. de funcionamento:	16 bar
Pressão máx. á temp. indicada:	16 bar / 120 °C
Tipo de conexão:	DIN
Dimensão da conexão:	DN 80
Nível de pressão para conexão:	PN 16
Extensão porta a porta:	440 mm
Dimensão de flange para motor:	FF265

9.7.5 CAR. ELÉTRICAS:

Classe de eficiência IE:	IE5
Tipo de motor:	132SF
Potência nominal - P2:	7,5 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 380-500 V
Corrente nominal:	10.3-8.20 A
RequestedVoltage:	400 V
Cos phi - factor de potência:	0.93-0.89
Velocidade nominal:	360-4000 rpm
Eficiência do motor com carga total:	92,5 %
Número de pólos:	0

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Classe de proteção (IEC 34-5): IP55

Classe de isolamento (IEC 85): F

9.7.6 OUTROS:

Índice de eficiência mínima, MEI: 0.7

Peso líquido: 90,2 kg

9.8 BOMBAS BCF CENT.2 E BCQ CENT.2

Bomba monocelular monobloco de voluta, com bocais de aspiração e de saída in-line de diâmetro idêntico. A bomba é concebida segundo o princípio de construção desmontável pela parte superior, ou seja, a cabeça da bomba (motor, cabeça da bomba e o impulsor) podem ser retirados para realização de manutenção ou assistência técnica, mantendo o corpo da bomba na tubagem. O empanque cumpre os requisitos da norma DIN EN 12756. A ligação da tubagem é realizada através de flanges DIN PN 16 (EN 1092-2 e ISO 7005-2). A bomba está equipada com um motor síncrono auto-ventilado, de magneto permanente. A bomba está equipada com um motor assíncrono auto-ventilado. A classificação de eficiência do motor é IE5, em conformidade com IEC 60034-30-2. O motor inclui um conversor de frequência e um controlador PI na caixa de terminais do motor. Isto permite o controlo variável contínuo da velocidade do motor que, por sua vez, garante a adaptação do rendimento a um determinado requisito. A bomba está equipada com um transdutor de pressão diferencial e sensor de temperatura combinados.

Controlos:

Frequency converter: Built-in

9.8.1 Líquido:

Líquido bombeado: Água de aquecimento

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Gama de temperatura do líquido:	-25 .. 120 °C
Temperatura do líquido durante operação:	20 °C
Densidade:	998.2 kg/m³
Viscosidade cinemática:	1 mm²/seg

9.8.2 TÉCNICOS:

Velocidade da bomba na qual se baseiam os dados da mesma:	2598 rpm;
Caudal efetivo calculado:	93.930 l/h; 95.915 l/h
Altura manométrica resultante da bomba:	20 m;
Diâmetro efetivo do impulsor:	153 mm;
Código de empanque do veio:	BQQE;
Curva de tolerância:	ISO9906:2012 3B2;

9.8.3 MATERIAIS:

Corpo da bomba:	Ferro fundido
Caixa da bomba:	EN-GJL-250
Corpo da bomba:	ASTM class 30
Impulsor:	Cast iron
	EN-GJL-200
Qualidade do material do impulsor:	ASTM class 30

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

9.8.4 INSTALAÇÃO:

Maximum ambient temperature:	-20...50 °C
Pressão máx. de funcionamento:	16 bar
Pressão máx. á temp. indicada:	16 bar / 120 °C
Tipo de conexão:	DIN
Dimensão da conexão:	DN 80
Nível de pressão para conexão:	PN 16
Extensão porta a porta:	440 mm
Dimensão de flange para motor:	FF265

9.8.5 CAR. ELÉTRICAS:

Classe de eficiência IE:	IE5
Tipo de motor:	132SF
Potência nominal - P2:	7,5 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 380-500 V
Corrente nominal:	10.3-8.20 A
RequestedVoltage:	400 V
Cos phi - factor de potência:	0.93-0.89
Velocidade nominal:	360-4000 rpm

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Eficiência do motor com carga total:	92,5 %
Número de pólos:	0
Classe de proteção (IEC 34-5):	IP55
Classe de isolamento (IEC 85):	F

9.8.6 OUTROS:

Índice de eficiência mínima, MEI:	0.7
Peso líquido:	90,2 kg

9.9 BOMBAS BCF Esq.1 e BCQ Esq.1

Bomba monocelular monobloco de voluta, com bocais de aspiração e de saída in-line de diâmetro idêntico. A bomba é concebida segundo o princípio de construção desmontável pela parte superior, ou seja, a cabeça da bomba (motor, cabeça da bomba e o impulsor) podem ser retirados para realização de manutenção ou assistência técnica, mantendo o corpo da bomba na tubagem. O empanque cumpre os requisitos da norma DIN EN 12756. A ligação da tubagem é realizada através de flanges DIN PN 16 (EN 1092-2 e ISO 7005-2). A bomba está equipada com um motor síncrono auto-ventilado, de magneto permanente. A bomba está equipada com um motor assíncrono auto-ventilado. A classificação de eficiência do motor é IE5, em conformidade com IEC 60034-30-2. O motor inclui um conversor de frequência e um controlador PI na caixa de terminais do motor. Isto permite o controlo variável contínuo da velocidade do motor que, por sua vez, garante a adaptação do rendimento a um determinado requisito. A bomba está equipada com um transdutor de pressão diferencial e sensor de temperatura combinados.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQ5**

CADERNO DE ENCARGOS

Controlos:

Frequency converter:

Built-in

9.9.1 Líquido:

Líquido bombeado:

Água de aquecimento

Gama de temperatura do líquido:

-25 .. 120 °C

Temperatura do líquido durante operação:

20 °C

Densidade:

998.2 kg/m³

Viscosidade cinemática:

1 mm²/seg

9.9.2 TÉCNICOS:

Velocidade da bomba na qual se baseiam os dados da mesma:

2017 rpm;

Caudal efetivo calculado:

103.800 l/h; 104.095 l/h

Altura manométrica resultante da bomba:

20 m;

Diâmetro efetivo do impulsor:

185 mm;

Código de empanque do veio:

BQQE;

Curva de tolerância:

ISO9906:2012 3B2;

9.9.3 MATERIAIS:

Corpo da bomba:

Ferro fundido

Caixa da bomba:

EN-GJL-250

Corpo da bomba:

ASTM class 30

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Impulsor:	Cast iron
	EN-GJL-200
Qualidade do material do impulsor:	ASTM class 30
9.9.4 INSTALAÇÃO:	
Maximum ambient temperature:	-20...50 °C
Pressão máx. de funcionamento:	16 bar
Pressão máx. á temp. indicada:	16 bar / 120 °C
Tipo de conexão:	DIN
Dimensão da conexão:	DN 100
Nível de pressão para conexão:	PN 16
Extensão porta a porta:	500 mm
Dimensão de flange para motor:	FF265
9.9.5 CAR. ELÉTRICAS:	
Classe de eficiência IE:	IE5
Tipo de motor:	132MH
Potência nominal - P2:	7,5 kW
Frequência da rede:	50 Hz
Tensão nominal:	3 x 380-500 V
Corrente nominal:	14.1-11.1 A

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

RequestedVoltage:	400 V
Cos phi - factor de potência:	0.93-0.89
Velocidade nominal:	360-4000 rpm
Eficiência do motor com carga total:	92,2 %
Número de pólos:	0
Classe de proteção (IEC 34-5):	IP55
Classe de isolamento (IEC 85):	F

9.9.6 OUTROS:

Índice de eficiência mínima, MEI:	0.7
Peso líquido:	130 kg

9.10 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

Água Quente/Fria	Designação	Caudal (l/h)	Dp. (mca)	Modelo	Velo.	EEl / IE
BC CH1.1	Chiller(1) 4T Q	111.400	5,5	--	Var.	IE5
BC CH1.2	Chiller(1) 4T F	101.400	5,5	--	Var.	IE5
BC CH2.1	Chiller(2) 4T Q	111.400	5,5	--	Var.	IE5
BC CH2.2	Chiller(2) 4T F	101.400	5,5	--	Var.	IE5
BC CH3.1	Chiller(3) 4T Q	61.140	5,5	--	Var.	IE5

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

BC CH3.2	Chiller(3) 4T F	56.160	5,5	--	Var.	IE5
BCF Esq.1	Circuito Esquerdo	103.800	20,0	--	Var.	0,17
BCF Esq.2	Circuito Esquerdo	66.530	20,0	--	Var.	0,17
BCF Cent.1	Circuito Central	51.420	20,0	--	Var.	0,17
BCF Cent.2	Circuito Central	93.930	20,0	--	Var.	0,17
BCF Dir.	Circuito Direito	75.500	20,0	--	Var.	0,17
BCQ Esq.1	Circuito Esquerdo	104.095	20,0	--	Var.	0,17
BCQ Esq.2	Circuito Esquerdo	68.365	20,0	--	Var.	0,17
BCQ Cent.1	Circuito Central	50.780	20,0	--	Var.	0,17
BCQ Cent.2	Circuito Central	95.915	20,0	--	Var.	0,17
BCQ Dir.	Circuito Direito	74.990	20,0	--	Var.	0,17

Nota:

- As alturas manométricas das bombas circuladoras devem ser confirmadas em obra de acordo com o traçado real da instalação:
- As bombas deverão ser equipadas com placa de comunicação Modbus para interligação á gestão técnica centralizada.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

9.11 INTERFACE DE COMUNICAÇÃO

O CIM 500 é uma interface standard para transmissão de dados entre uma rede Ethernet industrial e uma bomba ou controlador Grundfos. Torna a troca de dados possível entre sistemas de bombagem Grundfos e um sistema PLC ou SCADA. CIM 500 Ethernet suporta protocolos de fieldbus

- PROFINET IO
- Modbus TCP (também via router celular)
- BACnet IP
- EtherNet/IP

CIM 500 Ethernet adicional também suporta

- Grundfos Remote Management (GRM IP) (também via router celular)
- Grundfos iSolution cloud (GiC) (também via router celular)

O módulo de interface pode ser instalado como um add-on interno ou numa unidade CIU 900/ 901/ 902/ 903 montada na parede, quando a conexão interna não é suportada. Produtos suportados:

- E-bombas CRE/CRNE/CRIE, MTRE, CME, TPE2 / TPE3, NBE/NKE com MGE modelo H/I/J e 11-22 kW
- Circuladores MAGNA3
- Controlador CU 352 MPC
- Controlador CU 354 DDD (apenas para Modbus TCP, PROFINET IO, GRM IP)
- Controlos Dedicados CU 362 (apenas para Modbus TCP, PROFINET IO, GRM IP)
- Hidro Multi-E com base MGE modelo H/I/J
- CIU 902 de SEQ AutoAdapt (apenas para Modbus TCP, PROFINET IO, GRM IP)
- Bomba de doseamento DDA XL (apenas para Modbus TCP, PROFINET IO, EtherNet/IP, GRM IP)
- Controlador de Nível LC 2x1 (apenas para Modbus TCP, PROFINET IO, BACnet IP)

Marca de referência: **GRUNDFOS**, modelo **CIM500 PROFINET BACnet IP**, tipo ou equivalente.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

9.12 TRANSMISSOR

O transmissor é fabricado em aço inoxidável 1.4404.

Líquido:

Gama de temperatura do líquido: 243 .. 393 K

Técnicos:

Aprovações: CCSAUS, EAC

Aprovações para água potável: AS4020, WRAS, KTW, ACS, NSF 61

Funcionalidade de pressão diferencial = Sim/Não: N

Funcionalidade de pressão relativa = Sim/Não: Y

Funcionalidade de fluxo = Sim/Não: N

Funcionalidade de temperatura = Sim/Não: Y

Pressão de medição mínima: 0 kPa

Pressão máxima de fluxo: 600 kPa

Temperatura de medição mínima: 273 K

Temperatura de medição máxima: 373 K

Instalação:

Gama de temperatura ambiente: 248 .. 333 K

Car. elétricas:

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Classe de proteção (IEC 34-5):	IP67
Comprimento de cabo:	2 m
Tensão nominal mínima CC:	16.60 V
Tensão nominal máxima CC:	30.00 V

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

D – MATERIAIS

Pretende-se que todos os equipamentos e materiais sejam de boa qualidade e deverão obedecer às condições especificadas e exigidas para os fins a que se destinam, e ao estabelecido nas especificações oficiais (normas, regulamentos e toda a legislação aplicável em vigor).

Estão sujeitos a prévia aprovação do Dono de Obra, que se reserva ainda no direito exigir amostras, acompanhadas dos certificados do fabricante e/ou ensaios em laboratórios reconhecidos, bem como de mandar ensaiar aqueles a expensas do instalador para comprovação da sua qualidade. As amostras aprovadas ficarão na obra a servir de padrão.

Serão rejeitados e considerados como não fornecidos todos os equipamentos e materiais que não satisfaçam às condições estabelecidas, ficando a cargo do instalador respetivo a sua remoção para fora do local da obra. Durante o decorrer da obra será da conta do próprio instalador o armazenamento e acondicionamento de equipamentos e materiais, nas devidas condições.

Os equipamentos a instalar têm de cumprir os seguintes requisitos:

- O equipamento de série instalado nos sistemas de climatização deve possuir certificado de conformidade, nos termos do disposto no artigo 9º do DL nº 133/93;
- Os equipamentos devem ostentar chapa de identificação em local bem visível, e ser acompanhados de documentação técnica em língua portuguesa;
- Os sistemas de climatização devem possuir mecanismos de proteção, de acordo com as instruções dos fabricantes e a regulamentação existente, para cada tipo de equipamento constituinte da instalação.

Devem ainda respeitar as seguintes condições:

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Os materiais devem chegar à obra, sempre que possível, bem-acondicionados e embalados, nomeadamente os isolamentos, as tubagens e as condutas, conforme as necessidades do planeamento;
- Deve ser verificada a sua conformidade com ficha de características técnicas e catálogos;
- Quer durante o armazenamento em obra, quer instalados, devem ser protegidos da humidade e quaisquer outras possibilidades de deterioração ou dano;
- As aberturas de ligação de equipamentos, condutas e acessórios devem ser convenientemente protegidas durante o transporte, armazenamento e montagem, até que se proceda à sua união;
- As proteções deverão ter forma e resistência adequada para evitar a entrada de corpos estranhos e sujidade, assim como os danos mecânicos que podem sofrer as superfícies de acoplamento de flanges, roscas, etc.;
- Deve também evitar-se a oxidação das superfícies mencionadas recorrendo à aplicação de pintura, massa ou óleo, que deverão ser eliminadas antes do acoplamento;
- Deve ter-se especial cuidado com os materiais frágeis e delicados, tais como isolamentos, equipamento de medida e controlo, etc., que deverão ser especialmente protegidos;
- Durante a montagem das instalações devem evacuar-se da obra todos os materiais que estejam a sobrar ou que não se apliquem – embalagens, restos de tubagens, condutas, isolamento, etc. – logo que isso se verifique.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

1. Condutas de Ar

1.1 Generalidades

Esta especificação cobre todas as condutas destinadas às instalações de AVAC, construídas a partir de bobinas ou chapas de aço galvanizadas. As características mecânicas do tratamento superficial e do aço de base são conformes à Norma AFNOR A 36-321. As chapas e bobinas a utilizar são da classe 01 (Comercial) com revestimento de zinco não inferior a 275 g/m².

As condutas, singularidades e acessórios são conforme Normas SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association), para redes de baixa velocidade.

A execução e instalação das redes de condutas terá que ser feita em conformidade com o que se encontra indicado nas peças desenhadas no que respeita ao traçado, dimensões e caudais.

O dimensionamento das condutas foi feito em geral de acordo com o que está indicado na publicação "HVAC SYSTEMS DUCT DESIGN-1981-2nd Edition" da "Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association, Inc" (SMACNA), para condutas de baixa velocidade, tendo-se dado particular atenção aos critérios de ruído e perdas de carga.

As condutas deverão ser transportadas e manipuladas em obra tamponadas. Aquando da montagem, deve ser verificada a sua higiene. Caso contenha partículas em excesso, deverá ser feita limpeza a toda a rede de condutas no final da instalação e antes dos ensaios finais.

1.2 Acessórios

Serão previstos todos os acessórios, mesmo que omissos nas peças desenhadas, que sejam necessários ao bom comportamento hidráulico, mecânico e sonoro das redes de condutas de ar.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Serão previstos os registos de caudal de ar, necessários para obter o equilíbrio de pressões estáticas e dinâmicas nas redes de condutas, com vista a respeitar os caudais indicados nas peças desenhadas. Estes registos são construídos de acordo com as Normas SMACNA, exceto se forem objeto de outra especificação técnica própria.

Os troços das redes de conduta que contiverem registos de caudal, baterias de reaquecimento, sensores ou outros equipamentos que necessitem de um serviço de inspeção regular, dispõem de portas de inspeção de acordo com as Normas SMACNA. Estas são perfeitamente acabadas, estanques, lisas e sem arestas vivas. Quando localizadas sobre tetos falsos ou noutros locais não visíveis, é feita uma sinalização no teto falso que indique a respetiva localização.

As redes de condutas dispõem de estações de medição criteriosamente escolhidas, para leitura de temperaturas, humidades, velocidades e pressões. Estes locais possuem orifícios adequados à introdução de sondas ou tubos de pitot, providos de tampas estanques e facilmente amovíveis.

Se os orifícios ficarem em zonas providas de isolamento térmico, instalar-se-á pequenos canhões tamponados providos de isolamento térmico.

Os acessórios do tipo spiro são compostos por um vedante em borracha EPDM, resistente ao envelhecimento, encastrado na chapa e imune às variações de temperatura. Cumprindo os requisitos exigidos pela classe C de estanquicidade, a gama estende-se desde o Diâmetro

80 mm até ao Diam. 1250 mm, não sendo necessário aplicar qualquer outro tipo de massa vedante.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

1.3 Conduitas de Secção Retangular

As conduitas de secção retangular são construídas em chapa de aço galvanizado, com as seguintes espessuras:

Lado maior da secção [mm]	BG	Espessura da chapa [mm]
Até 400	24	0,63
De 401 até 650	22	0,8
De 651 até 900	20	1
De 901 até 1500	20	1
De 1501 até 2000	18	1,25
De 2001 até 2500	16	1,5

Na construção destas conduitas, utilizam-se os tipos de costuras longitudinais e de ligações transversais indicados nas Normas SMACNA.

As transformações de secção, quando divergentes não apresentarão ângulos superiores a 40º medido entre faces ou a 20º medido entre a face e o eixo da conduta.

Nas transformações convergentes, aqueles ângulos máximos são respetivamente de 60º e 30º.

As saídas do ar para ramais ou grelhas (com ou sem canhão), derivações em T a 90º ou a 45º e ainda outras singularidades que provoquem grande turbulência (elevada perda de carga), são providas de deflectores de configuração geométrica e dimensões adequadas. Estes são compostos por lâminas curvas dispostas em persiana ou formados por simples guias de mudança de direção. Quando se utilizarem lâminas deflectoras de extração, está previsto um mecanismo de ajustamento e fixação, localizado no exterior da conduta e facilmente acessível.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

1.4 Conduitas de Secção Circular (SPIRO)

As conduitas de secção circular são construídas em chapa de aço galvanizado de acordo com as Normas SMACNA.

As espessuras das chapas são:

Perímetro da conduta [mm]	Espessura da chapa [mm]
Até 2230	0,4
De 2512 até 2860	0,5
De 3520 até 3926	1
A partir de 440	1,6

As dimensões da secção transversal são conforme a gama de fabrico do fornecedor.

As conduitas são, no entanto, de construção reforçada.

Todos os acessórios e singularidade são fornecidos pelo mesmo fabricante.

1.5 Estanquicidade

As fugas na rede de conduitas (sem os dispositivos terminais) deverão ser inferiores a $0,5\text{dm}^3/\text{s}$ por metro de comprimento de conduta, quando medido num ensaio de estanquicidade a 500 Pa. Se num teste ocorrer uma pressão superior aos 500 Pa em algumas zonas, as fugas não deverão igualmente ultrapassar $0,5\text{dm}^3/\text{s}$ por metro de comprimento de conduta.

Com o objetivo de garantir, com a maior segurança, que o sistema de conduitas, no final da montagem, atingirá as exigências de estanquicidade, o fornecedor executará um exemplar de um troço de conduta, após acordo com a direção da obra. Nesta amostra todas as juntas que o fornecedor julgue necessárias deverão ser executadas. A amostra deverá ser testada na presença da direção da obra de acordo com a qual, conforme referido

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

anteriormente, as fugas não poderão exceder $0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ por metro de comprimento de conduta. Se durante o teste for evidente que algumas ligações não estão de acordo com as exigências, o seu uso não será permitido.

Logo que uma parte do sistema de condutas, incluindo as partes acessórias, esteja concluída, o instalador realizará os testes de estanquicidade sob a supervisão da direção da obra. As fugas admissíveis serão, no máximo, $1 \text{ dm}^3/\text{s}$ por metro de comprimento de conduta.

1.6 Vedantes

O sistema SPIROsystem, tipo ou equivalente, é baseado num vedante em borracha EPDM. O vedante está firmemente alojado na extremidade do acessório, assegurando-se assim o seu correto posicionamento.

Para se conseguirem os mais altos níveis de qualidade, o vedante é feito numa borracha EPDM. Este material é muito resistente ao ozono e raios UV, não sendo afetado por variações de temperatura.

Resiste a temperaturas de -30°C a 100°C , assim como a vários produtos químicos especificados na tabela seguinte.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

A		C		L	
Adubo líquido 4 -		Caldo hipoclorito, pH7 inferior a 10g/l4 1		Leite 4 4	
Acetaldeído 4 4		Caldo hipoclorito, superior a 10g/l ... 3 1		M	
Acetato de butilo 4 1		CFC (p. ox., freón) 11 1 1		Mercurio 4 4	
Acetileno 3 3		12 3 1		Metanol, álcool metílico, álcool 4 4	
Acetona 4 3		13 4 -		Metilacetona MEK 4 -	
Acido acético 4 3		21 1 -		Metilsobutylcetona 3 2	
Acido acético, diluido 30% 4 3		22 4 1		Metilsopropylcetona 3 2	
Acido bórico 4 4		31 4 -		N	
Acido cítrico 4 4		32 4 -		Nitrobenzeno 2 1	
Acido clorídrico, concentrado 37%, 70°C 2 1		112 1 -		Nitrogénio 4 4	
Acido clorídrico, concentrado 37%, temp. ambiente 4 1		113 1 1		O	
Acido clorídrico, diluido 4 1		114 4 1		Óleo de linhaça 3 4	
Acido crómico 2 2		115 4 -		Oxigénio 4 -	
Acido fosfórico 45% 4 1		Cloreto de enxofre 1 -		Ozono 4 4	
Acido fosfórico 85% 4 1		Cloreto de metileno 1 1		P	
Acido láctico 4 4		Cloreto de metilo 2 1		Parafina 1 1	
Acido nítrico 4 2		Cloreto de etilo 4 1		Peróxido hidrógeno 3% 4 4	
Acido nítrico 20%, temp. ambiente 4 -		D		Peróxido hidrógeno 30%, 20°C 4 4	
20%, 50° C 3 1		Diesel, gasóleo 1 2		Peróxido hidrógeno 90%, 20°C 2 4	
40%, 50° C 3 1		Dilutina 1 1		Propano 1 1	
50%, 50° C 2 1		Dióxido de enxofre, gas seco 4 3		Propanol, álcool propílico 4 4	
60%, temp. ambiente 2 1		E		S	
70%, temp. ambiente 1 1		Enxofre, líquido 4 3		Sais amoníacos (não oxidantes) 4 3	
Acido oxálico 4 3		Etanol 4 4		Sais de alumínio (não oxidantes) 4 4	
Acido palmítico 3 -		Éter (dietílico, etílico) 2 -		Sais de bário (não oxidantes) 4 4	
Acido sulfúrico, até 60%, temp. ambiente 4 1		Éter de petróleo 1 1		Sais de cálcio (não oxidantes) 4 3	
até 60%, 50° C 4 1		Etilacetato 3 2		Sais de chumbo (não oxidantes) 4 2	
60-75%, 50° C 3 1		Etileno, etano 1 -		Sais de cobre (não oxidantes) 4 4	
75-80%, 50° C 2 1		Etilenodloruro 1 -		Sais de ferro (não oxidantes) 4 3	
80-96%, 50° C 1 1		Etilenoglicol, dietilenoglicol 4 3		Sais de mercurio (não oxidantes) 4 4	
Acido sulfuroso 4 1		Etilglicol 3 -		Sais de níquel (não oxidantes) 4 4	
Acido tânico 4 1		F		Sais de zinco (não oxidantes) 4 4	
Acidos arsénicos 4 4		Fenol 3 2		Sais magnésicos (não oxidantes) 4 4	
Água, destilada 4 4		Formaldeído, Formalina 4 -		Sais manganésicos (não oxidantes) 4 4	
doce 4 2		Freón, var CFC 2 -		Sais potássicos (não oxidantes) 4 -	
destilada, 100°C 4 4		Furano, furfuran 2 -		Sais sódicos (não oxidantes) 4 4	
salgada 4 4		Furfural 3 -		Soda cáustica, hidróxido sódico 4 2	
Águas negras 4 3		G		Soluções clóricas, 0,1 g/l cloro livre 4 -	
Alcatrão 1 2		Gas amoniacal, frio 4 4		Soluções clóricas, 0,1-1 g/l cloro livre 4 -	
Alumbré 4 4		Gas amoniacal, 65°C 3 3		Soluções clóricas 1-10 g/l cloro livre 3 -	
Amilacetato 4 1		Gas de aluminado 4 -		Soluções clóricas de cal, var caldo hipoclorito 4 2	
Amoníaco, líquido 4 1		Gas de cloro, húmido 2 -		Sulfureto de hidrógeno, calor húmido 3 1	
Amonio hidróxido, amoníaco líquido 3 3		Gas de cloro, seco 2 -		Sulfureto de hidrógeno, húmido, temp. ambiente 4 4	
Anidrido acético 3 2		Gas natural 1 4		T	
Anilina 3 -		Gases nitrosos 2 2		Tolueno, toluol 1 1	
Asfalto 1 1		Gasolina, octano 65 1 1		Trementina 1 1	
Azeite de oliveira 3 3		Gasolina, octano 100 1 1		Tricloretileno 1 2	
Azeite hidráulico, a base de azeite mineral 1 3		Glicerina 4 4		Trióxido de enxofre, gas seco 3 2	
Azeite hidráulico, a base de éster fosfato 4 4		Glucose 4 4		X	
Azeite de colza 4 4		H		Xileno 1 1	
B		Hidrogénio 4 4			
Benzol 1 1		Hidróxido potássico 4 -			
Bórax 4 3		Hipoclorito sódico, máx. 10 g/l cloro livre 4 -			
Bromo, líquido - 1		Hipoclorito sódico, superior a 10 g/l cloro livre 3 -			
Butano 1 4		I			
Butanol, álcool butílico 4 3		Iodo - -			
		Irradiação radiactiva 3 2			

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

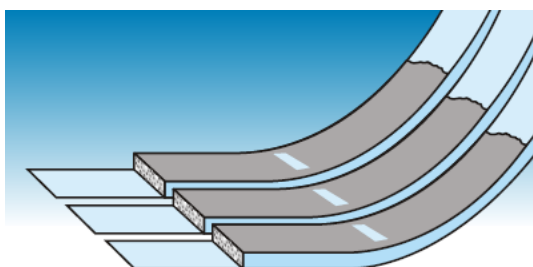
**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Distribuir os parafusos ou rebites em torno da circunferência, por forma a não danificar os vedantes de borracha, isto é, aplicando-os aproximadamente a 10 mm do batente.

No caso de aplicação incorreta, os furos devem ser tapados com massa vedante.

Para a conduta retangular deverá ser utilizado juntas vedantes autoadesiva em PVC de alta densidade, resistente aos raios ultravioletas (-30°C a + 70 °C).



1.7 Isolamento Térmico

Regra geral, as redes de condutas do ar, insuflação, extração e retorno ligado às unidades de tratamento de ar, são providas de isolamento térmico e barreira de vapor.

As condutas de extração dos locais não climatizados, instaladas por cima dos tetos falsos e dentro dos espaços climatizados, não são providas de isolamento térmico.

O material a utilizar como isolante térmico é a manta de lã de rocha aglomerada com resinas e coladas a papel Kraft de alumínio com 20 mm ou 30 mm de espessura, condutividade térmica não superior a 0,040 W/m²K e densidade não inferior a 12 kg/m³.

A espessura de 30 mm é utilizada nas condutas de insuflação e retorno instaladas por dentro do edifício. Nas condutas de insuflação e retorno localizadas no exterior utilizar-se-á a espessura de 40 mm. Caso fiquem à ação de intempérie recebem uma forra metálica executada com chapa galvanizada e pintada, com a espessura mínima de 0,5 mm.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

A fixação do isolamento às condutas executa-se através da aplicação de um material adesivo e resistente ao calor.

A fixação do isolamento nas faces inferiores das condutas cuja largura seja igual ou superior a 600 mm é reforçada através de elemento de fixação mecânica apropriado.

O isolamento apresentará uma forma contínua independentemente da existência de suportes, travessias de paredes ou de tetos.

Prevê-se a instalação de uma barreira de vapor quando as condutas se cruzarem com tubagens de fluidos a temperatura inferior à do ambiente.

A barreira de vapor é executada de modo a formar uma camada contínua sobre o isolamento térmico e não apresentará perfurações, interrupções ou espaços vazios.

As juntas ou aberturas onde a barreira de vapor apresentar perfurações por pinos ou agramos, serão recobertas por pincelagem de material betuminoso numa extensão com cerca de 5cmx5 cm.

1.8 Suportagem

Todas as redes de condutas ficam solidamente suportadas e fixadas aos elementos estruturais dos edifícios (lajes, vigas, paredes, etc.) ou a outras estruturas metálicas permanentes. As ligações das condutas e equipamentos serão feitas de modo a não transmitirem quaisquer esforços, a suportagem das condutas, isolamentos, registos e outros elementos neles integrados ou montados. A suportagem terá fixações firmes de molde a evitar vibrações nas redes de condutas quaisquer que sejam as condições de funcionamento.

As condutas de secção retangular ou circular não podem apresentar uma distância entre suportes superior a 2,4 m.

A suportagem por suspensão nos tetos é feita por fitas metálicas ou por suportes do tipo "trapézio". As fitas de suspensão para condutas retangulares ficam localizadas nas duas faces opostas do troço e fixas a cada face da

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

conduta. No caso das condutas circulares as fitas formam uma cinta perfeitamente ajustada à conduta em todo o seu perímetro, com extremidades de formato próprio para ligar a um varão metálico de suspensão. As fitas metálicas têm uma largura igual ou superior a 25 mm e a sua espessura não será inferior à da chapa que forma a conduta que vai suportar. As condutas circulares com mais de 1000 mm de diâmetro têm suportes tipo "trapézio". Este tipo de suporte consiste numa cantoneira horizontal na qual a conduta fica suspensa por um varão de ferro galvanizado ou outra cantoneira de abas iguais com o mesmo tratamento superficial. As condutas que ficarem montadas verticalmente, sejam elas de secção retangular ou circular, dispõem de suportes com um afastamento máximo de 3 metros, em forma de abraçadeira, utilizando fita metálica ou cantoneira. As condutas que ficarem montadas nesta posição, terão um conjunto de suportes adequado, para que as extremidades do percurso vertical se possam mover livremente devida às dilatações térmicas que eventualmente possam ocorrer. Os perfis das barras de suspensão para condutas horizontais têm as dimensões mínimas de 25 mm × 3 mm; as cantoneiras serão de 25 mm × 3 mm.

Os suportes tipo "trapézio" são construídos de acordo com a seguinte tabela:

Diâmetro máximo da conduta ou lado maior da secção da conduta [mm]	Cantoneira Suporte Horizontal [mm]	Diâmetro do varão de suspensão (*) [mm]
920	40 × 40 × 5	6
1220	50 × 50 × 5	6
1520	50 × 50 × 5	8
2134	50 × 50 × 5	10

(*) Em alternativa poder-se-á utilizar-se cantoneira de 25x25.

Os suportes das condutas verticais são construídos de acordo com o seguinte:

- a) Condutas retangulares

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Lado maior da secção da conduta [mm]	Cantoneira Suporte Horizontal [mm]
610	25 × 3 (barra)
920	25 × 25 × 3
1220	32 × 32 × 3
1500	40 × 40 × 5
Superior a 1500	50 × 50 × 5

b) Condutas circulares

Diâmetro máximo [mm]	Cantoneira Suporte Horizontal [mm]
250	50 × 2
500	50 × 2
1000	40 × 3
Superior a 1500	50 × 5

Todos os arames e outros elementos utilizados como suportes temporários das condutas durante a fase de instalação são totalmente retirados no final da construção.

A continuidade da barreira de vapor não será interrompida pelas suspensões, suportes ou varões. As suspensões, quando necessário, podem ser temporariamente retiradas a fim de facilitar a colocação do isolamento térmico ou da barreira de vapor. Nenhuma suspensão ou suporte irá perfurar a conduta ou os isolamentos.

Todos os suportes das condutas (suspensões, chumbadouros, suportes, porcas, etc.) são fornecidos pelo empreiteiro. As porcas, parafusos e anilhas são zincadas ou cadmiadas.

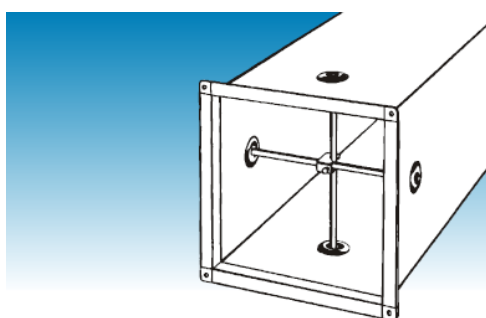
Os cortes ou soldaduras que afetem a zincagem serão recobertos por uma espessa camada de tinta rica em zinco.

Tirante de reforço de estabilidade (Tie –Rod) simples ou em cruzeta de forma a prevenir vibrações em condutas de grandes secções.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS



Deverá utilizar-se para secções de conduta de secção retangular com dimensões em um dos lados seja superior a 800 mm de largura.

1.9 Junta Flexível

Junta para execução de uniões elásticas entre condutas e equipamentos.

Várias Gammas de temperaturas disponíveis:

- Standard (50°C a 80 °C)
- Média (80°C a 130 °C)
- Alta (200°C a 450 °C)

Descrição	Material	Largura de Chapa	Largura do Flexível	Metros embalagem	Resistência Temperatura	Peso
Junta Flexível	PVC	45+45	60	25	50 a 80°C	15 kg
Junta Flexível	Poliester Neoprene	45+45	60	25	80 a 130°C	13 kg
Junta Flexível	Lã Vidro Alumínio	45+45	60	25	200 a 450°C	15 kg

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

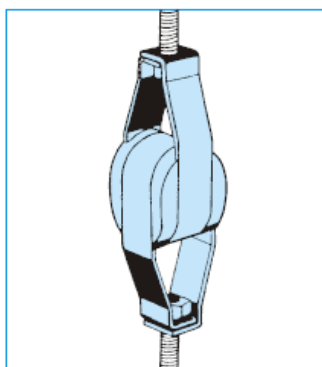
**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

1.10 Sistema de suspensão de condutas

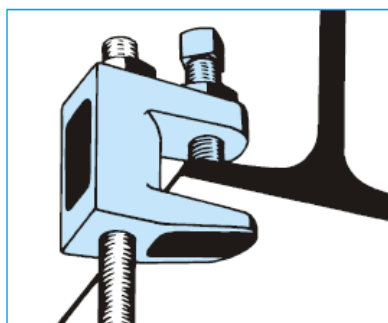
1.10.1 Suspensor antivibrático

Utilização para suspensão de condutas ao teto em varão roscado M8 e M10.



1.10.2 Garra de Suspensão

Utilização para suspensão de condutas em estrutura metálica em conjunto com varão roscado M8, M10 e M12.



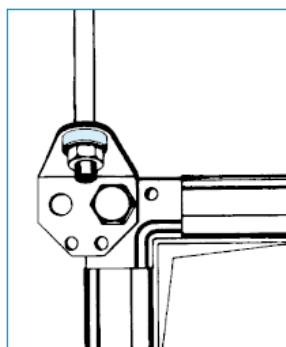
**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

1.10.3 Suspensão antivibrática para varão roscado

É aplicado diretamente no canto SandoMez, tipo ou equivalente no aro de interligação das condutas impedindo, assim a transmissão de vibrações entre condutas e a estrutura de suporte.



1.11 Condutas Flexíveis

Estas condutas flexíveis, isoladas acusticamente serão utilizadas para atenuação acústica terminal nas redes de condutas, instaladas em ambientes ruidosos.

São constituídas por uma conduta interior micro-perfurada composta por 3 camadas de alumínio/polyester suportadas por uma espiral em aço, isolamento térmico e acústico de 25 ou 50mm em lã de vidro com densidade 16 Kg/m³ e uma conduta exterior em duplex de alumínio/polyester suportada por uma espiral em aço.

As características acústicas são testadas segundo as normas NF EN ISO 7235 e DIN 45646, e os limites de utilização em relação a temperatura, velocidade e pressão serão: -30°C a +250°C, 30m/s e 3000 Pa respetivamente.

A classificação ao fogo será:

- M0: Interior PV – CSTB RA05-0299

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- M1: Exterior PV – CSTB RA04-0551

Lã de vidro PV M0 –LNE A110662

1.12 Atravessamento de Paredes e Lajes

No atravessamento de paredes e de lajes de piso será sempre intercalado entre a conduta e a alvenaria uma manga, em chapa galvanizada de 0.6 mm, que permita evitar o contacto direto entre os respetivos materiais. O espaço compreendido entre as condutas e as mangas deve ser preenchido com um meio plástico (em alguns casos impermeável ao vapor de água), que permita a livre dilatação das condutas. As mangas devem ficar niveladas com o elemento de obra, salvo o caso de atravessamento de lajes em que devem sobressair cerca de 2 cm na parte superior. Quando as mangas atravessarem um elemento que exija uma determinada resistência ao fogo, a solução construtiva, deve manter, como mínimo a mesma resistência.

1.13 Condições de Limpeza

Todas as condutas devem ser tamponadas de forma a ser obtido um nível médio ou superior de limpeza, de acordo com a seguinte tabela:

Pontas equipadas com tampões				
Níveis	Durante o fabrico	Durante o transporte	Durante o armazenamento em obra	Na montagem
Básico	Não	Não	Não	Só nas Verticais
Médio	Não	Não	Sim	Sim
Superior	Sim	Sim	Sim	Sim

Antes da sua instalação devem ser limpas para eliminar corpos estranhos.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

2. Portas de visita para condutas

As redes de condutas não devem ter aberturas, a não ser as requeridas para o funcionamento do sistema de climatização ou ventilação, e para a sua limpeza, no entanto todos os seus componentes devem ser instalados de forma a permitir a sua limpeza ou a preverem-se aberturas de inspeção ao longo das condutas com dimensões e distâncias entre elas de acordo com o método a propor para a sua eventual limpeza. Para além das portas de limpeza indicadas nas peças desenhadas, devem ainda ser colocadas em locais onde se possam acumular sujidade e poeiras (de acordo com a EN 12097:2006). Estas serão cuidadosamente isoladas contra as perdas de calor e penetração de humidade do ar exterior.

As portas de visita serão em chapa de aço galvanizado, para as condutas isoladas estas serão em chapa dupla.

Terão um sistema de vedação constituído por um aro de borracha intercalada entre o vedante e a parte exterior da porta para vedação perfeita.

Sistema de abertura constituído por dois manípulos de parafuso em poliamida que permitirão retirar a porta de acesso à conduta.

Dimensões:

Condutas circulares	
Diâmetro das condutas [mm]	Dimensões da porta [mm]
200 a 250	200 × 100
300 a 400	300 × 200
450 a 550	400 × 300
Superior a 600	500 × 400

As portas de visita a instalar em condutas retangulares serão instaladas preferencialmente na face de dimensão superior.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Condutas rectangulares	
Largura da face [mm]	Dimensões da porta [mm]
250	200 × 100
300 a 400	400 × 200
450 a 550	500 × 300
550 a 650	600 × 400
Superior a 650	600 × 500

3. Registos de Regulação de Caudal de Ar (RRC)

Estes registos de caudal circulares irão permitir o fecho total e o equilíbrio das redes de condutas onde estarão inseridos.

A sua envolvente será constituída por corpo e lâmina em aço galvanizado, juntas de estanqueidade na lâmina e no lado exterior para ligação á conduta, suporte para montagem de motorização. O comando poderá ser manual ou motorizado.

Estanqueidade testada conforme EN 1751. Classe 4 para registo, classe D para envolvente.

4. Válvulas Antirretorno

São válvulas que permitem a passagem do ar apenas num sentido, por abertura de dois obturadores semicirculares, ou retangulares.

Devem ser colocados na horizontal e com o eixo na vertical.

No caso de serem colocados com o fluxo de ar na vertical, este deve ser de baixo para cima.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

5. Registos Corta-Fogo

Circulares:

Por forma a garantir a continuidade do grau corta-fogo das paredes ou lajes classificadas como fronteiras corta-fogo, as condutas de ventilação circulares que as atravessam serão equipadas com registos corta-fogo motorizados.

Serão constituídos por um túnel em chapa aço galvanizado e uma lâmina em material refratário (silicato de cálcio) sem gesso nem amianto fixa por eixos giratórios em aço montados em chumaceiras. O túnel terá uma classificação de estanquidade Categoria C segundo a EN1751. Terão juntas de borracha para ligação hermética à conduta de ventilação.

Todo o mecanismo de transmissão ficará fora do túnel, de forma a reduzir ao máximo as perdas de carga do registo, assim como o nível de ruído.

Os registos serão equipados com actuadores 24V/230C AC. Os actuadores deverão manter-se em posição de espera (abertos) quando possuem alimentação elétrica e deverão passar à posição de segurança(fechados) quando esta é retirada, sendo esse movimento executado através de retorno por mola integrada no actuador. O actuador integrará também fusível térmico calibrado para 72ºC segundo a EN ISO 10292-4, sendo que passará também para a posição de segurança(fechado) quando fusível fundir devido à temperatura. Terá ainda integrados contactos de sinalização de início e fim de curso (max 3A, AC 250V).

Os registos possuirão certificação CE, de acordo com a norma EN15650:2010. Serão certificados para uma pressão de 500Pa segundo a Norma EN1366-2 e classificados de acordo com a EN13501-3 tal como indicado no Decreto de Lei 224/2015.



**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Classificação segundo a **EN13501-3**:

Montagem em parede:

EI 120 (ve i<->0) S 500Pa , quando aplicados em betão $\geq 100\text{mm}$.

EI 90 (ve i<->0) S 500Pa , quando aplicados em parede divisória com estrutura metálica tipo 98/48, revestimento com dupla placas de gesso BA13 e camada de lã de rocha 80 kg/m3 no interior

Montagem em laje:

EI 120 (ho i<->0) S 500Pa , quando aplicados em betão $\geq 100\text{mm}$.

Por forma a facilitar a instalação e o acesso para manutenção, os registos poderão ser instalados em qualquer posição (0-360° sobre o seu eixo). Terão ainda certificação que permite que a distância entre registos seja de apenas 30mm, assim como distância à parede ou laje, seja de apenas 50mm, respeitando as instruções de instalação.

Construção:

- Construção em aço galvanizado com lâmina em material refratário.

Estanquidade ao ar:

- Classe C (EN 1751).

Orientação do mecanismo:

- O eixo da lâmina do registo corta-fogo Circé® 4 pode ser orientado em qualquer posição, horizontal ou vertical.

Sentido do fogo:

- O sentido do fluxo de ar e o sentido do fogo são indiferentes.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Bobina eletromagnética de disparo:

- Tensão 24/48 Vcc (corrente contínua).
- Mudança automática (24/48 V) sem switch na placa elétrica.
- Consumo de 1,6 / 3,5 W (bobine à rutura / emissão).

Motor de rearme:

- Tensão 24/48 Vcc (corrente contínua).
- Consumo 10 / 15 W (24 Vcc / 48Vcc)

Servomotor:

- S24: tensão 24 Vac ou 24 Vcc (corrente contínua ou alterna).

Consumo (abertura / standby):

- DN 100 - 315: 2,5/0,8 W
- DN 355 - 630: 4,0/1,4 W
- DN 710 - 800: 7,0/2,0 W
- S230: tensão 230Vac (corrente alterna).

Consumo (abertura / standby):

- DN 100 - 315: 3,5/1,1 W
- DN 355 - 630: 5,0/2,1 W
- DN 710 - 800: 8,5/3,0 W

Modelo **CIRCÉ 4** da marca **France-Air**, tipo ou equivalente.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Retangulares:

Por forma a garantir a continuidade do grau corta-fogo das paredes ou lajes classificadas como fronteiras corta-fogo, as condutas de ventilação rectangulares que as atravessam serão equipadas com registos corta-fogo motorizados modelo REF 500 4 S.



Serão constituídos por um túnel em chapa aço galvanizado e uma lâmina em material refratário (silicato de cálcio) sem gesso nem amianto fixa por eixos giratórios em aço montados em chumaceiras. O túnel terá uma classificação de estanquidade Categoria C segundo a EN1751. Terão juntas de borracha para ligação hermética à conduta de ventilação.

Todo o mecanismo de transmissão ficará fora do túnel, de forma a reduzir ao máximo as perdas de carga do registo, assim como o nível de ruído.

Os registos serão equipados com actuadores 24V/230C AC. Os actuadores deverão manter-se em posição de espera (abertos) quando possuem alimentação elétrica e deverão passar à posição de segurança(fechados) quando esta é retirada, sendo esse movimento executado através de retorno por mola integrada no actuador. O actuador integrará também fusível térmico calibrado para 72°C segundo a EN ISO 10292-4, sendo que passará também para a posição de segurança(fechado) quando fusível fundir devido à temperatura. Terá ainda integrados contactos de sinalização de início e fim de curso (max 3A, AC 250V).

O sistema de actuação deverá ser compatível com o sistema de comando e monitorização **CONTROLYS NET+**.

Os registos possuirão certificação CE, de acordo com a norma EN15650:2010. Serão certificados para uma pressão de 500Pa segundo a Norma EN1366-2 e classificados de acordo com a EN13501-3 tal como indicado no Decreto de Lei 224/2015.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Classificação segundo a **EN13501-3**:

Montagem em parede:

EI 120 (ve i<->0) S 500Pa , quando aplicados em betão $\geq 100\text{mm}$.

EI 90 (ve i<->0) S 500Pa , quando aplicados em parede divisória com estrutura metálica tipo 98/48, revestimento com dupla placas de gesso BA13 e camada de lã de rocha 80 kg/m3 no interior

Montagem em laje:

EI 120 (ho i<->0) S 500Pa , quando aplicados em betão $\geq 100\text{mm}$.

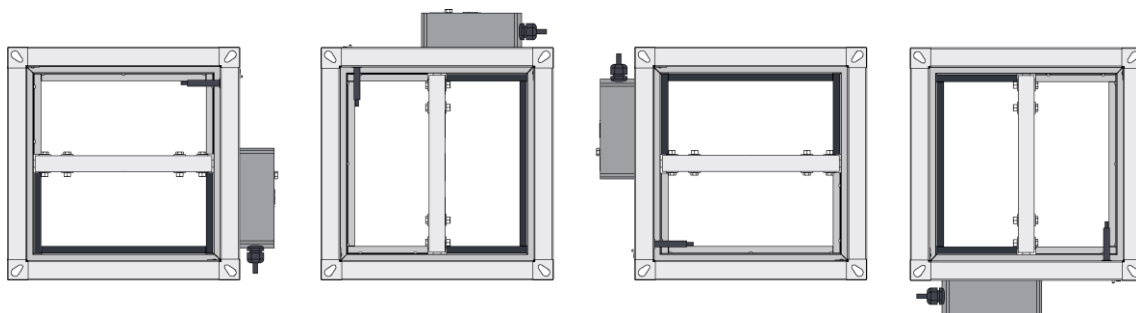
Por forma a facilitar a instalação e o acesso para manutenção, os registos poderão ser instalados os registos poderão ser instalados a 0/90/180/270°(sobre o seu eixo). Terão ainda certificação que permite que a distância entre registos de condutas separadas, assim como distância a parede ou laje, seja de apenas 30mm, respeitando as instruções de instalação.

Construção:

- Construção em aço galvanizado com lâmina em material refratário.

Orientação do mecanismo:

- O eixo da lâmina do registo corta-fogo pode ser orientado em qualquer direção, horizontal ou vertical.



**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Sentido do fogo:

- O sentido do fluxo de ar e o sentido do fogo são indiferentes.

Estanquidade ao ar:

- Classe C (EN 1751).

Bobine eletromagnética de disparo:

- Tensão: 24/48 Vcc (corrente contínua).
- Mudança automática (24/48 V) sem switch na placa elétrica.
- Consumo de 1,6 / 3,5 W (bobine à rutura / emissão).

Motor de rearme:

- Tensão: 24/48 Vcc (corrente contínua).
- Consumo 10 / 15 W (24 Vcc / 48 Vcc).

Servomotor:

- 24 V: tensão 24 Vac ou 24 Vcc (corrente contínua ou alterna).
Consumo (abertura / stanby):
BFL: 2,5 / 0,8 W; BFN: 4,0 / 1,4 W; BF: 7,0 / 2,0 W.
- 230 V: tensão 230 Vac (corrente alterna).
Consumo (abertura / stanby):
BFL: 3,5 / 1,1 W; BFN: 5,0 / 2,1 W; BF: 8,0 / 3,0 W.

Modelo **REF 500 4 S** da marca **France-Air**, tipo ou equivalente.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

6. Revestimento Corta-Fogo

Todas as condutas que interliguem os pisos e que atravessem zonas definidas como zonas corta-fogo, deverão apresentar características corta-fogo, em cumprimento no disposto no Dec. Lei 220/2008 de 12 de novembro.

Nas zonas de estacionamento o grau de resistência será de CF30.

Os troços de conduta nestas condições serão por isso ser construídas com materiais do tipo M0 e com uma resistência ao fogo não inferior a CF30, pelo que deverão ser revestidas de materiais específicos que lhes confirmem essas propriedades, nomeadamente conduta em chapa galvanizada revestida por espuma intumescente do tipo **DOSSOLAN3000** ou alternativamente, por painéis de silicatos aglomerados, de tipo **PROMATECT**, tipo ou equivalente.

Todos os cabos elétricos utilizados para alimentação ou controlo dos sistemas de ventilação destinada á desenfumagem, terão características de resistência ao fogo não inferiores a 60 minutos.

Em tudo o omissos nas partes integrantes neste projeto, prevalecerão os regulamentos, normas e demais disposições em vigor.

7. Sistema de supervisão e comando de registos

A interface entre a CDI e os registos será realizado pelo sistema de supervisão e comando dos registos, modelo **Controlys NET+**, tipo ou equivalente. Este sistema permitirá, através da sua consola de interface, verificar o estado dos registos e efetuar rotinas de ensaio de forma a assegurar que todo o sistema de encontra em perfeitas condições ao longo período de exploração, preparado para qualquer ocorrência.

Este sistema será composto por diversos módulos locais (Controlys D2 para registos de desenfumagem, Controlys CF4 para registos corta-fogo), montados na proximidade dos registos, sendo os diversos módulos interligados entre si através de uma rede BUS ao controlador central dotado de consola de interface (Controlys Base).

A informação sobre a zona sinistrada será dada pela CDI ao modulo de zona (Controlys Zone) que por sua vez se encontra também ele interligado à rede BUS.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

O sistema permite ainda o comando de arranque dos ventiladores de desenfumagem e/ou paragem de ventiladores/UTAs, através do módulo Controlys Relay.

Caso pretendido o sistema está preparado para ser integrado no sistema de gestão central do edifício através de protocolo MODBUS-RTU.

Sistema:

- Compatível com toda a gama de registos corta-fogo e desenfumagem France Air
- Redução do número e comprimento de cabos.
- Bus de comunicação a 2 condutores.
- O bus de comunicação entre os diversos módulos permite um comprimento até 1200m
- Gestão centralizada de instalações de registos corta-fogo e de desenfumagem
- Sistema modular adaptável a diversas configurações
- Alimentação local (230 V) de todos os módulos
- Eliminação de interfaces: os atuadores são alimentados e comandados pelos módulos
- Comunicação com GTC através de Modbus RTU
- Monitorização do estado dos registos (aberto, fechado ou posição intermédia)
- Configuração simples, sem necessidade de equipamento ou software proprietário, simplificando a expansão do sistema no futuro.
- Testes aos registos (ciclo de fecho e abertura)
- Possibilidade de definição de ensaios períodos desencadeados de forma automática.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Unidade Principal (Controlys BASE):

Características:

Alimentação	230Vac, 50Hz
Consumo:	5 VA
Índice de proteção:	IP65
Dimensão (mm):	220 x 185 x 110



Registos de diversos eventos, com indicação de dia e hora dos mesmos:

- Saída de alarme: Saída a relé, contacto livre de potencial;
- Informação de falha: Saída a relé, contacto livre de potencial;
- 1 Saída para comando de ventiladores: Saída a relé, contactos livres de potencial;
- Ligação a BUS de comunicação com as unidades secundárias de ligação aos registos corta-fogo (Controlys CF4) e desenfumagem (Controlys D2);
- Ligação a BUS de comunicação com as unidades de ligação a zonas de alarme (Controlys Zone);
- Ligação a BUS de comunicação com as unidades de saídas a relé para comando de ventiladores (Controlys Zone);
- Ligação via protocolo MODBUS RTU (RS-485) ao sistema de gestão técnica centralizada do edifício. Via protocolo de comunicação é possível verificar o estado dos registos ligados ao sistema e monitorização de falhas no sistema.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Unidades secundárias de ligação aos registos corta-fogo (Controlys CF4)

Alimentação:	230Vac, 50Hz
Consumo:	30VA
Índice de proteção:	IP65
Dimensão (mm):	175 x 125 x 75



- Transformador integrado para alimentação dos registos corta-fogo a 24Vac
- Informação local luminosa de posição dos registos
- Ligação até 4 RCF (1 RCF a cada circuito, comando independente) ou até 8 (2 RCF em cada circuito, comando simultâneo)

Unidades secundárias de ligação aos registos de desenfumagem (Controlys D2)

Alimentação:	230Vac, 50Hz
Consumo:	30VA
Índice de proteção:	IP65
Dimensão (mm):	175 x 125 x 75



- Transformador integrado para alimentação dos vários componentes dos registos de desenfumagem a 24Vac/dc
- Informação local luminosa de posição dos registos
- Ligação até 2 registos de desenfumagem

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Unidade de ligação a zonas de alarme ou centrais de deteção (Controlys Zone)

Alimentação:	230Vac, 50Hz
Consumo:	5VA
Índice de proteção:	IP65
Dimensão (mm):	175 x 125 x 75



- Permite receber até 16 sinais de alarme de zonas distintas (contactos externos, livres de potencial). A cada um desses sinais são endereçados aos registos que se pretende ser atuados quando a respetiva zona está em alarme.

O sistema de controlo será do tipo **CONTROLYS NET+** da **France-Air**, tipo ou equivalente.

8. Tubagens

Para além das redes de distribuição de água quente e de água refrigerada aos diversos equipamentos, fazem, igualmente, parte integrante das instalações mecânicas o fornecimento e montagem de:

- Alimentação de água e esgoto dos equipamentos (drenos, purgas, descargas de válvulas de segurança, etc.) nas centrais técnicas;
- Rede de drenagem de condensados, das diversas unidades terminais de tratamento ambiente, a interligar a caixas de pavimento pertencentes à empreitada de Instalações e Equipamentos Hidráulicos, conforme representado nas peças desenhadas;

Na instalação das tubagens serão assegurados os seguintes aspetos:

- A compatibilização dos traçados com as estruturas dos tetos e pavimentos falsos previstos pela arquitetura;

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- A compatibilização e coordenação dos trajetos propostos com as infraestruturas das restantes especialidades;
- A localização de purgadores automáticos de ar em todos os pontos altos da instalação (ainda que não representados nas peças desenhadas por difícil leitura);
- Os caimentos necessários para garantir uma correta purga das instalações e o seu esvaziamento;
- Pontos de drenagem em todos os pontos baixos da instalação para permitir o seu correto esvaziamento;
- A possibilidade da livre dilatação/contração das tubagens criando-se para o efeito pontos fixos e líras do tipo U largo, evitando-se na medida do possível a aplicação de juntas de dilatação;
- No atravessamento das paredes, pavimentos ou tetos as tubagens são envolvidas por mangas de proteção (salientes 100 mm para cada lado e preenchidas com material termicamente isolante), de modo a permitirem a sua livre dilatação;
- As distâncias livres mínimas às superfícies adjacentes serão:
 - paredes 25 mm
 - pavimentos 150 mm
 - tetos 100 mm
 - tubagem isolada 25 mm
 - tubagem não isolada 100 mm
- Todos os extremos de tubagem serão devidamente protegidos desde a sua instalação até ao momento de ligação aos equipamentos terminais, por forma a evitar a entrada de pequenos animais, lixo e outros objetos estranhos.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Toda a tubagem e os equipamentos e acessórios deverão ser cuidadosamente limpos em conformidade com as recomendações dos respetivos fabricantes;
- Para evitar oxidação dos extremos cortados das tubagens deve proceder-se à proteção, por massa ou óleo, que deverão ser eliminados antes do seu acoplamento;
- A execução deverá ser precedida do conhecimento exato da localização dos equipamentos, das respetivas dimensões e dos diâmetros dos pontos de ligação dos tubos;
- As tubagens não poderão ser instaladas na parte frontal dos equipamentos desde que interfiram com as necessidades de espaço para a remoção de filtros de ar, baterias de água, baterias de resistência de aquecimento, motores elétricos ou outros elementos para os quais seja previsível a sua desmontagem regular, para efeitos de manutenção ou reparação;
- Deverão ser tomadas as precauções necessárias na fase de execução das redes de tubagens para que as dilatações ou contrações dos tubos não provoquem tensões mecânicas incontroláveis, quer pelo material dos tubos quer pelos equipamentos aos quais eles se encontram ligados. Quando necessário, deverão ser utilizadas juntas de dilatação de tipo adequado. Estas juntas terão uma absorção máxima de 15 mm;
- Durante a execução dos trabalhos de instalação das tubagens, todos os tubos deverão ser convenientemente tamponados a fim de se evitar a entrada de matérias estranhas.

7.1 Redes de Água

As redes de tubagem definidas nesta especificação destinam-se à circulação forçada da água quente e gelada entre as os diferentes equipamentos, nomeadamente depósitos, etc.

A inserção desta rede no edifício é feita de acordo com o que consta nas peças desenhadas. Do pré-dimensionamento das instalações resultam os diâmetros e caudais nelas indicados.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Devem ser respeitadas a localização e sequência dos diversos materiais e equipamentos (válvulas, filtros, sensores de temperatura, etc.), indicados nos esquemas de princípio de funcionamento, os quais fazem igualmente parte das peças desenhadas.

Os diâmetros nominais indicados não poderão ser reduzidos, a menos que tal seja exigido pelos diâmetros dos equipamentos aos quais elas forem ligadas. Nestes casos deverão utilizar-se reduções concêntricas de 15º e 45º consoante se aumente ou diminua o diâmetro no sentido do escoamento.

Todas as redes de tubagem serão executadas de uma forma ordenada, simples e sistemática.

A execução será precedida do conhecimento exato da localização dos equipamentos, das respetivas dimensões e dos diâmetros dos pontos de ligação dos tubos aos equipamentos.

Em geral a velocidade de escoamento não será superior a 1,5 m/s.

Os tubos não devem ser instalados na frente dos equipamentos desde que interfiram com as necessidades de espaço para a remoção de filtros de ar, baterias de água, motores elétricos ou outros elementos para os quais seja previsível a sua desmontagem regular para efeitos de manutenção ou reparação.

Os percursos horizontais das tubagens possuem uma inclinação que permite um escoamento franco das águas sempre que haja necessidade de que este se faça por gravidade (drenagens e esvaziamentos). Estes percursos têm ainda em conta as disponibilidades de espaço no que diz respeito ao pé direito do local bem como às necessidades exigidas pelos trabalhos de manutenção.

Serão tomadas as precauções necessárias na fase de execução das redes de tubagens para que as dilatações ou contrações dos tubos não provoquem tensões mecânicas incontroláveis quer pelo material dos tubos quer pelos equipamentos aos quais eles se encontram ligados. Quando necessários serão utilizadas juntas de dilatação de tipo adequado.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Durante a execução dos trabalhos de instalação das tubagens, todos os tubos são convenientemente tamponados a fim de se evitar a entrada de matérias estranhas.

As travessias de tubagens em paredes, tetos ou pavimentos são convenientemente seladas a fim de evitar passagens de ruídos. Para tal estão previstas mangas de aço, em que o espaço entre estas e os tubos será preenchido com um material isolante e compressível (conquilhas de lã de vidro ou de outro material com características idênticas). As mangas prolongar-se-ão, no mínimo 10 mm, para cada lado dos tetos, paredes ou pavimentos acabados.

As travessias em caso algum irão servir como elemento de suporte à tubagem.

No caso de tubos isolados, a espessura do material de enchimento não será inferior à do isolamento e a continuidade da barreira de vapor, se existir, não será interrompida passando a manga a fazer as vezes da barreira de vapor.

Serão tomadas as medidas para evitar que surjam ruídos provocados pelos atritos dos tubos sobre os respetivos suportes, quando estes se dilatarem ou contraírem.

Identicamente, todos os ruídos de percussão provocados por equipamentos com peças em movimento serão suprimidos por intermédio de acessórios a instalar nos tubos de ligação daqueles mesmos equipamentos, nomeadamente ligações flexíveis e suportes anti vibração.

Em todos os pontos elevados das tubagens de água são instalados conjuntos de separação e purga do ar automáticos.

Estes conjuntos são formados por um separador de ar e uma válvula automática de purga.

7.1.1 Tubagem Ferro Preto

As redes de tubagem de distribuição de água quente entre as caldeiras e o depósito de inércia serão executadas em tubo de ferro preto, com os diâmetros indicados nas peças desenhadas.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

As redes de tubagem de distribuição de água refrigerada serão executadas em tubo de ferro preto da série média, DIN 2440, com os diâmetros indicados nas peças desenhadas sendo todas as ligações soldadas, expeto as ligações aos equipamentos (válvulas, filtros, etc.) que serão flangeadas (>2") ou roscadas. Nas ligações da tubagem ou acessórios por meio de flanges serão sempre usadas juntas de vedação apropriadas, em borracha ou outro material adequado, não podendo, contudo, ser usadas juntas de amianto.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

7.2 Tubagem de Esgoto de Condensados

Em PVC, série média, com sifões colocados imediatamente na saída das unidades e inclinação mínima de 2%.

Faz parte da empreitada a sua execução dentro das salas, bem como a ligação à rede de esgotos pluvial mais próxima a definir em obra com encaminhamento para poço de drenagem caso não seja possível a ligação ao esgoto pluvial mais próximo deverá ser ligada ao esgoto sifonado do lavatório mais próximo.

A tubagem será colocada no pavimento entre a betonilha, ou nas paredes, sempre com a inclinação mínima de 2%.

9. Isolamento Térmico das Redes

O isolamento térmico das tubagens de distribuição de água quente ou gelada, e de fluidos frigorígenos, deverá ser feito à base de elementos tubulares de espuma de elastomérica ou borracha sintética, com a camada exterior endurecida de forma a oferecer boa proteção contra a humidade e a poeira, com possibilidade de receber pintura.

A barreira ao vapor estará na face exterior do isolamento térmico.

Este isolamento deve apresentar as seguintes características técnicas:

Coefficiente de condutibilidade térmica (efectivo a 20° C máximo)	0,040 W/m °C
Campo de utilização	-20 a +120 °C
Densidade mínima	45 kg/m ³
Permeabilidade ao vapor	1,6 g/h.m ² .mmhg

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

O isolamento deverá ter a seguinte espessura mínima:

Diâmetro exterior [mm]	Fluido interior quente				Fluido interior frio			
	Temperatura do fluido [°C]				Temperatura do fluido [°C]			
	40 a 65	65 a 100	101 a 150	151 a 200	-20 a -10	-9,9 a 0	0 a 10	> 10
$\varnothing \leq 35$	20	20	30	40	40	30	20	20
$35 < \varnothing \leq 60$	20	30	40	40	50	40	30	20
$60 < \varnothing \leq 90$	30	30	40	50	50	40	30	30
$90 < \varnothing \leq 140$	30	40	50	50	60	50	40	30
$\varnothing > 140$	30	40	50	60	60	50	40	30

No caso de tubagens estarem instaladas no exterior a espessura será aumentada em pelo menos:

- Fluido quente: 10 mm
- Fluido frio: 20 mm

Devido à forma cilíndrica, a sua montagem deve poder fazer-se por enfiamento e, quando isso não seja possível, aplica-se o isolamento, cortando longitudinalmente os elementos tubulares, com aplicação de cola sobre cada face do corte, comprimindo as juntas para garantir uma boa aderência.

As juntas entre elementos tubulares, e entre estes e o isolamento de acessórios e válvulas deverão ser realizadas por aplicação de cola em ambas as faces, comprimindo-as fortemente topo a topo após breve arejamento.

Isolamentos mínimos regulamentares para equipamentos e depósitos:

Equipamentos e depósitos (isolamento térmico mínimo)	
Área	Espessura
$\leq 2m^2$	50 mm
$> 2m^2$	80 mm

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

O isolamento térmico será executado de modo a garantir que:

- Nenhum isolamento é aplicado em qualquer elemento do sistema de tubagem sem que os respetivos testes hidráulicos tenham sido realizados;
- Todos os acessórios de tubagem serão isolados e, quando à vista, revestidos, exceto quando estes tiverem de ser acessíveis ao utilizador (e apenas nas partes móveis específicas, por exemplo, manípulos de válvulas não isolados, mas corpo das válvulas isolado e revestido, quando é o caso);
- Todas as coquilhas serão perfeitamente ajustadas ao diâmetro da tubagem que isolam e, sempre que possível, enfiadas;
- Todas as uniões serão de recorte perfeito e devidamente coladas.

Os troços que correm no exterior e na zona técnica terão forra metálica com chapa de alumínio.

As tubagens que correm no interior em corredores técnicos não serão dotadas de forra metálica.

Após isoladas, as tubagens localizadas nas áreas técnicas ou no exterior terão um revestimento de proteção mecânica realizado com chapa de alumínio, ou chapa galvanizada com a espessura mínima de 0,4 mm.

10. Válvulas

9.1 Generalidades

Esta especificação não abrange válvulas com atuadores de qualquer tipo, nomeadamente elétrico.

Os diâmetros nominais das válvulas a intercalar nas tubagens, devem ser selecionados pelos respetivos fabricantes, tendo em conta as características da válvula e os parâmetros a controlar. Constituem exceção as

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

válvulas de cunha, as de retenção e os filtros, cujo diâmetro nominal é, em princípio igual ao das tubagens onde ficam inseridas.

As válvulas são instaladas nos locais indicados nas peças desenhadas, especialmente no que consta nos Esquemas de Princípio de Funcionamento.

Dentro de cada tipo de circuito, só devem ser utilizadas válvulas de um único fabricante.

Salvo indicação contrária contida na especificação técnica, as válvulas têm para $DN \geq 50$ mm, ligações flangeadas.

Nas ligações flangeadas devem ser usadas contraflanges com dimensões adequadas às válvulas, cumprindo sempre que possível o que está indicado para a construção das redes de tubagem.

As válvulas destinadas aos circuitos de água refrigerada, de água potável e de água tratada são para PN10.

As válvulas que não suportarem as pressões de ensaio especificadas, embora satisfazendo as de utilização, devem ser isoladas ou retiradas.

9.2 Válvulas Balanceadoras

Válvulas dinâmicas para o equilíbrio automático de sistemas hidráulicos que permitem manter os caudais projetados independentemente das variações de pressão dinâmica que possam ocorrer.

- Ligações roscadas

- Válvula de balanceamento com dispositivo de Venturi.
- Ligações roscadas de 1/2" a 2" F.
- Corpo, haste de comando e obturador em latão.
- Vedação hidráulica em EPDM.
- Campo de temperatura de -10°C a 110°C. Pressão máx. 16 bar.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Precisão de +-5%.
- Manípulo com indicador micrométrico.
- Número de voltas de regulação de 5.
- Bloqueio e memorização da posição de regulação.
- Com tomadas de pressão de aperto rápido.

Ligações flangeadas

- Válvula de balanceamento.
- Ligações flangeadas UNI 2278 convertíveis de direita em esquadrada e vice-versa.
- Corpo em ferro fundido.
- Haste de comando em latão (de DN 65 a DN 150) ou em aço inoxidável (de DN 200 a DN 300).
- Obturador em bronze.
- Campo de temperatura de -5°C a 110°C.
- Pressão máx. 25 bar.
- Manípulo com indicador micrométrico.
- Bloqueio e memorização da posição de regulação.
- Com tomadas de pressão de aperto rápido.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

9.3 Válvulas de Segurança

Estas válvulas são instaladas nos circuitos de água fechados ou reservatórios, quer para expulsão da água quando a pressão ultrapassar os valores limites estabelecidos ou para evitar que se criem depressões relativamente elevadas em reservatórios fechados.

Estas válvulas devem ser construídas para que a abertura se faça gradualmente, à medida que a pressão diferencial aumentar.

São do tipo de ângulo e providas de ligações roscadas macho e fêmea. Ao bocal de saída das válvulas de segurança, deve ser adaptado um troço de tubo que descarregará a água num funil de drenagem.

O corpo da válvula é de bronze, a tampa em liga de bronze e a mola, de aço cadmiado. O parafuso de ajuste e a respetiva porca de imobilização são em latão de alta resistência. Este dispositivo de afinação é provido de uma tampa em latão estampado ou material plástico de boa qualidade.

O diâmetro nominal do bocal de saída deve ser um tamanho superior ao bocal de entrada.

As válvulas devem ser dimensionadas pelo fabricante para os caudais e pressão de descarga pretendidos. No mínimo, devem ser reguláveis para uma gama de pressões de 1 a 10 Kg/cm².

9.4 Válvulas de Retenção

As válvulas de retenção têm obturador do tipo de charneira e possuem características que permitam a sua instalação em tubagens horizontais ou tubagens verticais.

As válvulas de retenção para os circuitos de água refrigerada, dispõem de ligações flangeadas, adequadas para uma pressão nominal de 10 bar e uma temperatura de + 100°C. Estas válvulas têm o corpo e a tampa em ferro fundido, ligados por parafusos em aço inox, um anel vedante deve assegurar uma estanquicidade perfeita a esta ligação. O obturador, a sede e a cavilha são aço inox.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Nas redes de água potável e água tratada devem ser usadas válvulas com ligações roscadas com o corpo, tampa e obturador em bronze. A cavilha é em aço inox. Estas válvulas são para PN10, + 100°C.

9.5 Válvulas de Macho Esférico

Estas válvulas serão do tipo de passagem integral com o corpo em bronze, constituídas por três partes, uma central e duas laterais, sendo ligadas entre si por parafusos. Terão ainda obturador em bronze niquelado, sede em PTFE (teflon) e braço de manobra em liga de alumínio com reconhecimento de PVC.

9.6 Válvula diferencial de pressão

Válvulas de pressão diferencial apropriadas para garantir a estabilidade da pressão diferencial entre a ida e o retorno de circuitos hidráulicos fechados compensando automaticamente as variações de pressão a montante.

Cada válvula será composta por duas partes, uma para instalação na tubagem de ida e constituída por uma tomada de pressão, válvula de seccionamento do tipo macho esférico e tampão de purga, a outra para instalação na tubagem de retorno e constituída por válvula de regulação acionada por mecanismo de mola sensível à pressão diferencial entre as tubagens de ida e de retorno, válvula de seccionamento do tipo de macho esférico e tampão de purga.

A tomada de pressão da parte da válvula instalada na tubagem de ida será ligada por meio de tubo capilar à parte instalada na tubagem de retorno. Para ajuste da pressão diferencial pretendida a válvula disporá de botão de ajuste com graduação numérica referida a um ábaco ou tabela adequada e a fornecer com cada uma das válvulas.

9.7 Válvulas de regulação com tomada para manómetro

Válvula de equilíbrio estático conforme ISO 228 ligações roscadas fêmea-fêmea de 1/2 "a 2". Temperatura máxima de trabalho: 110 ° C.

Pressão máxima de trabalho: 25bar. Saídas de pressão para determinar a taxa de fluxo através do orifício fixo (princípio de Venturi). Ligações de descarga ¼ ".

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Corpo e obturador em latão anti-dezincificação. Vedações EPDM.

9.8 Válvula dinâmica de regulação de caudal

Válvula de equilíbrio dinâmico ligações roscadas fêmea-fêmea de 1/2 "a 2". Temperatura máxima de trabalho: 120 ° C. Pressão máxima de trabalho: 25bar. Pressão máxima diferencial 4bar (2bar para a R206AY013). Ligações de ¼ para ligação a sensores de pressão P206Y001 para medição do diferencial de pressão. Corpo em latão forjado e cartucho em POM e PSU.

Tabela 20 – Versões e Códigos para as válvulas dinâmicas de regulação caudal.

Código	Ligações	Intervalo de Caudal (m3/h)	Intervalo Diferencial de pressão (kPa)
R206AY013, tipo ou equivalente	1/2"	0,276 - 0,825	17 - 200
R206AY014, tipo ou equivalente	1/4"	0,406 - 1,270	30 - 400
R206AY015, tipo ou equivalente	1"	0,535 - 5,830	17 - 400
R206AY016, tipo ou equivalente	1 1/4"	0,535 - 5,830	17 - 400
R206AY017, tipo ou equivalente	1 1/2"	3,180 - 16,100	20-400
R206AY018, tipo ou equivalente	2"	3,180 - 16,100	20-400

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

11. Filtros de Linha

Estes filtros são permanentes, tipos “Y”, adequados para intercalar nas tubagens.

Regra geral os filtros possuem ligações flangeadas. Nas tubagens de construção roscada são utilizados filtros com ligações roscadas. Os filtros flangeados têm o corpo em ferro fundido e tampa em aço vazado. A tampa é ligada ao corpo por parafusos e porcas em aço inox e deve dispor de um anel vedante.

Os filtros roscados têm o corpo em bronze e a tampa em latão. A tampa é roscada para ligação ao corpo. Esta união deve possuir um anel de vedação. Ambos os tipos de filtro possuem um elemento de filtração ou cesta construída em aço inox.

Nos filtros de diâmetro nominal igual ou superior a 40, a cesta será em malha de aço com um reticulado de 0,35 mm e uma densidade não inferior a 100 furos/cm².

Nos filtros de diâmetros nominais superiores, o diâmetro dos furos será de 0,5 mm com uma densidade de furação não inferior a 100 furos/cm².

A área do elemento filtrante deve ser superior à da secção do tubo onde o filtro fica instalado. Para filtros de pequeno diâmetro nominal a relação área de filtração/secção do tubo deve estar compreendida entre 2:1 a 4:1; nos de maior dimensão a relação deve ser de 2,5:1 a 8:1.

Os filtros são para pressões de serviço de PN10.

12. Purgadores de Ar

Estes purgadores serão próprios para a eliminação do ar em circuitos hidráulicos, equipados com válvula automática de isolamento.

O purgador terá o corpo em latão, flutuador e braço em material plástico. A válvula de isolamento terá o corpo em latão, mola em aço inox, obturador em resina resistente à corrosão e ligações roscadas.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

13. Separador microbolhas de ar

Os separadores serão dotados de:

- Torneira de descarga
- Isolamento
- Vedações em EPDM
- Rede interna em aço inoxidável

Para tubagens com DN até 2", serão utilizados separadores com ligações roscadas F x F, a ligação inferior será de 1/2" F para torneira de descarga.

O seu corpo em latão e a rede interna será extraível para operações de limpeza.

Pressão máx. 10 bar. Pressão máx. de descarga 10 bar. Campo de temperatura 0÷110°C. Glicol máx. 50%. Patenteado.

Para tubagens com DN 50 a 150, serão utilizados separadores com ligações flangeadas PN 16. Corpo em aço pintado com resina epóxida.

Pressão máx. 10 bar. Pressão máx. de descarga 10 bar. Campo de temperatura 0÷105°C (DN 50÷DN 100), 0÷100°C (DN 125-DN 150). Patenteado.

14. Vasos de Expansão

As capacidades dos vasos de expansão foram calculadas a título indicativo e para facilitar a sua pré-seleção para efeitos de concurso.

O seu cálculo foi realizado com base no volume de água das instalações, temperaturas e pressões estáticas dos circuitos aqui previstos.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Pelo que, o instalador fica obrigado a efetuar e apresentar o seu redimensionamento em função dos equipamentos e dos circuitos efetivamente instalados ou executados.

Estão previstos vasos de expansão para proteger os seguintes circuitos e respetivos equipamentos:

- Circuitos de aquecimento
- Circuitos de água quente sanitária

15. Vaso de expansão para aquecimento

Vaso de expansão para instalações de aquecimento.

- Ligação M. Corpo em aço.
- Membrana em borracha sintética SBR.
- Certificação CE.
- Temperatura máx. 99ºC.
- Pressão máx. 4 bar até 50 litros e 6 bar acima de 50 litros.

16. Vaso de expansão AQS

Vaso de expansão para instalações sanitárias.

- Ligação M. Corpo em aço pintado.
- Membrana em borracha sintética SBR.
- Certificação CE.
- Temperatura máx. 70ºC.
- Pressão da pré-carga 4bar (azoto)

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Pressão máx. 10 bar.

17. Coletores de Distribuição

Possuirão válvulas de seccionamento e de equilíbrio, termómetros para leitura de temperatura da água na ida e no retorno, válvula de purga com ligação ao esgoto e purgador de ar.

Os coletores serão devidamente redimensionados de acordo com as tubagens finais aplicadas, incluindo tubagens de espera.

Serão devidamente isolados, juntamente com todos os acessórios.

18. Instrumentação

17.1 Sensores

Os sensores de temperatura de água serão de tipo adequado para montagem em tubagens, por imersão ou contacto.

Os sensores para instalação por imersão em tubagem e tanques são fornecidos com os acessórios de instalação necessários, nomeadamente bainhas de proteção, ligações flangeadas, flanges para aplicação em condutas, etc.

Devem possuir possibilidade de ajuste local.

As caixas assegurarão uma proteção mecânica mínima IP54. Estas são em material plástico com exceção das que ficarem em locais sujeitos a choque mecânicos, que terão caixa e tampa metálicas. Devem ser escolhidos para temperaturas entre 0°C e +100°C.

Os elementos de medida são do tipo PT100 DIN (temperatura). A carga admissível será de 750 ohms. A precisão será de $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

As caixas possuem buçins de aperto R1/2" e as ligações elétricas são feitas por terminais para cabos de 2,5 mm².

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Quando forem para indicação local, esta é analógica.

17.2 Termómetros de Quadrante

São em geral para instalação em tubagem e em outros locais indicados nos diagramas e esquemas e são do tipo bimetálico.

O diâmetro da escala não é inferior a 80 mm. Podem medir temperaturas de 0º a 100ºC consoante a sua aplicação. A graduação da escala é equidistante. Os limites da escala serão escolhidos por forma a que o meio corresponda aproximadamente ao valor da temperatura normal.

As caixas e elementos construtivos são estanques e de aço inox 18/8.

17.3 Manómetros de Quadrante

São do tipo de Bourdon em bronze fosforoso ou aço inox.

O quadrante terá diâmetro superior a 50 mm.

São fornecidos com todos os acessórios necessários à sua montagem, nomeadamente sifões e torneiras em bronze.

19. Isolamentos Antivibráticos e Acústicos

18.1 Generalidades

Com vista à diminuição do ruído e vibrações transmitidos pelos equipamentos, condutas, etc., para a estrutura do edifício e aos locais que exijam pouco ruído, serão fornecidas e instaladas proteções acústicas e antivibráticas que garantam os valores mencionados no presente projeto. Todos os equipamentos deverão contemplar elementos que não permitam a passagem de vibração para o apoio de fixação.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

18.2 Normas Aplicáveis

Conforme mencionado os valores de ruído não deverão em caso algum ultrapassar os valores estipulados pela legislação Portuguesa nomeadamente o Regulamento Geral sobre Ruído ou estar de acordo com as prescrições das Normas DIN.

18.3 Isolamento Antivibrático

Para todos os equipamentos e instalações desta empreitada serão fornecidos e instalados dispositivos e acessórios com o fim de eliminar ruídos e vibrações, que se especificam de seguida.

18.4 Apoios Antivibráticos

Todos os equipamentos assentes no pavimento suscetíveis de transmitir vibrações serão munidos de apoios antivibráticos capazes de eliminar vibrações estáveis e transitórias.

Os apoios antivibráticos deverão apresentar as seguintes características:

- Capacidade para suportar cargas estáticas e dinâmicas.
- Manutenção das suas propriedades dinâmicas.
- Capacidade de resistência às condições ambientais, nomeadamente às variações de temperatura, óleos ou outros produtos químicos.

18.4.1 Apoios Antivibráticos de Mola para equipamentos de baixo peso

O suporte da mola é indicado para todas as máquinas que, por sua design tem elementos móveis ou rotativos, pois isso produz desequilíbrio conhecido como vibração.



**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

A vibração produzida por uma máquina traz diferentes problemas, como a redução da vida útil da própria máquina ou a transmissão de essa vibração para outras estruturas adjacentes não isoladas. É por ele É importante instalar um suporte de mola para o maquinário.

18.4.2 Apoios Antivibráticos de Mola para equipamentos com maior peso

O suporte da mola é indicado para todas as máquinas que, por sua design tem elementos móveis ou rotativos, pois isso produz desequilíbrio conhecido como vibração.

A vibração produzida por uma máquina traz diferentes problemas, como a redução da vida útil da própria máquina ou a transmissão de essa vibração para outras estruturas adjacentes não isoladas. É por ele É importante instalar um suporte de mola para o maquinário.



20. Sinalização de Equipamentos e Tubagens

Todos os elementos que compõem a instalação (quadros elétricos, unidades de tratamento de ar, ventiladores, bombas, arrefecedores de água, caldeiras, ventilo-convectores, tubagens, condutas, registos corta-fogo, termostatos, sondas, etc.) serão devidamente sinalizados de acordo com as normas em vigor (incluindo cores) e as denominações de projeto, ou de acordo com as instruções da fiscalização, de forma a facilitar a sua exploração e manutenção.

Nas tubagens de água será marcado o sentido do fluido e temperatura de funcionamento.

Nas saídas e entradas dos coletores serão colocadas etiquetas com indicação do circuito que servem.

Nas condutas de ar serão marcados os sentidos dos fluidos e o ponto de afinação dos registos.

21. Sistema de Gestão Técnica Centralizada (SGTC)

20.1 Introdução

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

O presente documento tem como objetivo definir as soluções técnicas a adotar pelo sistema de gestão técnica centralizado, a caracterização dos equipamentos, sua localização, características e trabalhos necessários à sua interligação, destinados a garantir a boa qualidade do ar ambiente dentro das instalações com ocupação humana e promover o tratamento adequado dos mesmos locais.

O sistema de automatização e controlo de edifícios, destina-se em primeira instância a controlar, vigiar e gerir, para apoio à manutenção e à exploração do edifício, as instalações de AVAC, e as instalações elétricas, da Torre Norte do Estádio Municipal de Leiria.

O presente projeto baseou-se numa arquitetura de inteligência distribuída, nomeadamente ampliação do software Sauter Vision Center, Ey-Modulo suportado por controladores DDC da família modulo 6 da Sauter e ainda os necessários dispositivos de comunicação e de IoT.

O sistema proposto encontra-se preparado para ser interligado ao sistema SACE existente no estádio.

Os equipamentos da série módulo 6 fornecem diversas soluções técnicas para responder às necessidades atuais na era da Internet das Coisas (IoT-Internet of things) e no âmbito da revolução industrial 4.0.

Os concorrentes do sistema de gestão técnica centralizada devem fornecer os controladores DDC devidamente montados e eletrificados com todas as proteções necessárias em quadros elétricos próprios.

Tendo em conta os diversos equipamentos e sistemas existentes no mercado, o fornecedor do sistema deverá garantir a compatibilidade entre o sistema de GTC e os equipamentos de campo.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

20.2 Enquadramento legal

O presente sistema de gestão técnica centralizado foi projetado dentro dos parâmetros e requisitos estabelecidos pela Regulamentação Térmica dos Edifícios em vigor.

O quadro legislativo nacional que regula o projeto, execução, condução e manutenção dos Sistemas de Automatização e Controlo dos Edifícios (SACE) está ancorado no Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro – Sistema Certificação Energética dos Edifícios (SCE), bem como nas Portarias, Despachos e Manual Técnico associados (Portaria n.º 138-I/2021 e Manual Técnico aprovado pelo Despacho n.º 6476-H/2021 de 1 de julho).

Segundo o DL 101-D/2020, de 7 de dezembro “Os SACE são sistemas que englobam todos os produtos, programas informáticos e serviços de engenharia suscetíveis de contribuir para o funcionamento económico, seguro e eficiente do ponto de vista energético do sistema técnico do edifício através de comandos automáticos e de uma gestão manual mais fácil.”

Todo este corpo legislativo é interdependente no entanto, no que concerne aos SACE, é na Portaria n.º 138-I/2021 que se apresentam os requisitos gerais de dimensionamento,

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

desempenho energético e correcta instalação do sistema. Na imagem abaixo verifica-se o tipo de SACE a instalar de acordo com a potência nominal global da instalação.

Potência nominal global	Tipo de SACE
$100 \text{ kW} \leq P_c < 290 \text{ kW}$ $290 \text{ kW} \leq P_c$	Sistema de Gestão Técnica Sistema de Gestão Técnica Centralizada

Nos edifícios que tenham uma potência térmica nominal superior a 100 e inferior a 290 kW é obrigatória a instalação de um Sistema de Gestão Técnica, para potências superiores a 290 kW é obrigatória a instalação de um Sistema de Gestão técnica Centralizad Salvo dispensa dada por PQ ou por autor de projecto SACE, todos os edifícios de comércio e serviços que disponham de sistemas de aquecimento ou de sistemas de arrefecimento ou de sistemas combinados de aquecimento e ventilação ou de sistemas combinados de arrefecimento e ventilação com uma potência nominal global igual ou superior a 290 kW devem instalar os SACE até 31 de dezembro de 2025.

Adicionalmente, os edifícios devem cumprir com a classe de eficiência energética indicada na Tabela 28 da Portaria nº138-I/2021, determinada de acordo com a metodologia prevista na Norma EN 15232 – *Energy performance of buildings - Impact of Building Automation, Controls and Building Management*, querendo isto dizer que atualmente um Sistema Gestão Técnica deve apresenta uma classe mínima de eficiência A.

Data de aplicação do requisito	Classe de eficiência energética
Entrada em vigor da presente portaria A partir de 1 de janeiro de 2025	Classe B Classe A

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Só serão consideradas para este concurso, as empresas que possuam o respetivo alvará de empreiteiro de obras públicas, habilitação de 4.ª categoria – instalações elétricas e mecânicas, 18.ª alínea referente à Gestão técnica.

20.3 Objeto da empreitada.

Constitui objeto da presente empreitada, o fornecimento, montagem, ensaios, testes e arranque nas condições do presente Caderno de Encargos, dos materiais e equipamentos relativos ao SISTEMA DE GESTÃO TÉCNICA CENTRALIZADA.

Especificam-se seguidamente as condições técnicas a que deve obedecer a construção e montagem do sistema SACE.

As soluções foram desenvolvidas no sentido de obter um edifício energeticamente eficiente, de baixa manutenção, que será certificado ao abrigo do *SCE-Sistema de Certificação Energética dos Edifícios*.

A solução técnica apresentada foi dimensionada de modo a permitir a obtenção de níveis de conforto térmico e de qualidade do ar elevados, com a flexibilidade suficiente de forma a permitir as adaptações e ajustes que venham a ser necessários, decorrentes de alterações funcionais do edifício ao longo dos anos.

Procurou-se, para além do restrito cumprimento da legislação vigente, desenvolver soluções construtivas que produzam diminuir os futuros custos energéticos de utilização destes

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

espaços, de acordo com a classe A referente ao fator de eficiência de “*energia térmica*” e de “*energia elétrica*” de acordo com a tabela A.1 e A.3 da norma EN15232:2017, enquadramento “Outros” a saber:

Norma EN15232:2017				
Tabela A.1				
SGTC – Fatores de Eficiência ENERGIA TÉRMICA - fsgtc,hc				
	Classes			
	D	C	B	A
	Energeticamente não eficiente	Standard	Melhorado	Elevado desempenho
Escritórios	1,51	1	0,80	0,70
Salas de aula	1,24	1	0,75	0,50 a)
Edifícios de educação (escolas)	1,20	1	0,88	0,80
Hospitais	1,31	1	0,91	0,86
Hotéis	1,31	1	0,85	0,68
Restaurantes	1,23	1	0,77	0,68
Edifícios de serviços (comércio)	1,56	1	0,73	0,60 a)
Outros: desporto, armazéns, ...		1		

a) Estes valores estão dependentes do pedido de aquecimento e arrefecimento na ventilação

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

Norma EN15232:2017				
Tabela A.3				
SGTC – Fatores de Eficiência ENERGIA ELETRICA - fsgtc,el				
	Classes			
	D	C	B	A
	Energeticamente não eficiente	Standard	Melhorado	Elevado desempenho
Escritórios	1,10	1	0,93	0,87
Salas de aula	1,06	1	0,94	0,89
Edifícios de educação (escolas)	1,07	1	0,93	0,86
Hospitais	1,05	1	0,98	0,96
Hotéis	1,07	1	0,95	0,90
Restaurantes	1,04	1	0,96	0,92
Edifícios de serviços (comércio)	1,08	1	0,95	0,91
Outros: desporto, armazéns, ...		1		

A rede de comunicações será em protocolo BACnet IP e Ethernet de acordo com a norma da ASHRAE 135-2020.

O protocolo BACnet, para redes de automação e controlo para edifícios da ASHRAE, foi projetado especificamente para atender às necessidades de comunicação dos sistemas de regulação, controlo e comando dos edifícios para aplicações como o controlo de aquecimento, ventilação e ar condicionado e gestão técnica de energia.

As especificações técnicas que se seguem pretendem descrever as funções e os recursos do SGTC que pode ser implementado em qualquer sistema ligado à rede, local e remotamente, e acessível através da Internet por meio de navegadores de Web e ainda sobre a IoT.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

Um edifício moderno deve facilitar a conectividade de qualquer sistema numa infra-estrutura de comunicação de rede estruturada usando protocolos abertos padrão, permitindo que os dados sejam compartilhados e manipulados para fornecer causas e efeitos entre os diversos sistemas.

As infraestruturas de comunicação podem incluir ambientes de servidor do cliente que são projetados, fornecidos e instalados por especialistas em ambientes de nuvem, considerando que será suportado em projeto específico e separado.

A implementação de projeto específico deverá incluir diversos componentes, tais como:

- ✓ Data centers e infraestruturas de cloud;
- ✓ Infraestrutura da cablagem do *backbone* do edifício / cablagem em utp cat6;
- ✓ Infraestrutura ativa de rede / switch;
- ✓ Conectividade direta de sub-sistemas via IP;
- ✓ Conectividade de serviços de software de construção, corporativos ou de Internet (SaaS) nos mesmos dados da infraestrutura por meio de plataformas intermédias para permitir conectividade de dados;
- ✓ Separação lógica de serviços de dados (building / clients services) através de “firewalls” / e de redes locais virtuais (VLANs);
- ✓ Implementação de segurança / gestão da rede comum de acordo com as políticas do cliente;
- ✓ Ambientes virtualizados de servidor / nuvem para e a partir dos quais todos os aplicativos e serviços podem ser implementados;
- ✓ Interfaces de utilizadores comuns e operação da gestão das instalações;

A eventual apresentação, por parte dos concorrentes de soluções alternativas, não dispensa a obrigatoriedade de apresentar a solução base, e deve ser pormenorizadamente justificada do ponto de vista das vantagens, não podendo alterar o objetivo, características e a filosofia de base do projecto.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Qualquer alteração que o adjudicatário venha a introduzir terá de ser prévia e atempadamente submetida à aprovação do Dono da Obra.

As medições deverão ser completadas ou corrigidas se necessário com indicação clara dos equipamentos propostos, devendo para isso, ser indicado os respetivos preços unitários.

Na proposta deverá ser claramente indicada a marca, modelo e identificação dos equipamentos propostos, não se aceitando a indicação de um material determinado "ou equivalente".

Todos os equipamentos e software deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização que o poderá, em qualquer altura, recusar, caso esse material não obedeça às condições expressas na presente especificação.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

20.4 Abrangência do sistema de gestão técnica

A instalação do sistema de gestão técnica centralizado objeto destas especificações técnicas, tem como principal missão o seguinte:

- a)** Regulação, controlo, supervisão do tipo “*ponto-a-ponto*” e gestão técnica das seguintes instalações técnicas:
 - Instalações de produção de água de refrigeração (chiller);
 - Bombas recirculadoras água fria e água quente;
 - Instalações mecânicas principais de AVAC (UTAN's);
 - Instalações mecânicas principais de AVAC (ventilador de extração);
 - Monitorização/disparo de circuitos dos vários quadros elétricos existentes;

- b)** Assim como através de integração por protocolo de comunicação, com os seguintes equipamentos:
 - Analisadores de rede/contadores de energia;
 - Contagem de energia térmica;
 - Unidades de tratamento de ar;
 - Unidades de ventilação com recuperação;
 - Sistema solar fotovoltaico;
 - Variadores bombas circuladoras;
 - Grupo gerador;

- c)** Manutenção estável de todas as variáveis de funcionamento do edifício:
 - Estabilidade das condições ambientais, climatização de acordo com as normas e legislação em vigor;
 - Aviso de todas as condições anormais das instalações para efeitos de manutenção corretiva e preventiva;

- d)** Gestão global do edifício:
 - Sem necessidade permanente de pessoas, assegurando atempadamente a deteção das falhas e deficiências dos diferentes equipamentos, assim como o envio automático de

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

informações através de emails, evitando assim situações irreversíveis de deterioração dos equipamentos por falta de atenção;

e) Segurança:

- De funcionamento do próprio sistema de gestão técnica e dos equipamentos e instalações que controla. O sistema de gestão técnica garantirá que as instalações funcionem sempre com continuidade tal com descrito na alínea c) e d);

f) Redução nos gastos de exploração do edifício através de várias poupanças energéticas, tais como:

- Térmico, devido à implementação de controlo por otimização;
- Elétrico relacionado com a climatização;
- Poupança na mão-de-obra do pessoal de manutenção, uma vez que o sistema de gestão técnica automatiza e controla diversos processos manuais realizados pelo pessoal de manutenção, tais como:
 - as sequências de arranque e paragem;
 - a supervisão e gestão preventiva sem necessidade do pessoal de manutenção;
 - localização automática e em tempo real de avarias;
- Não obstante, o mesmo número de pessoas dedicadas à manutenção do edifício incrementará a qualidade dos serviços de manutenção preventiva e corretiva;

g) Facilidade em todas as operações de exploração:

- O SACE será desta forma a melhor ferramenta para a condução das instalações técnicas do edifício;

h) Melhorias no rendimento das instalações através de:

- Incremento da vida útil dos equipamentos;
- Funcionamentos escalonados para aproveitar ao máximo as características de cada equipamento;

Pretende-se assim com o sistema de referência da marca SAUTER, racionalizar e otimizar os custos da energia térmica e elétrica, de forma a garantir o maior conforto possível através do menor custo.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

20.5 Programa de gestão técnica e processamento de dados

O presente projeto baseia-se na expansão da licença de software – SAUTER Vision Center instalada no Centro hospitalar de Leiria.

O programa de software SVC – SAUTER Vision Center - deve permitir a operação de toda a instalação e executar tarefas como visualização e monitorização de processos, controlo da instalação, processamento de mensagens e alarmes, registos, gestão técnica e funções de optimização, armazenamento de dados, e ainda o arquivo centralizado.

O seu uso e configuração deverá ser 100% baseado na web e o acesso ao sistema operativo do servidor não deverá ser em nenhum caso necessário. Por exemplo, a criação de um novo projeto, a criação de novos utilizadores, a configuração de grupos de utilizadores devem ser possíveis através da interface da Web destinada a essa finalidade.

O uso da tecnologia HTML5 permitirá aceder de qualquer lugar e a qualquer momento. Por razões de ciber segurança a interface Web não deverá recorrer a aplicativos do tipo plug-in, e será compatível com todos os tipos de navegadores da Web padrão ou móvel de última geração.

A partir do SVC as instalações técnicas serão monitorizadas e geridas recorrendo à ajuda de várias ferramentas dedicadas ao controlo e gestão energética, a saber:

- ✓ gestão técnica da energia;
- ✓ visualização e monitorização de processos;
- ✓ controlo da instalação;
- ✓ processamento de mensagens e alarmes;
- ✓ registos de dados;
- ✓ optimização;
- ✓ armazenamento de dados;



PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

- ✓ arquivo centralizado de dados.;

Por razões de ciber segurança a interface Web não recorre a aplicativos do tipo plug-in, e é compatível com todos os tipos de navegadores da Web padrão ou móvel de última geração.

A criação e modificação de toda a área da imagem, assim como a navegação do projeto, deve ser realizada através de uma ferramenta separada e independente, a fim de evitar interferir no uso do projeto durante o seu desenvolvimento. Esta ferramenta especial (CASE Suite) permitirá em simultâneo a programação das estações de automação / controladores DDC, e deverá ser possível usar a configuração e os vários sistemas de visualização.

Os bus's (canais de comunicação) de campo serão ligados através de uma rede (LAN / WAN). A sua arquitetura permitirá que os recursos de hardware (*clustering*) usados pelo software sejam modulados e otimizados. O aplicativo incluirá apenas serviços (SaaS) que são iniciados com o sistema operativo e que não exigem que uma sessão do Windows seja aberta. O sistema operativo deverá ser o Windows Server 2016 ou superior.

Todos os dados históricos, alarmes e os diários de utilizadores serão salvaguardados num banco de dados do MS SQL 2019 ou superior.

20.5.1 Funcionalidades :

- ✓ Interface de utilizador da web
- ✓ “Dashboard” ou painel de controlo
- ✓ O Múltiplos idiomas
- ✓ Gestão dos direitos do utilizador
- ✓ Protocolos de comunicação
- ✓ Ajuda *online*
- ✓ Funções de exportação e importação de arquivos
- ✓ API - interface de programação de aplicativos
- ✓ Imagens dinâmicas da instalação mostrando os pontos de dados
- ✓ Alarmes

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

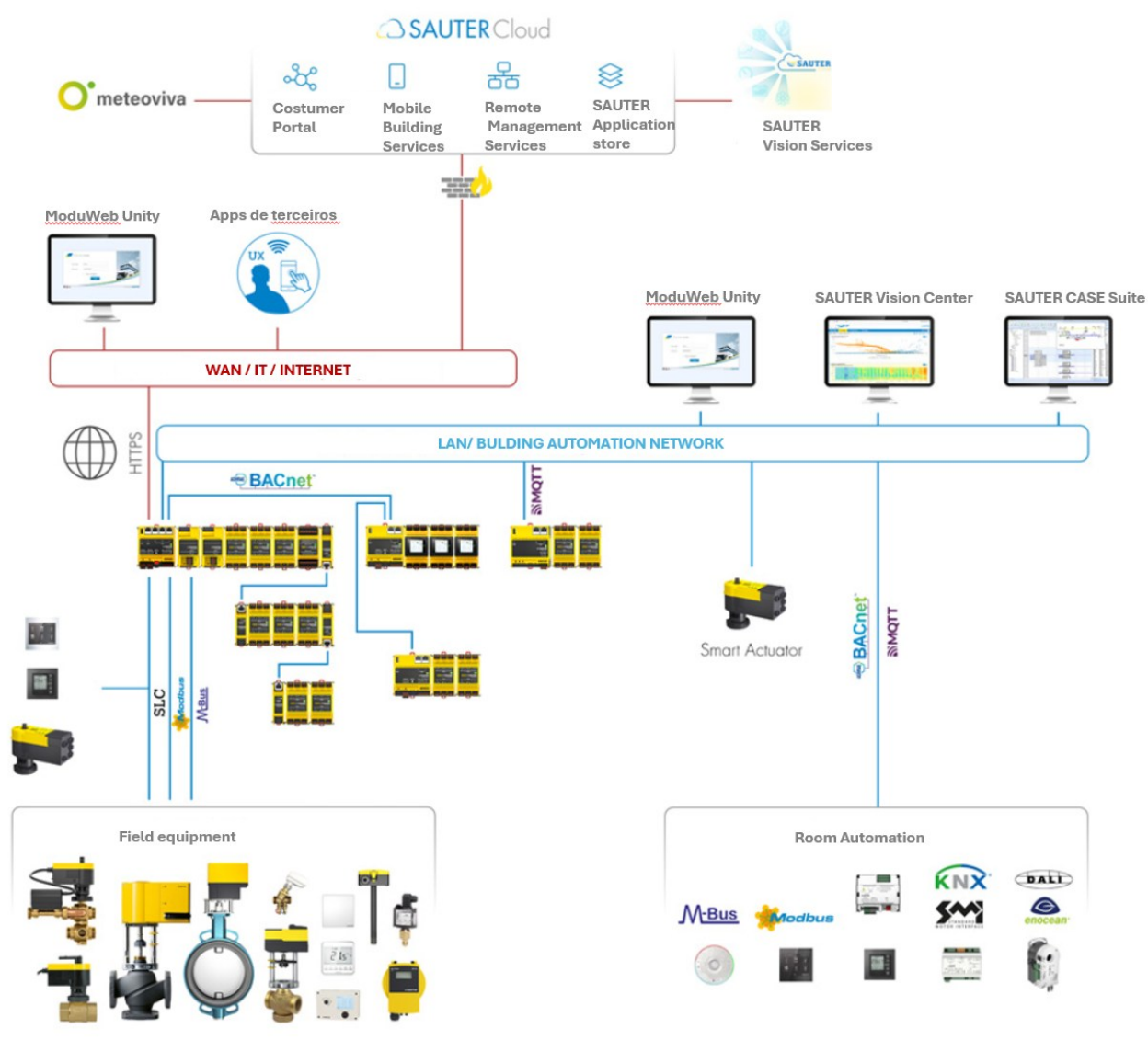
- ✓ Um link que permite que o final de um alarme seja forçado manualmente.
- ✓ Lista de pontos de dados interativos
- ✓ Gráficos / curvas de tendência
- ✓ Criação simplificada de relatórios
- ✓ Funções de tempo e calendário
- ✓ Personalização

20.6 Topologia do sistema

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS



**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Comunicações

O “*bus*” é a rede de comunicações que une todos os elementos do sistema distribuídos pelo edifício, nomeadamente, as estações de trabalho (computadores), as estações de automação, os “*routers*” e os “*switches*”.

A troca de dados através da rede realizar-se-á automaticamente mediante o módulo de comunicações incluído no programa de gestão sendo a transmissão de dados efetuada mediante protocolos inteligentes.

Conformidade BACnet

O nível de gestão para os interfaces do operador, o nível de automação dos controladores, e o nível de dispositivos de controladores específicos de aplicação, serão ligados diretamente a uma rede de comunicações BACnet. Todas as comunicações através desta rede deverão obedecer ao protocolo BACnet da ASHRAE, Standard 135-2024 (inclui requisitos BACnet/SC).

O sistema de GTC utilizará o protocolo normalizado para edifícios, designadamente o BACnet IP.

A rede de comunicações BACnet será baseada na norma ISO 8802-3 (ethernet), *Data Link/Physical layer protocol*.

A rede de comunicações comunicará como um elemento BACnet nativo utilizando os serviços de Leitura (Iniciar) e a Escrita (Executar) tal como definido nas clausulas 15.5 e 15.8, respetivamente do standard 135-2020 da ASHRAE (adenda 135-2024).

Os tipos de objetos BACnet suportados incluirão como mínimo as entradas analógicas; saídas analógicas, valores analógicos, entradas binárias, saídas binárias, valores binários, calendários, horários, anéis, registos instantâneos e registos de acontecimento.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

O sistema utilizará o BACnet IP baseado no UDP/IP para direcionamento através da internet ou através de routers inteligentes e/ou hubs de forma a criar uma ampla rede de comunicações onde aplicável, destinado ao Empregador com uma ou mais estações de gestão remotas.

20.7 Estações de automação / controladores DDC

As estações de automação referem-se a todos os controladores DDC de aquisição de dados, comunicando com o nível de gestão através da rede de comunicações BACnet TCP-IP.

As estações de automação ou controladores DDC são pois unidades modulares autónomas utilizadas para regulação, controlo supervisão e otimização de energia de acordo com a norma EN ISO16484 (BACnet).

Todos os processos paralelos e independentes, com tempos de ciclo curtos e definíveis, permitem resolver tarefas e estratégias de regulação e controlo muito rápidas.

A estação de automação DDC contem todos os módulos e interfaces necessários para a operação na ligação de dispositivos e comunicação com dispositivos, automação de quartos e salas, bem como o do nível da gestão técnica.

A mistura das entradas e saídas (E/S) físicas da estação de automação modular podem ser ampliadas ou estendidas por meio de módulos específicos de E/S. Os interfaces de comunicação integrados e os módulos adicionais de comunicação podem ampliar a capacidade de integração através de protocolos de campo para os sensores e atuadores. Os módulos de comunicação e E/S podem ser diretamente ligados à estação de automação sem qualquer ligação adicional. Todos os módulos individuais podem ser instalados e removidos a partir da frente sem ter que mover os outros módulos já instalados. Além disso, os módulos podem ser distribuídos em até 3 filas (calhas DIN) no quadro elétrico através de unidades de acoplamento.

A interface do tipo RS-485 permitirá a outros módulos e atuadores de E/S poderem ser operados remotamente até uma distância de 500 m por meio do protocolo de campo SLC. Uma segunda interface RS-485 permitirá integrar outros dispositivos como por exemplo o Modbus RTU.

Os módulos de E/S e de comunicação podem também ser controlados remotamente através de qualquer rede IP e permitem a ligação a um acoplador de linha para atribuição à estação.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

A operação remota através das redes IP será possível na rede local BA (LAN) e na rede IT (WAN) também através da Internet.

A comunicação via redes de TI (WAN) e a comunicação com a nuvem devem ser sempre criptografadas.

Durante a operação deverá ser possível anexar aos módulos de E/S um display LCD colorido com botões de pressão para operação manual. A operação manual deverá corresponder à operação de prioridade local de acordo com a norma EN ISO 16484-2.

A estação de automação terá quatro ligações à rede, a primeira deverá ser para integração numa rede WAN do cliente ou com a Internet. As outras três ligações de rede deverão servir para configurar uma rede de automação local. Isso poderá ser utilizado para ligar outras estações de automação uma atrás da outra (*daisy chain*).

A capacidade de armazenamento e de gravação de dados durante a operação, deverá permitir ser estendida com a utilização de cartões tipo microSD.

A interface Bluetooth integrada deverá permitir uma configuração e comissionamento da estação mais fácil e eficaz, bem como toda a operação das entradas e saídas individuais através de um aplicativo (APP) para telemóvel.

A estação de automação deverá suportar a comunicação através do protocolo padronizado BACnet/IP, conforme a norma EN ISO16484-5, sem medidas adicionais (nativas). As especificações das funções do BACnet compreende o perfil BACnet B-BC (*BACnet Building Controller*) e é certificado pelo BCC (Certificado de conformidade BACnet). Na função de servidor BACnet, a estação de automação fornecerá todos os objetos necessários para os aplicativos de automação em edifícios, bem como as propriedades e serviços necessários.

Os sinais analógicos, binários e de medidas são representados exclusivamente pelos objetos BACnet padrão correspondentes. As funcionalidades de hora e calendário são implementadas de acordo com o padrão BACnet como objetos de Calendário e Agenda. Os Eventos (alarmes) são monitorizados e transmitidos com mecanismos padrão BACnet intrínsecos e/ou algorítmicos e registados usando objetos EventLog. A aquisição de dados será

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

controlada por tempo com o objeto Log de tendências implementado, por meio das alterações de valor ou desencadeadas.

Os utilizadores típicos dessas informações serão sistemas de gestão abertos, dispositivos de operação em toda a rede ou outras estações de automação "compatíveis com o BACnet".

Na sua função de cliente BACnet a estação de automação deverá por exemplo suportar a transmissão "ponto-a-ponto". Para o acoplamento de redes BACnet, as funções BBMD e FD serão também suportadas.

A estação de automação deverá possuir um servidor de Web integrado com uma interface de utilizador que permitirá uma configuração auxiliar durante o comissionamento local, bem como a visualização e uso durante toda a operação.

Uma administração configurável e integrada na estação de automação deverá permitir a gestão dos acessos dos utilizadores dependente das funções e as atividades devem ser registadas numa trilha de auditoria.

A comunicação com o servidor de web deve ser criptografada através de TLS 1.2 (https).

O servidor de web deverá suportar a visualização e operação dos objetos BACnet que foram parametrizados na estação, e ainda permitir a exibição em formato lista sem necessidade adicional de trabalhos de engenharia.

As plantas devem ser exibidas automaticamente numa estrutura hierárquica de árvore podendo também ser estendidas com esquemas de plantas dinâmicas.

A visualização da Web por operação através de dispositivos móveis e computadores pessoais deverá ser do tipo responsiva (*responsive design*), a saber.

Exemplos de exibição:

- ✓ esquemas de plantas dinâmicas;
- ✓ listas de pontos de dados (objetos BACnet);
- ✓ seções da planta subordinadas;
- ✓ programas horários e calendários especiais ou de exceção;
- ✓ diagramas;
- ✓ documentos de texto;
- ✓ websites;

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

Os alarmes e eventos que são gerados pelo processo da automação (normal / alarme / falha), devem possuir símbolos intuitivos para facilitar a visualização, a saber:

- ✓ listas de alarmes;
- ✓ Imagens dinâmicas;
- ✓ listas de pontos dos dados;

As listas de alarmes devem permitir ser organizadas por:

- ✓ alarmes atuais e históricos;
- ✓ podem ser ordenados e filtrados
- ✓ listas de eventos;
- ✓ listas agrupadas resumindo todos os eventos de um objeto;

A notificação de alarme deverá poder ser configurada de acordo com a sua prioridade, sistema, e utilizador;

Os utilizadores autorizados devem poder reconhecer as entradas dos alarmes e dos eventos, e em simultâneo podem também ser enviados por email ou mensagens de texto (sms).

Os dados históricos dos próprios objetos do registo de tendências podem ser exibidos em diagramas combinados com até seis linhas de dados, e as linhas do diagrama podem ser selecionadas e desmarcadas.

Os Intervalos de gravação (*polling*) devem poder ser configuráveis assim como a gravação em caso de mudança de valor de acordo com o BACnet COV. A visualização poderá ser alternada entre os valores brutos e uma exibição comprimida.

Os diagramas terão um intervalo de tempo infinitamente variável e com zoom. Alternativamente, os intervalos de tempo definidos (última hora, último dia, última semana) podem ser selecionados diretamente. Os dados históricos que não compactados devem ser permanentemente armazenados no cartão SD interno. A compactação de dados subentende uma transmissão mais rápida dos dados.

Todos os dados registados devem permitir ser exportados como um arquivo de texto csv.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Existe uma interface gráfica clara para o funcionamento dos próprios programas de horário do BACnet Schedule e dos calendários dos dias especiais (calendário do BACnet). Uma interface padronizada fornece um resumo do calendário semanal do programa e do calendário priorizado do dia especial.

A engenharia e programação das estações DDC devem ser realizadas de acordo com a norma IEC 61131-3 através de um PC com um software do tipo CASE. O software de engenharia / programação deverá permitir armazenar (*back-up*) todos os dispositivos de automação dos quartos e salas, mesmo aqueles de diferentes gerações de produtos. Isso também deverá incluir a visualização do servidor de Web ou a dos dispositivos de gestão e operação separados (MBE).

A engenharia de programação da estação de automação deverá também ser armazenada na própria estação. Para auxílio à programação o software de engenharia deverá possuir bibliotecas com funcionalidades de eficiência energética, abrangentes, experimentadas e testadas.

Para uma estratégia de controlo eficiente de energia proativa, a estação de automação deverá ser capaz de obter dados sobre a previsão meteorológica específica da região, (*temperatura min, max, duração da luz do sol, radiação global, quantidade de precipitação, humidade relativa, velocidade e direção do vento*), diretamente da nuvem como uma funcionalidade de IoT, e sem componentes adicionais através de uma ligação permanente de Internet.

Com base na norma IEC62443-3-3 existem mecanismos e tecnologias de segurança como a criptografia de dados, a segmentação de zonas por meio da separação de redes integradas, as autorizações e funções específicas dos utilizadores e o ligar e desligar dos diversos interfaces.

Para facilitar o trabalho de manutenção será obrigatório a utilização de terminais tipo mola plugáveis de até 2,5 mm².

20.8 Recursos de desempenho

- ✓ Estação de automação para regulação, controlo e gestão técnica no âmbito da norma EN ISO16484 de até 1.600 pontos de entrada e saída (E/S);
- ✓ Interfaces de Ethernet Integradas;

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- ✓ Protocolo de comunicação primário BACnet/IP e BACnet/SC (*security connect*);
- ✓ Servidor de web integrado para comissionamento, visualização ;e operação baseado em HTML5;
- ✓ -Modularidade expansível até 24 módulos, dos quais:
 - Módulos de E/S, até 24 unidades;
 - Módulos de comunicação (protocolos), até 6 unidades;
 - Consolas de operação local de comando e indicação local para módulos de E/S;
 - Módulos de alimentação;
- ✓ Módulos de função de software para:
 - Módulos de função AVAC;
 - Algoritmos de controlo padrão (P, PI, PID);
 - Módulos de seleção;
 - Restrição e limitação dos módulos de valores mensuráveis;
 - Timer e módulos de comutação;
 - Módulos de cálculo;
 - Funções do relógio;
- ✓ Módulos de extensão, como:
 - Requisito energético com valor diário básico;
 - Energia primária mais CO2 com valor diário básico;
 - Controlo do ventilador ou do registo com base no valor da qualidade do ar:
 - Sistemas de ventilação para arrefecimento do ar exterior;
 - Certificação BTL com base no perfil de dispositivo BACnet B-BC e AMEV AS-B:
 - Recursos do servidor de web:
 - Número de imagens dinâmicas 75;
 - Número de contas de utilizador 25;
 - Número de sessões de utilizadores em simultâneo 20;
- ✓ Protocolos
 - Nível de automação:
 - Protocolo BACnet/IP revisão 14;
- ✓ -Acesso à internet:
 - HTTPS, HTTP;
- ✓ -Email e mensagens de texto:
 - SMTP, SMPP;
- ✓ - Sincronização de grupo data hora:
 - BACnet/IP

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

- ✓ Dados técnicos:
 - -Alimentação:
 - ✓ Fonte de alimentação 24 V;
- ✓ -Interfaces e comunicação:
 - Rede Ethernet # 1:
 - Ligação 1 x ficha RJ-45;
 - Tipo 10/100 BASE-T (X);
 - Rede Ethernet # 2:
 - Ligação 3 x fichas RJ-45;
 - Tipo 10/100 BASE-T (X) (comutado);
 - RS485-A:
 - Protocolo Modbus RTU ou BACnet MS/TP;
 - Função Master;
- ✓ -Ligações:
 - Terminais tipo mola plugável;
 - 0,2 a 1,5 mm² rígidos / flexíveis
 - Cabo 3 fios, torcido
 - RS485-B:
 - Protocolo SLC;
 - Participantes 12;
 - Alimentação 24V +/- 5%, <200 mA
- ✓ -Ligações:
 - Terminais tipo mola plugável;
 - 0,2 a 1,5 mm² rígidos / flexíveis
 - Cabo 4 fios, torcido
- ✓ Bus interno:
 - Módulos E/S até 24;
 - Módulos comunicação (protocolos) até 6
- ✓ -Bluetooth:
 - Variante BLE 4.0
 - Potência 6 mW
 - Comissionamento e operação via APP móvel para iOS e Android
- ✓ Condições ambientais admissíveis:
 - Temperatura de operação 0...45°C

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Temperatura armazenamento-25...+70ºC
- Humidade10 a 90% de hr sem condensação
- ✓ -Instalação:
 - Calha DINem quadro eletrico
 - Dimensões Alt.x Larg.x Prof100 x 87,5 x 58,3
- ✓ -Diretivas e normativas:
 - Classe de proteçãoEN 60529;
 - Ligações e terminaisIP00;
 - FrenteIP 30;
 - ProteçãoClasse I, EN 60730-1;
 - Classe ambientalIEC 60721 3K3
 - Conformidade CE de acordo com:
 - Diretiva de baixa tensão 2014/35 / UE; EN60730-1; EN60730-2-9; EN60950-1; Diretiva EMC 2014/30 / UE; EN61000-6-1 ..- 4;
 - Diretiva RoHS 2011/65 / UE;
 - EN50581;
 - Diretiva RED 2014/53 / UE; EN300 328 V2.1.1;

Estação de automação da marca Sauter, modelo EY6AS80F021



**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

20.5.2 Módulos E/S

EY6IO30F001	EY6IO31F001	EY6IO50F001	EY6IO70F001	EY6IO71F001	EY6IO72F001
					
16 ED	8 EU + 8 ED	6 SD (relés 230 VAC – 2 A)	8 ED/SD (OC) + 8 ED	8 EU + 8 SA	4 SA + 4 SD + 4 EU

Unidade universal com ecrã LCD policromático do tipo plug-in para operação local das entradas e saídas e auxílio no processo dinâmico de realidade virtual aumentada.

Montagem do tipo “plug-in” adaptável a qualquer módulo existente.

Dispositivo retroiluminado, 240x240 pixel, LCD 5,7”.

EYRT30 Router BACnet

- ✓ Funções:
 - ✓ Router BACnet
 - ✓ BACnet SC Hub



PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

- ✓ BACnet broadcast manager

- Alimentação24VDC +/- 10%

- ✓ -Interfaces e comunicação:
 - Rede Ethernet # 1:
 - Protocolos de comunicaçãoBACnet/IP, BACnet/SC;
 - Ligação1 x ficha RJ-45;
 - Tipo10/100 Mbit/s;
 - Rede Ethernet # 2:
 - Protocolos de comunicaçãoBACnet/IP, BACnet/SC;
 - Ligação3 x ficha RJ-45;
 - Tipo10/100 Mbit/s;

- ✓ Condições ambientais admissíveis:
 - Temperatura de operação 0...45°C
 - Temperatura armazenamento-25...+70°C
 - Humidade ambiente.....10...90% sem condensação

- ✓ Instalação:
 - Calha DIN.....em quadro elétrico
 - Dimensões Alt.x Larg.x Prof.....92,6 x 100,9 x 58,3
 - Peso260 g

- ✓ Diretivas e normativas:
 - Ligações e terminaisIP00;
 - FrenteIP 30;
 - ProteçãoClasse I,
 - Classe ambientalIEC 60721 3K3

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

✓ Conformidade CE/UKCA:

- EMC-D 2014/30/EU (CE)EN 55024, EN 55032 Class B
- EMC-2016 (UKCA)EN 55024, EN 55032 Class B
- LV-D 2014/35/EU (CE)EN 62368-1
- EESR-2016 (UKCA)EN 62368-1
- RoHS-D 2011/65/EU &EN IEC 63000

20.9 Bastidores de gestão técnica

O presente sistema prevê o fornecimento de vários bastidores / armários de controlo para alojar os controladores DDC e todos os seus equipamentos associados.

Os bastidores de gestão serão constituídos por armários do sistema modular, com proteção IP55 (CEI-529), sendo a estrutura e a porta construídos em chapa de aço de 1,5 mm de espessura (para armários de altura inferior a 1000 mm aceita-se chapa de 1,2 mm), com fixação estanque.

O armário deverá estar identificado no seu exterior com uma etiqueta de trafolite.

Sempre que os bastidores sejam montados no exterior, estes deverão ter a proteção adequada quanto à penetração de líquidos e poeiras, não devendo ser em nenhum caso de índice inferior a IP65.

A porta será em princípio opaca, no entanto caso venha a ser necessário, poderão ser fornecidos armários com porta transparente para visualização dos módulos de sinalização e comando e respetivos leds, permitindo deste modo saber o estado de operação das máquinas sem necessidade de abrir as portas.

A fechadura deverá ter mecanismo independente na parte superior e inferior da porta.

Os bastidores serão sempre que possível próprios para montagem saliente, e acima de 1200 mm de altura (h) deverão ser assentes no solo e possuirão pedestal para entrada dos cabos.

Para garantir que os armários dos painéis de controlo possam suportar vários ambientes que requeiram elevada resistência à corrosão e envelhecimento, a superfície da chapa deverá ser limpa, desengordurada e fosfatada, seguida de uma secagem a 100°C antes de começar o processo de pintura.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

A pintura deverá ser 100% com resina de poliéster-epoxi aplicada electrostaticamente devendo cobrir toda a superfície interior e exterior com cor cinzento claro (RAL7035).

A aparelhagem será montada em chassis metálico amovível fixado à estrutura do quadro por parafusos, permitindo este sistema uma perfeita rigidez mecânica, ausência de vibrações quando da manobra dos aparelhos e ainda uma montagem fácil dos quadros.

Para a alimentação e proteção dos controladores e equipamento de campo associado, os armários deverão incluir:

- Interruptor diferencial de 25A para uma corrente de defeito de 300 mA;
- Barramento de terra devidamente identificado, ao qual deverão ser ligados a massa do armário bem como os condutores de proteção;
- Transformador com porta fusíveis no primário e no secundário;
- *Switch* e/ou concentradores para interligação do bus de comunicações entre as unidades DDC e os restantes bastidores da rede;
- UPS de 550 VA-230 VAC na entrada de alimentação sendo esta a origem de todas as tensões que alimentam os diversos equipamentos relacionados;

Para além destes dispositivos, os armários devem vir equipados com uma régua de bornes para ligação de todos os pontos de entrada e saída (e/s), isto é; de todos os cabos que vêm do campo e restante equipamento que permita uma correta eletrificação dos controladores e demais equipamentos.

As régua de bornes serão subdivididas em 5 secções, a saber:

- ✓ X1 – Entradas digitais (condutor cinza);
- ✓ X2 – Entradas analógicas ativas (condutor laranja);
- ✓ X2A- Entradas analógicas passivas (condutor amarelo);
- ✓ X3 – Saídas digitais (condutor castanho);
- ✓ X4 – Saídas analógicas (condutor verde);
- ✓ X5 – Entradas digitais por impulso (condutor cinza);

Os bornes de passagem devem ter uma secção de 2,5 mm² e serão todos devidamente identificados através de identificadores próprios.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Todos os sinais de saída analógica (SA) e de entradas analógicas ativas (EAa) deverão ser protegidos através de bornes do tipo porta-fusível de 5x20 mm.

No interior dos armários as ligações aos bornes dos controladores, serão efetuadas por intermédio de condutores flexíveis com a cor acima indicada, do tipo FV de 1,0 mm² dotados de ponteiros de cravar com gola isolante e devidamente identificados através de marcadores.

Parte das reservas disponíveis nos controladores DDC deverão ser também cabladas a bornes.

Sempre que necessário, devem ser previstos *switches* para ligação à rede de comunicações.

Toda a aparelhagem será acessível pela parte frontal, assim como os terminais e placas de bornes existentes.

20.5.3 Unidade de alimentação ininterrupta para controladores

UPS tipo com onda sinusoidal, estabilização de tensão, filtragem de interferências e supressão de transitórios, isolamento galvânico e baterias de chumbo herméticas sem manutenção com uma potência de 550 VA

Potência Máxima Configurável.....	380 Watts / 550 VA
Tensão Nominal de Saída	230 V
Forma de Onda	Onda Sinusoidal
Ligações de Saída.....	4x Schuko (1 Bypass / 3 Backup) Tensão Nominal
de Entrada	230 VAC, 50-60 Hz ± 2%
Tempo normal de Recarga	24 Horas
Autonomia Típica com 90% de carga	14 minutos
Porta de Comunicações	USB
Dimensões	297 x 90 x 192 mm (hxlxprof.)
Peso	6.2 Kg

20.10 Bornes e relés

Bornes

Sistema de aperto – câmara de aperto e parafuso em aço endurecido, para garantia da força de contacto entre o condutor e a barra de corrente fabricada em cobre e latão de alta qualidade.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Princípio da segurança na ligação.

Vantagens do sistema de aperto – elevada força de contacto, independentemente da secção; segurança contra desapertos por vibrações; não necessita de revisão ou manutenção; ponto de contacto resistente ao envelhecimento e de muito fácil manuseamento.

O material isolante é um termoplástico modificado com uma excelente flexibilidade, resistência à rutura, livre de halogéneo, fósforo, dioxina ou furanos, e cujas vantagens face à poliamida habitualmente utilizada nestes equipamentos, são a melhor proteção contra o fogo (grau de inflamabilidade segundo a norma UL94 – V0) e temperatura permanente de trabalho mais ampla (-50º C... +120º C).

Estanqueidade aos gases – as zonas de contacto entre o condutor, a barra condutora e a câmara de aperto, cumprem a norma DIN 41640, parte 76, que mede o comportamento dos componentes elétricos expostos a atmosferas agressivas definidas.

Seguranças contra contactos casuais – cumprem a norma VGB 4 quanto a contactos casuais nas partes sob tensão.

Sistemas de shunt – possibilidade de utilização de shunts de aperto por parafuso e encaixe até um máximo de 50 polos e 3 níveis de shunt em paralelo, no caso destes últimos.

Relés de Interface

Terão contactos instantâneos do tipo extraíveis para 24 VAC com bobinas de baixo consumo para montagem em calha DIN.

Relés extraíveis com 1 contacto inversor, para uma intensidade máxima de 6A, e uma corrente mínima de atuação de 10 mA, em “carcaça” com formato de borne com uma espessura de apenas 6 mm, fabricada em *wemid*, um material isolante patenteado pela Weidmuller, classificado segundo a norma UL94, com o grau de inflamabilidade V0, equipado com led verde indicador de estado, díodo de proteção de polaridade, câmaras de inserção de shunts (pontes) de encaixe até 41 polos, disponíveis em várias cores, para ligação de pontos comuns, disponível em versões com aperto por parafuso (MRS) ou por mola (MRZ), cujas câmaras de aperto têm

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

capacidade de ligação de condutores rígidos até 4 mm² e flexível até 2,5 mm², para calha TS 35 (vulgo ómega), alimentados nas seguintes tensões: DC – 5; 12; 24; 60 V; AC – 230 V; AC/DC – 24; 48; 120 V, para trabalhar entre -25 °C e +50 °C, aprovados pelas normas CE, cUL.

20.5.4 Identificação e localização dos bastidores de gestão técnica

Os bastidores de gestão técnica previstos no âmbito deste projeto são:

DESIGNAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	EQUIPAMENTOS
QGTC_1	Área Técnica junto ao Q.AVAC	unidades de ventilação com recuperação, ventiladores de extração, sistema DALI/KNX
QGTC_2	Área Técnica junto ao Q.AVAC	unidades de ventilação com recuperação, ventiladores de extração, sistema DALI/KNX
QGTC_3	Área Técnica junto ao Q.AVAC	unidades de ventilação com recuperação, ventiladores de extração, sistema DALI/KNX
QGTC_4	Área Técnica junto ao Q.AVAC	unidades de ventilação com recuperação, ventiladores de extração, sistema DALI/KNX
QGTC_5	Área Técnica junto ao Q.AVAC	unidades de ventilação com recuperação, ventiladores de extração, sistema DALI/KNX
QGTC_6	Área Técnica junto ao Q.AVAC	unidades de ventilação com recuperação, ventiladores de extração, sistema DALI/KNX
QGTC_7	Área Técnica junto ao Q.AVAC	Central térmica, unidades de ventilação com recuperação, ventiladores de insuflação/extração, sistema DALI/KNX

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

QGTC_8	Área Técnica junto ao Q.AVAC	unidades de ventilação com recuperação, ventiladores de extração, sistema DALI/KNX, sistema solar fotovoltaico
--------	------------------------------	--

ALIMENTAÇÕES ELÉTRICAS

Todos os bastidores de gestão e as estações de gestão (PCs) serão alimentados à tensão de 230 VAC-50 Hz, sendo a alimentação efetuada com cabos de 3 condutores de 2,5 mm² de secção, a partir de saídas dos quadros elétricos associados protegidos com um disjuntor de 16 A com o consumo aproximado de 500 VA (dependendo das configurações de cada bastidor), no entanto o consumo deverá ser recalculado mediante a configuração final.

Todas as alimentações elétricas aos equipamentos de campo serão efetuadas a partir dos bastidores de gestão e por meio e bornes com fusível.

20.11 Caminho de cabos

Os caminhos de cabos serão fornecidos e montados pelas instalações eléctricas associadas ao AVAC, e pelas instalações ELETRICAS gerais.

Todos os cabos no âmbito do fornecimento do sistema de GTC devem partilhar as esteiras metálicas existentes, nessa conformidade será estritamente necessário que os caminhos de cabos sejam dimensionados de forma a haver espaço suficiente para comportar também todos os cabos do sistema de GTC.

Neste particular deverá também haver uma separação física nos caminhos de cabos dedicados á força motriz e aos circuitos de comando e comunicações (tensões reduzidas).

No caso da empreitada de GTC efetuar as ligações elétricas, esta terá que prever o fornecimento e montagem de pequenos troços de tubos VD ou bicha flexível, nas saídas das esteiras, e nas baixadas ou subidas verticais onde não é possível montar esteiras.

20.12 Cabos

Todos os cabos necessários ao funcionamento do sistema de GTC, cujo tipo abaixo indicamos, e que também estão referenciados nas fichas técnicas dos equipamentos, serão fornecidos e instalados pela empreitada de GTC em cima dos caminhos de cabos fornecidos e instalados pela empreitada de AVAC e pela ELETRICAS gerais.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Prevê-se que também hajam cabos que serão fornecidos e montados por outras especialidades, neste caso o fornecedor do sistema de gestão técnica terá a responsabilidade de verificar que os cabos sejam os adequados para o tipo de sinais a transmitir e a receber.

20.5.5 Cabos Ethernet e para rede BACnet IP

A rede de comunicações ethernet a instalar deverá cumprir com os requisitos normalizados e internacionais conforme IEEE 802.3 e IEEE802.3u.

O suporte físico do *backbone* da rede é a fibra ótica multimodo, existindo troços com cabo UTP sempre que as distâncias não sejam superiores a 100 m.

A rede ethernet será baseada no standard 10/100/1000 base-T e deverá interligar todos os controladores DDC principais, e *gateways* sempre que existentes.

Sempre que possível deverá ser utilizada a rede estruturada do edifício.

A ligação dos controladores á rede deverá ser assegurada através da instalação de equipamentos do tipo “switch”.

Cabo Recomendado:

UTP Categoria 6 (até 250 MHz);

2 x 4 x 0,64 mm² (AWG22); Uninet 6704 4P

Nos casos onde possa haver degradação da largura de banda, deverá ser utilizado em alternativa o cabo STP que possui blindagem em todo o comprimento do cabo, protegendo-o de qualquer interferência externa.

Dados Técnicos Principais:

Cabo livre de halogenos em conformidade com IEC60754-2;

Compatível para ligação com equipamentos em conformidade com EN50173-1; ISO/IEC11801;

Valores limite garantidos em conformidade com a Cat.5: EN50173-1; ISO/IEC11801:2002 e EN50288-2-1;

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Atenuação adicional em conformidade com Cat.7: ISO/IEC11801:2002 e EN50288-4-1;

Indicado para todas as aplicações de classe E;

Distância recomendada entre equipamentos: 100 m;

Resistência em anel a 20°C: 114Ω/km; capacidade: 46pF/m;

Impedância a 100 MHz: 100Ω ±5Ω; NVP: 76%;

Raio de curvatura (permanentemente instalado): ≥15 mm;

Tensão (força): ≤156N

Resistência de compressão: ≥6000N/10Cm

Impacto: ≥30 impactos

Temperatura em operação: -20...60°C;

Propriedades:

Zero (0) de halogenos e baixa emissão de gases corrosivos em conformidade com a norma IEC-60754-2; EN50267; VDE0482-267;

Retardador de chama em conformidade com IEC-60332-1; (EN50265-2-1); Nova VDE0482-332-1;

Reduzida propagação de fogo em conformidade com IEC-60332-3 cat.C; EN50266-2-4);

DIN VDE 0482-266-2-4;

Baixa emissão de fumos em conformidade com IEC-61034 (EN50268); Nova EN61034; (VDE0482-268); Nova VDE0482-1034;

EMC: Blindado;

Cat./Classe: Cat.5; Classe D;

Cat./Classe: Cat.7; Classe F (atenuação de quadra para quadra);

20.5.6 Cabos para alimentação

Cabo Recomendado:

OLFLEX 110H “n” x 2,5 mm² + T

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Dados Técnicos Principais:

Blindagem: não existente;
Raio mínimo de curvatura flexível: 15 x diâmetro do cabo;
Raio mínimo de curvatura estática: 4 x diâmetro do cabo;
Variação da temperatura flexível: -30...70°C;
Variação da temperatura estática: -40...80°C;
Tensão nominal: 450/750 V e tensão de ensaio: 4000 V;
Resistência de isolamento: 10GΩ x cm;
Código de cores: codificado de acordo com a norma VDE 0293-308);

Propriedades:

0 de pvc e halogéneos em conformidade IEC-60754-1;
Baixa emissão de gases corrosivos em conformidade IEC-60754-2;
Baixa emissão de gases tóxicos em conformidade com NES 713 Part 3 NF C20-454;
Baixa emissão de fumos opacos em conformidade com IEC-61034;
Não propagador de chama em conformidade com IEC-60332-3;
Resistente ao óleo em conformidade com SEV TB 20B VDE 0472 Part 803;
Livre de amiantos, CFC, chumbo e silicone, e resistente á hidrolise HD 22.10;

20.5.7 Cabos para sinais de E/S

Na impossibilidade de se aproveitarem os cabos existentes, no caso de se tratar de uma reformulação de instalação ou mesmo substituição, os novos cabos devem ser instalados nos caminhos de cabos das correntes fracas fornecidos e montados pelas instalações elétricas associadas ao AVAC e às ELECTRICIDADES gerais. Todos os cabos deverão ser identificados nos extremos através de etiquetas próprias e não será permitido efetuar emendas nos cabos.

20.5.7.1 Sinais para sinais do tipo entradas e saídas digitais

Cabo Recomendado:

YSLY-OZ

YSLY-JZ

Dados Técnicos Principais:

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Blindagem: não existente;
Cor: cinzento;
YSLY-OZ (sem condutor verde/amarelo e condutores numerados);
YSLY-JZ (com condutor verde/amarelo e condutores numerados);
Raio mínimo de curvatura flexível: 15 x diâmetro do cabo;
Raio mínimo de curvatura estática: 6 x diâmetro do cabo;
Variação da temperatura flexível: -5...70°C, e da temperatura estática -40...80°C;
Tensão nominal: 300/500 V e tensão de ensaio: 2000 V;
Isolamento: PVC policloreto de vinilo de acordo com EN50363-3
Condutor: Cobre eletrolítico, multifilar flexível, classe 5.

Propriedades:

Construção e ensaios – EN 50290-2/EN60228/ VDE 0293
Não propagação da chama – VDE 0482-332-1-2/IEC 60332-1-2
Certificação RoHS
Certificação CPR EN50575:2014+A1:2016

Exemplos de equipamentos possíveis de serem ligados:

Pressostatos diferenciais de ar, pressostatos diferenciais de água,
interruptores de caudal de água, interruptores de caudal de ar,
contactores, relés, etc. YSLY-OZ 2 x 1,0 mm²

20.5.7.2 Cabos para sinais do tipo entrada analógica

Cabo Recomendado:

LiHCH

Dados Técnicos Principais:

Blindagem: existente livre de halogénio;

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Raio mínimo de curvatura flexível: 10 x diâmetro do cabo;
Raio mínimo de curvatura estática: 6 x diâmetro do cabo;
Variação da temperatura flexível: -5...70°C;
Variação da temperatura estática: -30...80°C;
Tensão nominal: 300/500 V e tensão de ensaio: 1200 V;
Resistência de isolamento: >200 MΩ x km;

Propriedades:

Livre de halogéneo em conformidade com IEC-60754-1;
Baixa emissão de gases corrosivos em conformidade com EN 50267-2-2, IEC-60754-2;
Baixa emissão de fumos opacos em conformidade com IEC-61034-2;
Não propagador de chama em conformidade com IEC-60332-1-2;

Exemplos de equipamentos:

Sondas de temperatura passivas..... LiHCH 2 x 1,0 mm²

Sondas temperatura ativas (0...10 VDC), pressão, etc

Sondas humidade relativa, etc. LiHCH 3G1,0 mm²

20.5.7.3 Cabos para sinais do tipo saídas analógicas ativas

Cabo Recomendado:

LiHCH

Dados Técnicos Principais:

Blindagem: existente livre de halogénio;
Raio mínimo de curvatura flexível: 10 x diâmetro do cabo;
Raio mínimo de curvatura estática: 6 x diâmetro do cabo;
Variação da temperatura flexível: -5...70°C;
Variação da temperatura estática: -30...80°C;
Tensão nominal: 300/500 V e tensão de ensaio: 1200 V;
Resistência de isolamento: >200 MΩ x km;

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Propriedades:

- 0 de pvc e halogéneos em conformidade com IEC-60754-1;
- Baixa emissão de gases corrosivos em conformidade com IEC-60754-2;
- Baixa emissão de gases tóxicos em conformidade com NES 713 Part 3;
- Baixa emissão de fumos opacos em conformidade com IEC-61034;
- Não propagador de chama em conformidade com IEC-60332-3;
- Livre de amiantos, CFC, chumbo e silicone, e resistente á hidrolise HD 22.10;

Exemplos de equipamentos possíveis de serem ligados:

Válvulas modulantes de 0...10 VDC LiHCH 3G1,0 mm²

20.5.8 Ligações elétricas

Todas as ligações elétricas necessárias ao bom funcionamento SACE, devem obedecer ao seguinte critério:

- a) Ligações nos quadros elétricos de SACE Responsabilidade SACE;
- b) Ligações nos equipamentos de campo Responsabilidade SACE;
- c) Ligações nas unidades terminais e UIs..... Responsabilidade SACE;
- d) Ligações da rede e equipamentos de comunicações Responsabilidade SACE;
- e) Ligações nos quadros de AVAC Responsabilidade AVAC;
- f) Ligações nos quadros de ELETRICIDADE Responsabilidade ELETRICIDADE
- g) Ligações nos quadros de OUTRAS ESPECIALIDADES Responsabilidade das OUTRAS
ESPECIALIDADES;

O fornecedor do SACE encarregar-se-á de entregar atempadamente os mapas de interligação necessários aos diversos intervenientes de maneira a minimizar eventuais erros nas ligações.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Esses mapas incluirão uma tabela de correspondências, identificando os cabos de interligação às suas régua de bornes;

Por outro lado, os restantes especialistas (AVAC e ELETRICAS ou OUTRAS) devem entregar atempadamente as suas tabelas de correspondências identificando claramente os cabos de interligação às suas régua de bornes.

No final de cada fase das ligações, será efetuado um pré-comissionamento por uma equipa mista constituída por elementos das diversas especialidades;

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

20.13 Metodologia de desenvolvimento do projeto de execução

20.5.9 Engenharia de aplicação

Execução dos esquemas elétricos dos bastidores com os controladores DDC.

Programação dos controladores DDC.

Criação de ficheiros e base de dados.

Atribuição de endereços físicos e virtuais.

Seleção de variáveis para registo de alarmes do sistema e armazenamento no banco histórico de dados (BHD).

Criação de imagens e dinamização das mesmas.

Configuração das comunicações entre workstations e controladores DDC e/ou outros.

20.5.10 Ensaios em laboratório

Os ensaios em laboratório serão efetuados nas instalações técnicas do fornecedor do sistema com equipamentos específicos e adequados à confirmação da lógica de funcionamento e algoritmos específicos implementados no projeto.

Pretende-se com estes trabalhos minimizar e despistar eventuais erros na obra.

20.5.11 Pré-comissionamento

Por pré-comissionamento entende-se todos os ensaios relacionados com a passagem de cabos e as respetivas ligações elétricas nas régua de bornes e equipamentos de campo devidamente testadas, compostos por ensaios físicos, ensaios de isolamento e ensaios de continuidade.

Este conjunto de testes deverá ser executado pela empresa que fornece e monta os cabos com o acompanhamento da empresa de SACE.

20.5.12 Comissionamento

Estes trabalhos só podem ser desenvolvidos em conjunto com um técnico de cada especialidade que acompanhará e apoiará os trabalhos de comissionamento.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Ensaio de colocação em serviço com simulação de todos os algoritmos do sistema com provas de leitura das variáveis analógicas, provas para as saídas analógicas de 0...100% (válvulas, atuadores de registo ou outros), comprovação das entradas digitais do tipo estado e alarme, saídas digitais (arranque e paragem de equipamentos), e comprovação de todos os anéis de regulação de controlo digital direto de cada controlador.

20.5.13 Ensaio integrado simulado

Os ensaios integrados simulados devem ser iniciados depois de todas as especialidades intervenientes terem concluído rigorosamente os testes em modo manual nas máquinas e equipamentos, isto é após essas máquinas terem dado provas de funcionamento sem necessidade de recorrer aos controladores DDC.

Após a conclusão desses ensaios e testes, os intervenientes deverão obrigatoriamente ceder um técnico de cada especialidade para acompanhar e apoiar os ensaios da gestão técnica.

Antes de se dar início aos ensaios, testes e arranque, a fiscalização entregará atempadamente ao fornecedor do SACE as respetivas fichas de ensaio ou *"check-lists"*, devidamente atualizadas com todos os horários necessários ao funcionamento das diversas máquinas que sejam dependentes de horários.

Em alternativa também se aceita que seja implementado a metodologia e procedimentos de ensaios próprios do fornecedor do sistema de gestão técnica (fichas de ensaio), desde que as alegadas fichas técnicas e/ou *"check-lists"*, sejam atempadamente entregues à fiscalização para aprovação.

Ensaio de receção provisória.

20.5.14 Metodologia dos ensaios

A metodologia de ensaios implicará o preenchimento de fichas de ensaio próprias para cada tipo de máquina pelo que deverão ser validadas por todos os técnicos intervenientes das diversas especialidades que acompanharão sempre o decorrer dos ensaios.

No início e durante o período que decorrer os ensaios do SACE, todas as especialidades serão atempadamente contactadas pela fiscalização de forma a garantir a presença de pelo menos um técnico de cada especialidade para validação dos diversos ensaios.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Sempre que as instalações com interligação ao SACE provem estar operacionais e após a conclusão dos respetivos ensaios e validação dos respetivos documentos, estas deverão ser sempre que possível deixadas a funcionar em modo automático.

Será sugerido em altura própria que o representante do cliente final (dono da obra) também acompanhe a fase dos ensaios para que também valide as fichas de ensaios e as “*check-lists*”.

20.5.15 Entrega provisória do sistema

Os ensaios de receção provisória serão efetuados com base nas fichas de ensaio previamente preenchidas e validadas por todos os intervenientes de maneira a evitar repetir-se trabalhos já executados e considerados válidos.

Após a receção provisória do SACE, o fornecedor do sistema disporá de 15 dias para fornecer o manual de operação do sistema bem com as instruções de funcionamento.

20.14 Documentação final e formação

20.5.16 Manual de operação e instruções de funcionamento

No final da obra deverá ser entregue o fornecimento de diversa documentação técnica em suporte digital e 1 coleção em papel, a saber:

- ✓ Manual de operação e de funcionamento do sistema de gestão técnica redigido em português
- ✓ Lista completa de todos os materiais e equipamentos instalados com indicação de quantidades, marcas, modelos e características técnicas redigidas em português, inglês ou francês, ou seja na língua em que a informação esteja disponível;
- ✓ Coleção de desenhos em formato A4 compreendendo os esquemas de princípio de funcionamento do sistema;
- ✓ Identificação da instalação e a sua localização;
- ✓ Lista de pontos e funções do sistema;
- ✓ Esquemas elétricos de todos os bastidores de gestão bem como das unidades terminais;
- ✓ Fichas de técnicas com o registo de todos os ensaios efetuados;
- ✓ Lista de peças de reserva dos equipamentos mais importantes, para assegurar continuidade de serviço da instalação por um período de 3 anos;

20.5.17 Formação

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Primeiro serão transmitidos aos técnicos que forem selecionados pelo dono da obra, alguns conhecimentos sobre o processo e filosofia de funcionamento do sistema, interfaces elétricos e comunicações.

De pois e de acordo com os conhecimentos adquiridos sobre o processo e filosofia de funcionamento, será dada formação na parametrização e configuração do sistema de gestão técnica centralizada, bem como da análise das funções implementadas, isto é:

- ✓ Visualização gráfica;
- ✓ Definição de palavras-chave e processamento de alarmes;
- ✓ Configuração da impressora de alarmes e da impressora de relatórios;
- ✓ Definição de trends e históricos;
- ✓ Definição de relatórios;
- ✓ Definição das deslastragens cíclicas de carga;
- ✓ Definição do controlo de ponta elétrica quando aplicável;

Sugere-se que durante o processo de formação seja entregue um dossier técnico com todo o suporte necessário para uma boa aprendizagem dos equipamentos e do sistema instalado.

O plano de formação previsto para a manutenção e condução do sistema de gestão técnica de energia deverá compreender no mínimo 4 horas com um máximo de 3 participantes.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

20.15 Manutenção

O fornecedor do SACE deverá propor a celebração de um contrato de manutenção periódica de caráter preventivo e corretivo para os equipamentos e programas que constituem o presente sistema de gestão.

Este contrato de manutenção deverá ter início imediatamente a seguir à entrega provisória do sistema ao Dono da Obra.

No âmbito dos trabalhos de manutenção deverá ser contemplado a verificação das funções de comando e monitorização de todos os sistemas de ar condicionado, centrais térmicas de aquecimento e refrigeração, e todos os outros que tenham interligação direta com o sistema instalado, de acordo com os trabalhos indicados nos mapas da Periodicidade da Manutenção, a saber:

Mapa da Periodicidade da Manutenção dos Equipamentos do SACE					
Descrição dos Trabalhos a Efetuar	Periodicidade				Observações
	M	T	S	A	
1. Verificação dos Controladores					
1.1 Regulações - P, PI e PID			x		Otimização e controlo
1.2 Comparações - Máx., Min. e Média, contadores existentes e seu modo de contagem.		x			
1.3 Otimizadores - recuperação de energia, paragem e arranque e curva universal.	x				Melhoria sobre o ponto de vista de energia gasta nos equipamentos
1.4 Funções - temporizadas, sinais (limitações, compensações, histereses, etc)			x		
1.5 Programas horários		x			Adaptar a GTC ao funcionamento real do edifício
1.6 Parâmetros e valores	x				

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

2. Verificação Mecânica, limpeza e Ajustes nos QE					
2.1 Estado geral das placas de circuitos eletrónicos				x	
2.2 Tensões de alimentação		x			
2.3 Tensões de saída para periféricos (equipamentos de campo)	x				
2.4 Estado de cabos e Isolamentos, ligações elétricas				x	
2.5 Reaperto do(s) bastidores da Gestão Técnica				x	
3. Verificação Mecânica e Ajustes nos Equipamentos de Campo					
3.1 Estado geral das placas de circuitos eletrónicos				x	
3.2 Tensões de alimentação		x			
3.3 Recalibração	x				
3.4 Ligações				x	
4. Testes Dinâmicos					
4.1 Comunicação entre controladores DDC e PC		x			
4.2 Comunicação entre controladores DDC e taxas de erro nas comunicações.	x				
4.3 Veracidade dos sinais recebidos e emitidos dos periféricos			x		
4.4 Testes integrados funcionais das entradas e saídas				x	

Periodicidade da Manutenção: **M** - Mensal; **T** - Trimestral; **S** - Semestral; **A** - Anual

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Mapa da Periodicidade da Manutenção dos Programas do SACE					
Descrição dos Trabalhos a Efetuar	Periodicidade				Observações
	M	T	S	A	
5. Verificação do Software de Gestão Técnica					
5.1 Testes de integridade.		x			
5.2 Testes de comunicação.		x			Com a rede de DDC e tempos de latência dos mesmos
5.3 Ficheiros de registos de acessos e operações.		x			
5.4 Ficheiros de alarmes e falhas.	x				
5.5 Ficheiros de históricos.			x		Confirmação da forma como os dados a ser guardados para uma posterior análise
5.6 Salvaguarda (<i>back-up</i>) da base de dados.	x				
5.7 Verificação da lista de alarmes e determinação da sua origem.	x				
5.8 Eliminar ficheiros temporários		x			
5.9 Verificação das telas gráficas e adaptação à realidade atual em concordância com o cliente.			x		
5.10 Elaboração de gráficos de consumos, funcionamento, históricos, etc			x		
5.11 Ajustes na programação de acordo com o desejo do cliente.		x			Estes trabalhos serão efetuados em cada intervenção de acordo com o tempo disponível em cada visita.
5.12 Apoio na utilização e condução			x		

Periodicidade da Manutenção: **M** - Mensal; **T** - Trimestral; **S** - Semestral; **A** - Anual

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

21. EQUIPAMENTO DE CAMPO

Sempre que o equipamento de campo seja instalado em ambientes exteriores é obrigatório a utilização de proteções mecânicas adequadas nos equipamentos, de forma a prevenir a exposição à radiação solar direta, à penetração de água da chuva, e ainda a ocorrência de condensações.

Para uma melhor interpretação na aplicação dos equipamentos de campo que se seguem, o concorrente deverá consultar a lista funções e pontos.

20.6 Sonda combinada de temperatura e humidade relativa para exterior

As sondas combinadas de temperatura e humidade deverão estar montadas numa base própria comum onde serão efetuadas as ligações elétricas.

A caixa dos sensores encaixará numa base própria para que possa ser sempre retirada sem afetar as ligações elétricas existentes.

Estas sondas destinam-se a montagem vertical num escudo de antirradiação solar para proteção da luz direta e da intempérie em geral.

As sondas de humidade serão constituídas por um elemento capacitivo cuja capacidade varia de acordo com a humidade relativa. O circuito eletrónico converterá a variação de capacidade num sinal linear ativo de 0 a 10 VDC correspondente de 0 a 100% de humidade relativa. O elemento capacitivo deverá permitir ficar estável em condições de saturação a 100% por curtos períodos.

As sondas de temperatura serão do tipo de variação de resistência com um circuito eletrónico para conversão do valor óhmico num sinal linear ativo de 0...10 VDC.

Características Técnicas Principais:

Sensor de Temperatura:

Resistência1000 Ohms
Gama de medida-20...70°C



PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

Sinal de saída0...10 VDC (carga >10 kΩ)

Sensor de Humidade:

Consumo.....0,8 VA

Sinal de saída0...10 VDC (carga >10 kΩ)

Gama de medida humidade0...100/% HR

Temperatura e humidade:

Tensão de alimentação.....24 VAC/DC ±10% - 50/60 Hz

Consumo.....60 mA

Tipo de proteçãoIP65

Caixa para ligações elétricas.....Termoplástico

Ligações elétricas.....Terminais p/ condutores até 1,5 mm²

Cabo de ligação (recomendado).....OLFLEX CLASSIC 135 CH 5 x 1,0 mm²

Sonda da marca Sauter, modelo FTA54WWF009

20.7 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 à 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 efetuada por meio de cabos blindados de 2 x condutores do tipo LiHCH 2 x 1,0 mm².

20.7.1 Sonda de temperatura para imersão

Estas sondas devem ser montadas diretamente nas tubagens de água em bainha de proteção e na direção contrária ao do fluxo.

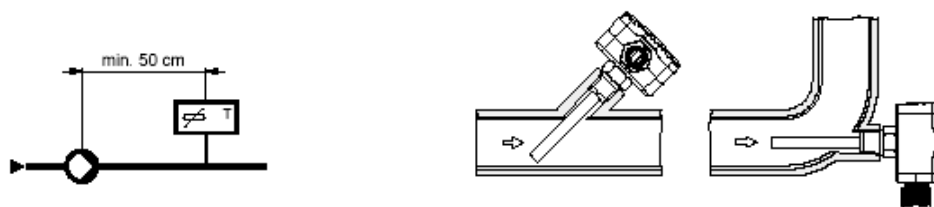
**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Nos circuitos de água gelada deverá prestar-se especial atenção para que a bainha seja montada horizontalmente ou inclinada de modo a possibilitar o escoamento das condensações.

A sua montagem deverá permitir a sua substituição sem ter que drenar parcialmente a tubagem.



Características Técnicas Principais:

Resistência.....	1000 Ohms a 0°C
Tolerância a 0°C	±0,4 k
Sensor de temperatura	Ni1000
Gama de medida	-50...160°C
Constante de tempo (velocidade ar a 3 m/s)	35 seg.
Bainha em latão cromado	100 mm (EGT346F102)
Bainha em latão cromado	200 mm (EGT347F102)
Bainha em latão cromado	450 mm (EGT348F102)
Caixa	Poliamida amarelo / preto
Ligações elétricas.....	Terminais p/ condutores 0,35...1,5 mm ²
Montagem	Tubagem de imersão
Tipo de proteção	IP65 (EN60529)
Directiva EMC 2004/108//EC	EN60730-1, modo operação 1, edifícios residenciais
Diretiva RoHS 2011/65/EU	EN 50581
Cabo de ligação (recomendado).....	LIHCH 2 x 1,0 mm ²

Sonda da marca Sauter, modelo EGT346F102, EGT347F102, EGT348F102

20.8 PRESSOSTATO DIFERENCIAL PARA ÁGUA COM DIFERENCIAL AJUSTÁVEL

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

O pressostato diferencial para água pode ter diversas aplicações, entre elas destaca-se a monitorização do funcionamento de bombas de água, e a monitorização de filtros em circuitos hidráulicos.

A pressão medida é exercida diretamente sobre um dos lados de um resistente diafragma, sendo que essa força afetará o sistema da membrana, que através de um acoplamento mecânico ativará um micro interruptor. O ponto de comutação deverá permitir ser ajustado através da ação manual da escala no topo do pressostato. A escala montada no ponto de ajuste e o ponto do marcador mostra o respetivo ponto de comutação que está definido.

Este dispositivo deverá ser apropriado para a medição de pressão positiva, negativa e diferencial.

Todas as partes que entram em contacto com o fluído são de aço inox.

Características Técnicas Principais

Contactos elétricos:

Carga máxima (AC)	3(1) A, 250 VAC, 250 VA
Carga máxima (DC)	0,4 A, 30 VDC, 10 W
Carga mínima (AC)	0,1 A, 250 VAC, 25 VA
Carga mínima (DC)	0,1 A, 30 VDC

Construção:

Temperatura máxima operação	70°C
Pressão máxima operação	16 bar
Dependência da temperatura	1,5% / 10 k
Precisão	3% da gama de ajuste
Histereses	5% da gama de ajuste
Vida útil mecânica	10 ⁶ comutações
Diafragma	Aço inox 1.4310
Suporte para montagem	Aço inox 1.4301
Caixa	Poliamida reforçada com fibra de vidro
Ligações na tubagem	G ½" (fêmea)
Ligações elétricas	Cabo de 3 x 0,5 mm ² , 1m
Tipo de proteção	IP65 (EN60529)
Classe de proteção	II (IEC60730)
PED 97/23/EC	Art.3.3
PED 2014/68/EU	Art.13 grupo de fluidos 2

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Diretiva EMC 2004/108/EC..... EN55014, N < 0.2 Art.4.2
Cabo de ligação (recomendado)..... OLFLEX CLASSIC 130 H 3 x 1,0 mm²

Pressostato diferencial de água da marca Sauter

Modelo DSD134F002:

Gama de medida0,06...0,6 bar
Interruptor diferencial ajustável0,2...1,6 bar

Modelo DSD137F102:

Gama de medida0,1...1,0 bar
Interruptor diferencial ajustável0,4...1,6 bar

Modelo DSD140F002:

Gama de medida0,25...2,5 bar
Interruptor diferencial ajustável0,45...2,2 bar

Modelo DSD143F001:

Gama de medida0,6...6,0 bar
Interruptor diferencial ajustável0,6...3,4 bar

20.9 INTERRUPTOR DE CAUDAL PARA ÁGUA (FLOW-SWITCH)

Os fluxostatos serão constituídos por uma pá própria para inserção em tubo, e terão uma ligação roscada de 1" NPT. O interruptor de caudal terá um contacto do tipo "reed-switch" com contacto ao repouso ou ao trabalho regulável.

Os interruptores de caudal deverão ser sempre instalados na linha de compressão das tubagens de água, na posição vertical e em tubos horizontais.

A ligação aos controladores DDC será efetuado por meio de cabos de 2 x condutores do tipo OLFLEX CLASSIC 130 H 2 x 1,0 mm².

Características Técnicas Principais:

Pressão máxima de operação.....11bar

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

Diâmetro da tubagem p/montagem	φ1" a φ8" (DN25...200)
Caudal ajustável	Consoante o diâmetro da tubagem
Caudal	Ajustável (0,6...38,6m³/h)
Contacto	SPDT 15A(8)-250 VAC
Temperatura operação	-40...120°C
Corpo	Latão
Pá (lâmina)	Aço inox
Proteção	IP65
Ligações elétricas	Terminais p/ condutores 0,35...1,5 mm²
Cabo de ligação (recomendado)	OLFLEX CLASSIC 130 H 2 x 1,0 mm².

Fluxostato da marca Sauter, modelo SF1KF001

20.10 Sonda de Pressão Diferencial para Líquidos (DSDU)

As sondas de pressão diferencial destinam-se em primeira instância a regular os variadores de frequência.

Para medição da pressão diferencial em líquidos, gases e vapores.

Dispositivo robusto, com membrana de cerâmica.

A pressão a ser medida é exercida sobre o diafragma cerâmico que por sua vez se deforma como resultado. Uma ponte medidora de tensão é montada no diafragma e o seu valor de resistência ajusta-se em proporção ao grau de deformação. O sistema eletrónico integrado no dispositivo converte depois esta alteração em resistência para sinais elétricos padrão, do tipo 0...10 V.

Nos circuitos de água gelada deverá prestar-se especial atenção para que a bainha seja montada horizontalmente ou inclinada de modo a possibilitar o escoamento das condensações.

A sua montagem deverá permitir a sua substituição sem ter que drenar parcialmente a tubagem.

Características Técnicas Principais:

Tensão de alimentação	24 VAC/DC ±20% - 50/60 Hz
Consumo	1,5 VA
Sinal de saída	0...10 VDC (carga >2 KΩ)
Precisão	≤ 1%

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Gama de medida (p)	0...2 bar	- DSU101F021 (P.máx.10 bar)
Gama de medida (p)	0...4 bar	- DSU103F021 (P.máx.21 bar)
Gama de medida (p)	0...6 bar	- DSU106F021 (P.máx.21 bar)
Temperatura máxima operação	80°C	
Caixa	Latão	
Ligações na tubagem	G 1/8" (rosca fêmea)	
Ligação da ficha do dispositivo	4-pinos, ficha standard DIN EN 175 01-803-A	
Ligações elétricas.....	Terminais p/ condutores de 0,35...1,5 mm ²	
Montagem	Imersão	
Tipo de proteção	IP65 (EN60529)	
Directiva EMC 2014/30/EU.....	EN 61326-1, EN 61326-2-3	
Cabo de ligação (recomendado).....	OLFLEX CLASSIC 135 CH 3 x 1,0 mm ²	

Sonda da marca Sauter, modelo DSDU107F021

20.11 PRESSOSTATO DIFERENCIAL PARA AR

Os pressostatos diferenciais para ar permitirão monitorizar o estado de colmatção das secções de filtragem, sinalizar e regular o funcionamento dos ventiladores.

Os pressostatos compreenderão 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 montagem deverá ser feita numa zona isenta de vibrações, com o corpo na vertical, protegido dos raios solares e jatos de água diretos.

A ligação ao aparelho será efetuada através nos 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.

Deverão também ser observadas as instruções de montagem, específicas, atendendo ao objetivo a atingir.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

A ligação aos controladores DDC será efetuada por meio de cabos de 2 x condutores do tipo OLFLEX CLASSIC 130 H 2 x 1,0 mm².

Características Técnicas Principais:

Pressão máxima de operação.....50 mbar
 Contacto SPDT1,5(0,4) A - 250 VAC
 Diafragma/Membrana.....Simples
 CaixaTermoplástico
 ProteçãoIP54
 MontagemPosição vertical
 2 tomas de pressão c/ tubo plástico Ø6 mm
 Ligações elétricas.....Terminais p/ condutores até 1,5 mm²
 Cabo de ligação (recomendado).....OLFLEX CLASSIC 130 H 2 x 1,0 mm²

Aplicação	Gama medida	Diferencial fixo	Modelo
Correias e ventiladores centrífugos	0,2 ... 2,0 mbar	0,1 mbar	DWG-930-80
Pré-filtros e filtros de bolsa	0,5 ... 5,0 mbar	0,2 mbar	DWG-930-83
Filtros absolutos e de alta eficiência	2,0 ... 10,0 mbar	1,0 mbar	DWG-930-85

22. QUADROS ELÉTRICOS

Os quadros elétricos para a alimentação dos equipamentos de AVAC serão localizados conforme indicado nas plantas, ou outro local a definir pelo dono de obra, sendo que deverá ser tida em conta o comprimento de cabo de alimentação aos equipamentos.

Deste quadro serão alimentados os equipamentos associados ao AVAC, sendo que quando localizados no exterior serão devidamente isolados e protegidos.

Dele depende a alimentação e proteção elétrica da quase totalidade dos equipamentos inseridos neste projeto.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Os quadros elétricos, serão executados de acordo com os esquemas a apresentar pelo adjudicatário á fiscalização com a respetiva aprovação desta, e construídos de acordo com a norma EN 60 439-1, tipo armário de parede ou de pavimento, com acesso frontal.

22.1 Construção

Os quadros elétricos serão de classe 2 de isolamento, para montagem saliente ou semi-embebida, em PVC, de espessura apropriada à sua dimensão, mas nunca inferior a 4 mm.

Serão equipados com painel e porta exterior assentando num aro com junta vedante por forma a garantir um grau de proteção contra os agentes exteriores, não inferior a IP44 segundo CEI 144.

Os quadros de AVAC deverão ter previsto todos os equipamentos relacionados com a ventilação mecânica bem como a climatização do edifício.

Deverá ser contemplado um contador por impulsos de energia á entrada do QE. AVAC e cada quaro parcial, de modo a fazer a separação dos consumos de energia aquando uma auditoria futura.

Todas as máquinas com potência igual ou superior a 12 KW deverão ter contador por impulsos individual de energia (RECS – Portaria n.º349-D/2013).

No interior de cada quadro deverá existir um esquema elétrico de potência e comando e um manual de instruções de operações do mesmo, devidamente atualizado, com indicação clara dos circuitos, dos terminais e dos condutores, correspondente à etiquetagem, numeração e identificação existente no equipamento e condutores do quadro.

22.2 Eletrificação

Os barramentos serão constituídos por barras de cobre eletrolítico, que serão devidamente dimensionadas, localizadas e fixadas de modo a obter-se boas condições de segurança e funcionamento, tendo-se em atenção

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

os esforços eletrodinâmicos em caso de curto-circuito, o aquecimento moderado quando os barramentos forem percorridos pelas respetivas correntes nominais e o bom isolamento entre as fases e entre estas e a massa.

No dimensionamento dos barramentos dever-se-á ter em atenção a totalidade das cargas já previstas com simultaneidade 1 e uma margem extra de 60 % para futuras ampliações. As barras gerais correspondentes aos condutores ativos deverão ser da mesma secção.

As ligações entre os barramentos e a aparelhagem e entre esta e os terminais de saída, serão executadas com condutores do tipo FV com secções apropriadas e nas cores regulamentares. Os condutores deverão ficar dispostos de maneira arrumada e em linhas bem definidas.

Nos quadros com circuitos auxiliares para comando e sinalização, estes serão sempre colocados em calhas, e deverão ser referenciados por números que os identifiquem, e a sua secção não deverá ser inferior a 1.5 mm².

Nas extremidades dos condutores flexíveis, deverão obrigatoriamente ser cravados terminais do tipo ponteira, de forma a garantir-se um contacto eficiente entre os condutores e os respetivos bornes de ligação.

Todas as saídas deverão ser identificadas com uma etiqueta em tráfólite preta com letras gravadas a branco, com uma designação que corresponda ao número do circuito a que se destinam.

Todos os aparelhos deverão ser facilmente retiráveis sem que seja necessário desmontar peças ou ligações além das correspondentes ao aparelho a retirar.

Todas as peças sob tensão deverão ficar protegidas contra contactos acidentais nas condições normais de utilização e de manobra, pelo que os quadros possuirão um painel em chapa de aço amovível, fixado por parafusos à respectiva estrutura com rasgos para acesso aos comandos dos aparelhos.

As régua de bornes serão sempre instaladas no topo superior dos quadros, e acompanhadas de um barramento de terra com secção igual à metade da secção da fase. As régua de bornes serão dotadas de separadores por função e tensão.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

22.3 Aparelhagem

Toda a aparelhagem a ser utilizada na execução dos quadros deverá ser de boa qualidade, de marcas conceituadas no mercado, e deverá obedecer ao especificado na norma CEI 439.1.

Os Interruptores terão o calibre e o número de polos indicados nos esquemas unifilares, e serão em regra do tipo basculante com pastilhas de acetite e contactos de prata. Serão de corte brusco e deverão poder cortar com segurança a respetiva corrente nominal. Os manípulos de comando terão indicação bem visível das posições de "ligado" e "desligado". Quando explicitamente indicado no esquema unifilar dos quadros, poderão ser equipados com bobina de disparo.

Os Seccionadores porta fusíveis serão de corte em carga, com capacidade de corte de $1.25 I_n$ sob $\cos \phi = 0.8$ mínimo.

Terão construção robusta e contactos providos de mola em aço que garanta o perfeito contacto elétrico. Quando abertos deverão os contactos sob tensão estar providos da necessária proteção contra contactos indiretos.

Os disjuntores serão equipados com relés de ação térmica e eletromagnética em todas as fases, terão o número de pólos indicados nos respetivos esquemas unifilares, e poder de corte não inferior ao indicado. Os disjuntores para calibres até 63 A inclusive, serão modulares para montagem em calha DIN de 35 mm, e para calibres superiores a 63 A serão utilizados disjuntores dotados de disparadores com gama de atuação regulável de 0.7 a $1I_n$. Todos os disjuntores terão possibilidade de receber um bloco de contactos auxiliares para sinalização.

Os Aparelhos diferenciais serão interruptores ou disjuntores para as intensidades e sensibilidades indicadas nos esquemas unifilares dos quadros elétricos.

Os Contatores serão de corte duplo para comando à tensão de 230V/50 Hz, com o número de polos conforme indicado nos esquemas, e dimensionados para serviço AC3 conforme CEI158-1, com os contactos auxiliares para o comando e sinalização previstos.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

As Betoneiras terão o número de contactos indicados, com capacidade de corte para 6 A sob 230 V/50 Hz, para montagem em painel.

Os Sinalizadores de tensão serão dotados de transformador para 230/6 V, com fixação ao painel, e terão vidro para proteção da lâmpada.

As estruturas metálicas dos quadros e equipamentos serão devidamente ligadas à terra. Entre os diversos módulos construtivos será assegurada a necessária continuidade elétrica, sendo dada especial atenção aos isolamentos. A ligação será assegurada por trança de cobre de secção ou outra equivalente de secção de mínima 16 mm².

22.4 Execução dos Quadros

O Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização em tempo útil, duas coleções dos desenhos de construção mecânica e montagem de equipamentos e calhas de eletrificação referentes a todos os quadros, para aprovação e comentários. Uma das coleções será devolvida com os necessários comentários a respeitar na fase de fabrico, e sem a apresentação da mesma, os trabalhos não se poderão iniciar.

O Adjudicatário durante todo o processo de fabrico dos quadros elétricos deverá permitir inspeções regulares sempre que o cliente ou seu delegado assim o entender.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

23. CABLAGEM COMANDO

23.1 Cabo Ölflex

23.1.1 Aplicação

O cabo ÖLFLEX-FD® 90 é um cabo monopolar, altamente flexível para tensões nominais até 600V e para uma variação de temperaturas de serviço até +90 °C. Este cabo com as aprovações UL e CSA, foi concebido especialmente para esteiras articuladas, como cabo de ligação externa ou para cableação interna de equipamento elétrico e eletrónico em máquinas e ferramentas elétricas, instalações de produção, linhas de montagem, prensas para carroçarias, etc., em ambientes industriais. Aplicação em interiores secos ou molhados. Estes cabos podem ser instalados no exterior, mas tendo em atenção a variação da temperatura a que estão sujeitos.

23.1.2 Características Especiais

O cabo ÖLFLEX-FD® 90 combina simultaneamente, a tecnologia FD da LAPP Kabel, de cabos altamente flexíveis indicados para esteiras articuladas, com as características do comprovado cabo monopolar ÖLFLEX® 90. A elevada resistência a lubrificantes refrigerantes, óleos minerais e sintéticos (resistência melhorada a óleos segundo VDE 0472 parte 803), grande resistência à propagação de chamas segundo CSA FT1 e IEC 332.1, habilitam este cabo, particularmente, para aplicações na indústria automóvel. A homologação até 600V permite uma instalação paralela com outros cabos que conduzam, igualmente, uma tensão de serviço até 600V.

Nota:

Observe o guia de montagem para cabos ÖLFLEX-FD® nas esteiras articuladas no anexo. Neste catálogo encontrará outros cabos com as aprovações UL + CSA, sob as seguintes designações: ÖLFLEX® 150/150 CY QUATTRO; ÖLFLEX® 191/191 CY; ÖLFLEX-SERVO-FD®790 CP; ÖLFLEX-FD® 891/891 CY; ÖLFLEX-FD® 890 P / 890 CP; Monopolar multinorma; UNITRONIC® UL/CSA.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Produto conforme norma EEC 72/73 (Norma de Baixa Tensão).

23.1.3 Composição

Fios finíssimos de cobre nu, segundo a classe de condutores K do UL, isolamento do condutor à base de PVC, código de cores para identificação dos condutores de acordo com a tabela ou pedido do cliente. Cobertura exterior à base de PVC especial, resistência melhorada a óleos, retardador de chama segundo UL AWM FT1 e IEC 332.1. Cor da cobertura em preto, cinzento ou V/A.

Informação técnica

 Raio mínimo de curvatura: por flexível: 10 x diâmetro do cabo estático: 5 x diâmetro do cabo	 Tensão nominal: UL + CSA: 600 V VDE: U/U: 300/500 V	 Isolamento: isolamento específico resistência: >20 GΩ x cm	 Código de identificação dos condutores: preto Outras cores disponíveis A pedido
 Variação de temperatura: flexível: -5 °C até +90 °C estático: -40 °C até +90 °C	 Tensão de ensaio: 3000 V	 Composição dos condutores: Fios superfinos	 Normas: UL-Style 10107 CSA ANM IAW FT 1

23.2 Cabo LiYCY

23.2.1 Aplicação

Os cabos UNITRONIC® LiYCY são uma extensão específica da gama UNITRONIC® 100 CY, mas com código de cores DIN 47100. Estes cabos de dados e sinais são utilizados nos sistemas eletrónicos dos computadores, equipamento de escritório, escalas - e sempre que sejam necessários cabos de pequenas dimensões.

23.2.2 Características Especiais

Os UNITRONIC® LiYCY têm uma blindagem global que não permite a entrada de interferências externas e assegura uma transmissão exata dos sinais. A blindagem trançada em fios de cobre estanhado está ajustada à volta dos condutores do cabo, que por sua vez está coberta por uma cobertura de PVC. Os cabos de transmissão de dados UNITRONIC® LiY têm condutores de cores diferentes de acordo com o código DIN 47100, mas sem repetição das cores.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Nota:

A cobertura exterior pode ser fornecida em cores diferentes. Cabos eletrónicos blindados em conformidade com o comprovado código de cores UNITRONIC® estão disponíveis com a designação UNITRONIC® 100 CY. para otimizar a ligação à terra aconselhamos a utilização dos nossos bucin (prensa-cabos).

23.2.3 Composição

Fios finos de cobre nu; isolamento dos condutores em composto especial de PVC; condutores cableados em camadas; cores variadas de acordo com o código DIN; envolvidos em plástico; blindagem em trança de fios de cobre estanhado; cobertura exterior em composto especial de PVC; retardador de chama de acordo com VDE 0472, parte 804, teste tipo B (IEC 332.1), cinzento (RAL 7032).

Informação técnica			
 Variação de temperaturas: estático: -30 °C até +80 °C	 Composição dos condutores: fios finos 0,34mm ² - 7 fios	 Resistência do condutor: ver tabela T5	 Indutância: aprox. 0,65 mH/km
 Raio mínimo de curvatura flexível: 15 x diâmetro do cabo individual 6 x diâmetro do cabo	 Código de identificação dos condutores: DIN 47100 Sem repetição de cores ver tabela T9	 Isolamento: isolamento específico resistência: > 20 GΩ x cm	 Tensão de serviço: 250 V (não é indicado para correntes fortes) corrente de voltagem elevada)
		 Capacitância mútua C/C aprox. 120 nF/km C/S aprox. 160 nF/km	 Tensão de ensaio: 1200 V
			 Em conformidade com a norma : Especificação VDE 0812

23.3 Cabo JY(ST)Y

23.3.1 Aplicação

Os cabos telefónicos de interior transmitem sinais analógicos ou digitais e são indicados para instalações fixas. Na tecnologia de comunicação, este cabo pode ser utilizado nas seguintes ligações (entre outras): telefone, fax, telex, bem como nos modems standard dos serviços postais, sistemas de alarme anti-intrusão e incêndio, comunicação, controlos de acesso, sistemas de dados e horários.

Nota

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS

CADERNO DE ENCARGOS

Para altas frequências recomendamos a utilização do cabo UNITRONIC® J-2Y(ST)Y...ST III BD, o qual também é utilizado para ISDN.

23.3.2 Composição

J-YY...BD

Unifilar em cobre nu; isolamento dos condutores em composto PVC, quatro condutores torcidos em quadras, cores dos condutores de acordo com a norma VDE 0815; retardador de chama de acordo com VDE 0472, parte 804, teste tipo B (IEC 332.1); cinzento (RAL 7032).

J-Y(ST)Y...LG

Como J-YY...BD, mas com os condutores torcidos em pares, condutores envolvidos por uma folha de alumínio estática com fio de continuidade; cobertura exterior em composto PVC; retardador de chama de acordo com VDE 0472, parte 804, teste tipo B (IEC 332.1); cinzento (RAL 7032).

Informação técnica	J-YY...BD Cu-Conductor 0.6 mm	J-Y(ST)Y...LG Cu-Conductor 0.6 mm	J-Y(ST)Y...LG Cu-Conductor 0.8 mm
 Raio mínimo de curvatura - estático:	10 x diâmetro do cabo	10 x diâmetro do cabo	10 x diâmetro do cabo
 Variação de temperaturas:	-5 °C até +70 °C	-5 °C até +70 °C	-5 °C até +70 °C
 Diâmetro condutor:	0,60 mm	0,60 mm	0,80 mm
 Secção do condutor:	0,28 mm²	0,28 mm²	0,50 mm²
 Código de identificação dos condutores:	Ver tabela T10	Ver tabela T10	Ver tabela T9
 Resistência de loop:	max. 130 Ω / km	max. 130 Ω / km	max. 73,2 Ω / km
 Resistência do isolamento:	>100 MΩ x km	>100 MΩ x km	>100 MΩ x km
 Capacitância mutua (800 Hz):	max. 100 nF / km	max. 100 nF / km	max. 100 nF / km
 Acoplamento capacitivo (800 Hz):	K1: 80 % ≤300 pF / 100 m	K 80 % ≤300 pF / 100 m	K 80 % ≤300 pF / 100 m
 Acoplamento capacitivo :	K9 - 1290 % ≤100 pF / 100 m		
 Atenuação (800 Hz):	1,5 dB/km	1,7 dB/km	1,1 dB/km
 Tensão de serviço: (não indicado para correntes fortes):	300 V	300 V	300 V
 Tensão de ensaio:	A/A 800 V A/S 800 V	A/A 800 V A/S 800 V	A/A 800 V A/S 800 V
 Em conformidade com a especificação VDE:	VDE 0815	VDE 0815	VDE 0815
 Aplicação:	Para aplicações fixas em interiores secos ou húmidos, sobre ou debaixo de estuque		

24. CANALIZAÇÕES ELÉTRICAS

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

A legislação aplicável ao projeto apresentado é fundamentalmente a portaria 949-A/2006 de 11 de setembro, ou seja, as Regras Técnicas das instalações elétricas em baixa tensão. Também as exigências e recomendações da entidade fornecedora de energia são observadas.

As canalizações elétricas serão construídas e instaladas segundo as seguintes condições gerais:

- O modo de instalação das canalizações, nos casos em que não esteja claramente indicado nos desenhos do projeto, deverá ser estudado pelo empreiteiro, sujeito à aprovação.
- Qualquer que seja o tipo de instalação, as canalizações deverão ser montadas com afastamento adequado de modo a conseguir-se a necessária dissipação do calor, especialmente nas canalizações de potência sujeitas a variações de temperatura apreciáveis.
- Quer o número, quer a secção dos condutores componentes dos cabos, encontram-se assinalados nas Peças Desenhadas que fazem parte do projeto aprovado, não sendo permitida qualquer diminuição dos valores indicados.
- Quaisquer emendas nos condutores deverão ser efetuadas no interior das caixas de derivação, sendo essas emendas e as ligações, efetuadas nas respetivas placas de bornes.
- Pode a Fiscalização, em caso de dúvida sobre a qualidade dos cabos, mandar proceder ao seu ensaio, sendo as despesas a cargo do Adjudicatário.
- O Adjudicatário compromete-se a substituir todo e qualquer troço de cabo, caso se verifique a existência de defeito imputável e deficiência de fabrico após a entrada em serviço da instalação.
- Em todas as extremidades de condutores, o isolamento deverá ser adequadamente removido sem ferir os condutores. Os terminais para os cabos de potência deverão ser de dimensão adequada.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

- Deverão ser instalados, em todos os casos, buçins ou braçadeiras de cabos, de forma a evitar que qualquer esforço seja suportado pelos condutores ou terminais.
- Onde quer que as pontas de cabos tenham de ser alteradas devido a modificações de localização dos equipamentos terminais, deverá ser deixado em local conveniente do percurso algum comprimento de cabo de folga em laçada ou noutra forma adequada.

24.1 Canalizações do tipo embebido

As canalizações elétricas do tipo embebido serão constituídas genericamente por condutores do tipo H07V-U e / ou cabos XV (0,6 a 1 kV) e por cabos ignífugos, com baixas emissões de fumos e isentos de halogéneos (LSFH) do tipo XG (frs,zh) (0,6 a 1 kV), com a secção de 1,5 mm² nos circuitos de iluminação e de 2,5 mm² nos das tomadas de corrente, enfiados em tubos isolantes VD ou VM embebidos em roços, cujo diâmetro se encontra definido nas peças desenhadas, tendo-se sempre em consideração que condutores de circuitos distintos serão enfiados em tubos distintos, transitando por caixas independentes; os traçados dessas canalizações serão horizontais e verticais, e a sua distância mínima às canalizações não elétricas (gás, água, telefones, etc.) será de 30 mm.

O raio de curvatura será adequado ao diâmetro do tubo e nunca inferior a oito vezes o seu diâmetro exterior.

As junções da tubagem serão efetuadas através de uniões apropriadas, coladas, não devendo haver rebarbas que possam prejudicar o isolamento dos condutores.

Nas ligações dos tubos às caixas de derivação e de aparelhagem aos quadros, serão utilizadas boquilhas.

As caixas, com as respetivas placas de terminais em porcelana ou material termoplástico, serão em PVC, com roscas e parafusos para fixação das tampas ou dos espelhos (isolantes da aparelhagem).

Na copa, balneários as caixas de derivação serão do tipo estanque, tampa de aperto por parafuso, IP 55 mínimo, ficando semi-embebidas de forma a que a tampa faça a vedação e garanta o IP. Tendo por objetivo a não acumulação de poeiras ou gorduras no interior das caixas, e facilitar a limpeza das paredes onde ficarão.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Todos os tubos devem terminar em caixas (aparelhagem, aplique ou derivação).

Caso se façam derivações em caixas de aparelhagem fundas, deverão ser utilizados os separadores das caixas fixos com parafusos. Toda a aparelhagem deverá ser fixa às caixas de aparelhagem por parafusos.

24.2 Canalizações do tipo à vista

As canalizações elétricas do tipo à vista serão constituídas genericamente por cabos XV (0,6-1kV) e por cabos ignífugos, com baixas emissões de fumos e isentos de halogéneos (LSFH) do tipo XG (frs,zh) (0,6 a 1 kV), com a secção de 1,5 mm² nos circuitos de iluminação e de 2,5 mm² nos das tomadas de corrente, assentes sobre braçadeiras extensíveis de PVC e instalados por forma a que as respetivas bainhas penetrem no interior dos invólucros da aparelhagem elétrica e das caixas. Encontrando-se as secções de cada circuito indicadas nas peças desenhadas.

As distâncias de colocação das abraçadeiras, não deverão exceder os 0.3 m nos troços horizontais e os 0.4 m nos troços verticais

Os cabos indicados acima também poderão ser enfiados em tubo do tipo VD (servindo de caminho de cabos) em montagem saliente, neste caso a fixação dos tubos à superfície de apoio por abraçadeiras extensíveis ou outras adequadas, sendo estas colocadas a distâncias não superiores a 0.8m.

As uniões de condutores deverão ser executadas por meio de aperto mecânico robusto utilizando material certificado e não por simples torçada. Ao utilizar placas de ligação estas deverão ser fixas ao fundo da caixa.

As caixas de derivação e passagem nas ligações à vista deverão ser de material isolante, estanques, com IP44 (mínimo) devendo ser certificadas.

Até à altura de 0.8m acima do pavimento, e em locais que possam ser sujeitos a ações mecânicas intensas, os cabos deverão ser protegidos por tubos, providos de buçins nas extremidades, com sedes próprias que permitam o aperto dos cabos e vedam a entrada dos tubos, tornando-os estanques.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Deverão ser utilizados buçins com sede, na ligação dos cabos às caixas de derivação ou à aparelhagem.

Nas travessias de paredes, tetos, pavimentos ou outros elementos da construção, as canalizações deverão ser protegidas por tubos ou condutas que proporcionem uma proteção adicional.

24.3 Canalizações em caminhos de cabos

As canalizações elétricas em caminhos de cabos serão constituídas genericamente por cabos XV (0,6-1kV) e por cabos ignífugos, com baixas emissões de fumos e isentos de halogéneos (LSFH) do tipo XG (frs,zh) (0,6 a 1 kV), com bainha exterior na cor creme, assentes sobre calha de material isolante, com base perfurada dos tipos indicados e todos os acessórios necessários, tais como, tampa, uniões, suportes / apoios e cantos com tampa. Tendo dimensões de acordo com as necessidades para a passagem dos cabos, com o indicado neste projeto e de acordo com as regras.

As derivações serão efetuadas em caixas do tipo das indicadas em 2.3.2..

As calhas deverão ser interligadas entre si e por sua vez ligadas à ligação equipotencial principal.

Os caminhos de cabos serão aplicados por cima da cobertura em apoios adequados para encaminhamento dos cabos de alimentação dos equipamentos e dos quadros elétricos e descendo entubados ou em calhas nos locais previstos através das coretes técnicas a criar.

As calhas a utilizar deverão ser bem dimensionadas tendo em conta o número de cabos, o espaçamento entre eles bem como algum espaço de reserva.

O dimensionamento dos apoios da calha deverá ter em conta o peso da calha bem como o peso dos cabos e outro equipamento a utilizar os caminhos de cabos.

24.4 Canalizações enterradas

Os cabos a utilizar em canalizações enterradas serão rígidos com duas bainhas do tipo XV (0,6 a 1 kV) com bainha exterior de cor preta ou uma bainha reforçada ou com armadura. Sendo protegidos por tubos de PVC.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Caso as canalizações sejam estabelecidas na via pública os cabos serão do tipo com características não inferiores aos tipo VAV, das secções indicadas nas peças desenhadas. Sendo protegidos por tubos de PVC ou tubo corrugado de cor vermelha, com parede interior lisa, o que proporcionará a resistência mecânica e proteção suficiente para resistir a avarias ocasionadas pela compressão ou pelo abatimento de terras, pelo contacto com corpos duros ou pelo choque de ferramentas metálicas.

As tubagens deverão ficar assentes no fundo devidamente preparado, de valas e ficar envolvidas em areia ou em terra fina e cirandada.

As canalizações enterradas deverão ser colocadas à profundidade mínima de 0,7 m no caso de arruamentos sem trânsito e 1 m para arruamentos com trânsito.

Podendo em casos especiais as profundidades serem reduzidas, quando a dificuldade de execução o justifique, sem prejuízo da conveniente proteção dos cabos, ou em locais em que não sejam de prever cargas moveis que possam danificar a canalização.

O raio de curvatura dos cabos enterrados não deverá ser inferior a 15 vezes o seu diâmetro exterior médio máximo.

Se na mesma vala houver vários cabos, estes deverão ser identificáveis de maneira inequívoca para que possam individualizar-se com facilidade em todo o percurso.

As canalizações enterradas deverão ser sinalizadas por um dispositivo de aviso colocado, pelo menos, a 0,20 m acima delas, constituído por redes metálicas ou de material plástico (de cor vermelha), ou a 0,10 m se constituído por tijolos, placas de betão, lousa ou materiais equivalentes.

Na transição de uma linha subterrânea para uma linha aérea os condutores deverão ser dotados de uma proteção mecânica adequada até uma altura de 2 m acima do solo e 0,5 m de profundidade.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

Deverão ser previstas câmaras de visita convenientemente localizadas e distanciadas por forma a garantir o fácil enfiamento e deseniamento das canalizações.

O enfiamento das canalizações só deverá ser efetuado após a conclusão dos trabalhos de construção civil relacionados com o estabelecimento dos canais em questão.

As canalizações enterradas, quando estabelecidas na vizinhança de outras canalizações, deverão obedecer ao disposto no Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão (RSRDEEBT) e no Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT), na parte aplicável.

24.5 Canalizações em tetos falsos

Basicamente as considerações serão semelhantes às canalizações do tipo á vista ou em caminho de cabos, podendo ter origem numa instalação embebida sendo neste caso feita a transição através de ligação em caixa para cabos XV (0,6-1kV) e por cabos ignífugos, com baixas emissões de fumos e isentos de halogéneos (LSFH) do tipo XG (frs,zh) (0,6 a 1 kV) de secção equivalente para efetuar a ligação aos dispositivos ou aparelhos de utilização terminais.

O percurso dos cabos e suas derivações serão efetuadas de acordo com o indicado para o tipo de canalizações indicado atrás.

24.6 Tubagem

Os tubos a utilizar não deverão ter características inferiores às do código 5101100. As ligações entre tubos para montagem nos roços em paredes e tetos, ou à vista, assentes em braçadeiras, serão executados com uniões apropriadas do mesmo material dos tubos, e fixados por colagem. As ligações às caixas serão feitas com batentes plásticos. Não sendo admissível qualquer diminuição da sua secção útil. Em toda a sua montagem deverá o Instalador ter em conta os melhores princípios de montagem observando sempre as disposições regulamentares.

24.7 Afastamento das canalizações elétricas em relação à tubagem de água

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

As canalizações elétricas estarão afastadas pelo menos 20 cm em relação a tubos de água ou outros fluidos, de acordo com o artº 120 do regulamento de segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão.

25. APOIOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Serão da conta do adjudicatário todos os trabalhos de construção civil relacionados com a sua empreitada, nomeadamente abertura de furações, roços, tapamentos e remates, maciços, pinturas das zonas de intervenção, etc.

Estes trabalhos terão, obrigatoriamente, de ser de qualidade igual ou superior à do empreiteiro de construção civil.

26. MANUTENÇÃO DA INSTALAÇÃO

Durante o período de garantia, o empreiteiro deverá fornecer, gratuitamente, toda a manutenção necessária aos equipamentos, incluindo a manutenção de rotina, (excluindo-se desta, os materiais consumíveis) fazendo, para além disso a instrução do pessoal sobre o funcionamento dos equipamentos e medidas de emergência.

O empreiteiro obriga-se a, terminado o período de garantia, estar disponível para celebrar um contrato de assistência técnica nas condições a acordar pelas duas partes.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
AVAC, GTC, DESENFUMAGEM E AQS**

CADERNO DE ENCARGOS

27. OMISSÕES

Em tudo o mais não previsto nesta Memória Descritiva e Caderno de Encargos, ou qualquer divergência, serão sanados de acordo com a Legislação e Normas Portuguesas em vigor, ou Estrangeiras que, por falta das primeiras, se apliquem ao assunto em questão e ainda o acordo dos intervenientes que legalmente sejam considerados.

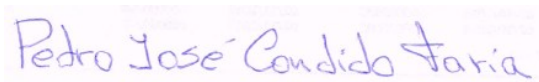
28. ANEXOS

28.1 Terminais de difusão

28.2 Lista de pontos

28.3 Lista de VC'S

Leiria



Eng.º Pedro José Cândido Faria