

**SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO
DISTRITO FEDERAL – SESC-AR/DF**

CADERNO DE ENCARGOS ESPECÍFICO

CLIMATIZAÇÃO

SUMÁRIO

1.GERAL	10
1.1 OBJETIVO	10
1.2 DISPOSIÇÕES GERAIS	10
2.PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DE SERVIÇOS	11
2.1. CLIMATIZAÇÃO GERAL.....	11
2.2. UNIDADE RESFRIADORA DE LÍQUIDO	12
2.2.1. Compressores.....	13
2.2.2. Evaporador	14
2.2.3. Condensador.....	15
2.2.4. Circuito Frigorífico.....	16
2.2.5. Sistema de Lubrificação.....	17
2.2.6. Painel Eletrônico.....	17
2.2.7. Características do Painel Elétrico de Partida	18
2.2.8. Interface para Supervisão Remota	19
2.2.9. Sistemas Geral de Controle e Supervisão da CAG.....	19
2.2.10. Interface do Operador.....	21
2.2.11. Programação	22
2.2.12. Relatórios	22
2.2.13. Documentação	23
2.2.14. Telas Gráficas	23
2.4. CONJUNTOS MOTO-BOMBA	24
2.4.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	24

2.5. CONDICIONADOR FAN & COIL COMPACTO – QUATRO VIAS	26
2.5.1. GABINETE	26
2.5.2. SERPENTINAS	27
2.5.3. VENTILADOR.....	27
2.5.4. MOTOR.....	27
2.5.5. CONTROLE.....	27
2.5.6. FILTRO DE AR.....	27
2.6. MULTISPLIT COM VAZÃO DE REFRI. VARIÁVEL (VRV)	28
2.6.1. Gabinetes.....	28
2.6.2. Serpentina	28
2.6.3. Ventilador	28
2.6.4. Filtro de ar	29
2.6.5. Controle Remoto.....	29
2.6.6. Válvula de Expansão	29
2.6.7. Recolhimento de água condensada	29
2.6.8. Unidades condensadoras	30
2.6.9. Gabinetes.....	30
2.6.10. Compressor.....	30
2.6.11. Conjunto motor e ventilador	30
2.6.12. Trocador de calor.....	31
2.6.13. Quadro de força e comando	31
2.6.14. Tubulação frigorígena	31
2.6.15. Solda	31

2.6.16. Teste de estanqueidade com nitrogênio.....	32
2.6.17. Procedimento de vácuo.....	33
2.6.18. Isolamento térmico	34
2.6.19. Controle central com interface para supervisão remota.....	36
2.6.20. Pontos de controle da interface remota.....	36
2.6.21. Características técnico-operacionais	37
3.EQUIPAMENTOS DO BLOCO DE APOIO	37
3.1. UNIDADE CONDENSADORA – SISTEMA DO PAVIMENTO SUPERIOR.....	37
3.1.1. Geral.....	37
3.1.2. Gabinete Metálico	38
3.1.3. Compressor.....	38
3.1.4. Circuito de Refrigeração	39
3.1.5. Conjunto motor-ventilador.....	39
3.1.6. Serpentina do condensador.....	40
3.1.7. Quadro Elétrico	40
3.2. UNIDADE EVAPORADORA – PAVIMENTO SUPERIOR.....	41
3.2.1. Geral.....	41
3.2.2. Gabinete.....	41
3.2.3. Serpentinhas	42
3.2.4. Ventilador	42
3.2.5. Estágio de Filtragem.....	43

3.2.6. Motor	43
3.2.7. Controle e Automação.....	43
3.2.8. Válvula de expansão termostática	44
3.2.9. Unidades Condensadoras – Pavimento Inferior	44
3.3. UNIDADE EVAPORADORA – PAVIMENTO INFERIOR.....	44
3.3.1. Geral.....	44
3.3.2. Gabinete.....	45
3.3.3. Ventilador	45
3.3.4 Motores de acionamento.....	45
3.3.5. Serpentina Evaporadora.....	45
3.3.6. Filtro de Ar.....	46
3.3.7. Bandeja de Recolhimento de Água de Condensação.....	46
3.3.8. Quadro Elétrico	46
3.3.9 Controle Remoto.....	47
3.4. GABINETES DE VENTILAÇÃO	47
3.4.1. Especificação técnica.....	47
3.5. MINI EXAUSTORES AXIAIS	48
3.5.1 Especificação técnicas.....	48
3.6. VENTILADORES EXAUSTORES AXIAIS.....	48
3.6.1. Especificação técnicas.....	48
3.6.2. Variadores de frequência	49
3.6.3. Hardware.....	49
3.6.4. Software.....	50

3.7. SISTEMAS DE REPOSIÇÃO E DEGASIFICAÇÃO DE ÁGUA.....	51
3.8. TANQUE DE EXPANSÃO	52
4.ESPECIFICAÇÃO DA REDE DE DUTOS DE AR.....	52
4.1. INTRODUÇÃO	52
4.2. FABRICAÇÃO E MONTAGEM.....	52
4.3. ISOLAMENTO TÉRMICO	53
4.4. ELEMENTOS DE SUSPENSÃO E SUPORTE	53
4.5. CURVAS E JOELHOS.....	54
4.6. VEIAS DIRECIONAIS	54
4.7. CONEXÕES PARA TESTES	54
4.8. DISPOSITIVOS DE INSUFLAMENTO E RETORNO.....	55
4.9. GRELHAS DE INSUFLAMENTO	55
4.10. GRELHAS DE RETORNO E EXAUSTÃO DE AR.....	55
4.11. GRELHAS PARA PORTAS.....	55
4.12. DIFUSORES DE INSUFLAMENTO	56
4.13 REGISTROS PARA REGULAGEM DO AR	56
5.DUTOS FLEXÍVEIS	56
5.1 CONEXÕES FLEXÍVEIS PARA OS DUTOS	57
5.2. PORTAS DE INSPEÇÃO.....	57
5.3. DAMPER CORTA FOGO.....	57

6. SISTEMAS DE CONTROLE	58
6.1. GERAL.....	58
6.2. CONTROLE E SURVEISÃO DA CENTRAL DE ÁGUA GELADA (CAG)	58
6.3. UNIDADES CONDICIONADORAS DE AR (UCA)	59
6.4. CONTROLE DAS UNIDADES FAN & COIL COMPACTAS.....	60
6.5. CONTROLE DO SISTEMA MULTISPLIT COM VAZÃO DE REFRIGERANTE VARIÁVEL (VRV).....	61
<i>6.6.1. Controle remoto local.....</i>	<i>61</i>
<i>6.6.2. Gerenciador remoto central.....</i>	<i>62</i>
6.7. INSTRUMENTAÇÃO	67
<i>6.7.1. Transdutores de pressão para água</i>	<i>67</i>
<i>6.7.2. Eletrodutos e calhas.....</i>	<i>67</i>
6.8. VÁLVULAS DE CONTROLE MOTORIZADAS	68
<i>6.8.1. Válvulas reguladoras de vazão e de balanceamento do condicionador dutado.....</i>	<i>68</i>
<i>6.8.2. Válvulas reguladoras de vazão e de balanceamento dos condicionadores compactos.....</i>	<i>69</i>
<i>6.8.3. Válvulas reguladoras de vazão e na tubulação.....</i>	<i>69</i>
<i>6.8.4. Válvula de bloqueio com filtro e ponto de medição.....</i>	<i>70</i>
<i>6.8.5. Válvula de bloqueio motorizada</i>	<i>70</i>

6.9. LÓGICA DE CONTROLE DOS VENTILADORES.....	71
6.9.1. Exaustão de sanitários e copas.....	71
6.9.2. Ventiladores de Ar exterior	71
7. ESPECIFICAÇÃO DA REDE HIDRÁULICA E ACESSÓRIOS.....	71
7.1. GENERALIDADES	71
7.2. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS.....	72
7.2.1. Tubos	72
7.2.2. Tubos de dreno	73
7.2.3. Conexões.....	73
7.2.4. Acessórios.....	75
7.3. ESPECIFICAÇÃO DE VÁLVULAS E FILTROS	76
7.3.1. Válvula de Esfera	76
7.3.1. Válvula Borboleta.....	76
7.3.2. Dispositivos para Sucção de Bombas	77
7.4. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO	77
7.4.1. Suportes, Guias e Âncoras	77
7.4.2. Processos de Soldagem.....	78
7.4.3. Processos de Acoplamento Mecânico.....	79
7.4.4. Limpeza das Tubulações.....	79
7.4.5. Preparação da Superfície das Tubulações	81
7.4.6 Pintura.....	82

7.5. ISOLAMENTO TÉRMICO	84
7.6. TESTES	85



1. GERAL

1.1 OBJETIVO

Este caderno de encargos tem como objetivo estabelecer as principais diretrizes e demais requisitos técnicos para a execução do Projeto de Climatização a ser realizado no edifício da **Sede do SESC/DF**. Estão indicados os materiais a serem aplicados, suas qualificações técnicas, formas de execução e procedimentos para entrega do serviço.

1.2 DISPOSIÇÕES GERAIS

À Contratante caberá a aprovação dos projetos, alterações desta especificação técnica que se façam necessárias e o acompanhamento da execução dos serviços, bem como a gestão dos contratos, fiscalização da execução dos serviços e aprovações técnico-construtivas necessárias.

A Contratada deverá ser responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, inclusive por suas subcontratadas. Em especial pontuam-se os seguintes documentos:

- Normas da ABNT e INMETRO;
- Lei 8.666 de 1993;
- “Manual de Orientações Básicas do Tribunal de Contas da União”;
- Cadernos de Projeto, Construção e Manutenção do “Manual de Obras Públicas – Edificações: Práticas da Secretaria de Estado e Administração do Patrimônio (SEAP)”;
- Disposições legais do Estado e Município;
- Normas das concessionárias de serviços públicos locais;

- Normas estabelecidas pelo SESC;
- Recomendações dos fabricantes de materiais.

Todo e qualquer serviço deverá ser executado por profissionais habilitados e a Contratada assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que efetuar, bem como, pelos danos decorrentes da realização dos referidos trabalhos.

Quaisquer desenhos e respectivos detalhes do projeto que se fizerem necessários deverão ser considerados como partes integrantes deste Memorial Descritivo. Em caso de dúvida quanto à interpretação dos desenhos deverá ser consultada a Contratante.

Em caso de divergência entre cotas de desenho e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras. Além disso, todas as medidas especificadas em projeto deverão ser conferidas no local antes da execução dos serviços.

2. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DE SERVIÇOS

2.1. CLIMATIZAÇÃO GERAL

A fabricação dos equipamentos deverá estar rigorosamente dentro dos padrões de projeto e de acordo com a presente especificação. As técnicas de fabricação e a mão de obra a ser empregada, deverão ser compatíveis com as normas mencionadas na sua última edição.

Todos os materiais empregados na fabricação dos equipamentos deverão ser novos e de qualidade, composição e propriedade adequados aos propósitos a que se destinam e de acordo com os melhores princípios técnicos e práticos usuais de fabricação, obedecendo às últimas especificações das normas de referência.

A Contratada comunicará casos de eventuais dúvidas ou omissões relevantes nesta especificação técnica, solicitando instruções antes de iniciar a instalação.

Todos os motores elétricos que compõe o sistema de ar condicionado deverão ser de alto rendimento e deverão ter rendimento mínimo de acordo com a tabela 18 da NBR-7094/2003 – Máquinas elétricas girantes – Motores de Indução. Estão isentos de atender a este item motores monofásicos e/ou motores com potência menor que 0,75kW e maior que 150 kW.

2.2. UNIDADE RESFRIADORA DE LÍQUIDO

Esta especificação cobre os requisitos mínimos de seleção, construção, documentação, inspeção e testes, para o fornecimento das unidades de produção de água gelada completas, com motor elétrico de acionamento e demais complementos. As unidades resfriadoras deverão ser do tipo com compressor parafuso semi-hermético de simples estágio de compressão e de acionamento direto pelo motor elétrico, com condensação a ar, que utilize refrigerante R134a e deverão ter os seus painéis elétricos de acionamento adequados para a instalação ao ar livre, e para partida e operação nas condições ambientais de temperatura de projeto especificadas. As unidades resfriadoras deverão ser fornecidas completas, consistindo basicamente de motocompressor parafuso, evaporador, condensador, sistema de lubrificação, painel de comando, válvula de expansão eletrônica, painel elétrico de partida e carga de refrigerante.

Deve ser construída a partir de perfis estruturais de aço e/ou chapa de aço reforçada dobrada e unidos por meio de solda elétrica, dimensionada para suportar as cargas estática e dinâmicas de todos os componentes quando o equipamento estiver em operação. Os apoios do equipamento ao solo serão soldados na parte inferior do evaporador e deverão possuir pontos para fixação de coxins. Na parte inferior do evaporador serão soldados suportes que sustentam trilhos soldados a eles. Os compressores serão fixados nestes trilhos por meio de parafusos, sendo apoiados em coxins. Um suporte prenderá por meio de parafusos o condensador aos apoios do equipamento. O equipamento será fornecido com apenas um único painel com montagens independentes para força e comando, sendo equipado com

portas articuladas por meio de dobradiças e em cada lateral serão fornecidas venezianas para circulação do ar.

O quadro elétrico será fixado através de suportes a trilhos, sendo construído em aço galvanizado, submetidos a processo de fosfotização e posterior pintura a pó com resina a base de poliéster, posteriormente polimerizadas em estufa. Deve fazer parte integrante do fornecimento da unidade calços de isolamento vibratório construídos em neoprene moldado.

2.2.1. Compressores

A unidade deverá ser equipada com um compressor parafuso semi-hermético. Os compressores serão projetados para trabalhar com fluido refrigerante R-134a. O acionamento deverá ser feito de forma direta pelo motor elétrico. O controle de capacidade deverá ser realizado pela variação de rotação através de variador de frequência. Não serão aceitos conjuntos motocompressores abertos ou do tipo centrífugo. Alternativamente, uma das URLs poderá ter seu controle de capacidade realizado por uma slide valve.

O motor elétrico deverá ser trifásico, fator de potência superior a 0,94, isolamento classe F. Um banco de capacitores deverá ser fornecido e instalado pelo fabricante caso necessário para atingir este fator de potência. Deverá operar satisfatoriamente com carga e frequência nominal e com uma variação de tensão de até 10% acima ou abaixo da tensão nominal.

Os motores dos compressores deverão operar a uma rotação máxima de 5700 rpm, 60 Hz. O eixo do motor deverá ser fabricado em aço carbono tratado termicamente. O conjunto do rotor deverá ser montado sobre mancais com rolamentos lubrificados sobre pressão.

O compressor deverá possuir inversor de frequência para o controle de rotação e do fluxo de refrigerante de maneira a manter o ponto de operação constante em cargas variáveis.

Serão admitidas unidades sem inversor de frequência, desde que todas as demais especificações sejam atendidas.

A partida deve ser do tipo suave e toda a interligação do motor do compressor e do painel de controle deverá ser feita em fábrica. As URL's deverão ser fornecidas com:

- Válvulas de serviço na sucção e na descarga;
- Protetor térmico interno para proteção dos enrolamentos do motor;
- Pressostato de alta e baixa pressão com rearme manual na alta;
- Visor de nível de óleo de cárter;
- Resistência elétrica de cárter para aquecimento do óleo;
- Pressostato de óleo com rearme manual.

Os compressores deverão ter seu funcionamento bloqueado nos seguintes casos:

- Aquecimento excessivo nos enrolamentos do motor (atuará o protetor térmico);
- Pressões anormais de trabalho (atuará o pressostato de alta e baixa pressão);
- Deficiência de lubrificação (atuará o pressostato de óleo);
- Paralisação das bombas de água gelada do circuito primário (atuará a chave de fluxo de água);
- Temperatura de água gelada excessivamente baixa (atuará o termostato de segurança contra congelamento).

2.2.2. Evaporador

Os evaporadores deverão ser do tipo casco e tubo, construídos com chapa de aço sem costura soldado, cabeceiras de aço usinado, tampas em ferro fundido,

tubos de cobre sem costura ranhurados internamente e externamente, expandidos nas cabeceiras. Projetados e testados para uma pressão de trabalho do lado do gás refrigerante de 200 psig (1378 kPa) e 150 psig (1033 kPa) no lado da água, conforme norma ANSI/ASME SEC8.

Drenos e purgadores deverão ser incluídos, além de sensor de temperatura na saída da água e sensor de temperatura anti congelamento. As condensações hidráulicas deverão ser do tipo Victaulic. Os trocadores deverão ter uma única entrada e única saída hidráulica. Caso o fabricante ofereça vários trocadores separados, este deverá prover manifolds e manômetros para assegurar uma equalização do fluxo da água.

O conjunto deverá ser termicamente isolado. O isolamento térmico deverá ter espessura mínima de 20 mm de manta de borracha com célula fechada e isolamento $K=0,26$. As áreas isoladas incluem o evaporador, as cabeceiras, a linha de sucção e quaisquer outras partes frias que possam causar condensação em sua superfície.

A pressão de trabalho par ao lado da água deverá ser de 150 psig, devendo os mesmos ser testados hidrostaticamente a uma pressão 1,5 vezes superior à pressão de trabalho.

2.2.3. Condensador

A serpentina do condensador deverá ter um arranjo para dois circuitos independentes, com aletas de alumínio e tubos de cobre ranhurados internamente mecanicamente expandidos, nas aletas de alumínio. Desenhado e testado para uma pressão de trabalho no lado do refrigerante de 525 psig (3.100 kPa) conforme norma ANSI/ASME SEC8. O condensador deverá ser dotado de ventiladores axiais de descarga vertical e acoplamento direto. Eles devem ser balanceados dinamicamente. Os motores dos ventiladores deverão ser trifásicos, com rolamentos permanentemente lubrificados e com proteção interna contra excesso de corrente. A velocidade angular dos ventiladores não deverá ultrapassar 825 rpm.

Os motores dos ventiladores deverão ser acionados por variador de frequência.

As unidades deverão operar com temperatura de 46°C até -5°C sem necessidade de controles especiais. A serpentina do condensador deverá possuir circuito de sub resfriamento.

2.2.4. Circuito Frigorífico

As unidades deverão ter, no máximo, dois circuitos frigoríficos com um único compressor por circuito. O circuito frigorífico será construído com tubos de cobre, sem costura, de bitolas adequadas, de acordo com as normas ASHRAE.

Cada circuito deverá ter, no mínimo, os seguintes itens:

- Válvula tanque na linha de líquido;
- Filtro secador recambiável do tipo cartucho;
- Visor de líquido com indicador de umidade;
- Válvula de expansão eletrônica (não serão aceitas válvulas de expansão termostáticas);
- Válvula de carga de refrigerante;
- Registro na linha de óleo e descarga;
- Válvulas de serviço junto ao compressor na descarga e na sucção;
- Válvula de alívio de pressão no lado da alta e da baixa pressão;
- Completa carga de refrigerante R-134a e óleo;
- Teste de vazamento em fábrica para 450 psi no lado de alta e 300 psi no lado de baixa.

Todo o trecho da tubulação de sucção deverá ser termicamente isolado com tubos de borracha esponjosa de alta densidade e de espessura de parede de, no mínimo, 20 mm coladas à face externa dos tubos de cobre.

Antes do carregamento dos circuitos com gás refrigerante, eles deverão ser rigorosamente limpos, pressurizados com nitrogênio extrasseco executando-se os testes de estanqueidade. Somente então executar-se-á o vácuo final preparatório do carregamento.

2.2.5. Sistema de Lubrificação

O sistema de lubrificação deverá ser através de fluxo de lubrificante junto ao refrigerante, por diferencial de pressão entre a sucção e a descarga do compressor. O lubrificante deverá ter a capacidade além de lubrificação, de preenchimento da folga entre o rotor e seu alojamento e entre os rotores macho e fêmea. Deverá ser provido um aquecedor de óleo em seu alojamento. Deverá possuir filtro de óleo do tipo cartucho de fácil remoção.

2.2.6. Painel Eletrônico

Deverá ser previsto o fornecimento de um painel eletrônico completo, microprocessado, instalado e testado em fábrica. Deverá atuar automaticamente para prevenir o desligamento da unidade devido a condições anormais de operação associadas à baixa temperatura do refrigerante no evaporador, alta temperatura de condensação, e/ou sobrecarga de corrente no motor e baixa vazão de água gelada. Caso a condição anormal de operação continue e os limites de proteção sejam atingidos, o equipamento deverá ser desligado automaticamente.

O sistema de controles deve permitir a partida sem carga da unidade e prevenir a sua partida, entre paradas, não antes de decorrido um tempo mínimo de segurança. Esse tempo mínimo deverá ser da ordem de 5 a 6 minutos para permitir um melhor controle da temperatura de água gelada.

O Painel de controle deverá ser protegido por senha, garantindo ajustes no equipamento somente por pessoal autorizado.

O equipamento deverá estar protegido contra:

- Baixas temperaturas e pressão do refrigerante no evaporador (com reset manual);
- Alta pressão de condensação (com reset manual);
- Baixo fluxo de óleo (com reset manual);
- Sobrecarga de corrente no motor (com reset manual);
- Alta temperatura de descarga do compressor (com reset manual);
- Perda de comunicação entre módulos (com reset manual);
- Perda de fase, desbalanceamento de fases, inversão de fase (com reset manual);
- Perda de energia momentânea (com reset automático);
- Baixa/alta voltagem (com reset automático);
- Baixa vazão de água gelada;
- O controle deverá checar diagnósticos e informar no seu display os resultados. O display irá identificar o problema, indicar a data e hora, o modo de operação quando da ocorrência, e informar tipo de reset necessário e uma mensagem de ajuda;
- O display do controlador deve ser de LCD de 7" na diagonal. Deve ter 16 bits de cores e ser touch screen. Deve ser capaz de apresentar em tempo real gráficos pré-configurados e customizáveis.

Deve fornecer no mínimo os seguintes dados:

- Relatórios do evaporador, condensador e compressor;
- Ajustes de operação;
- Ajustes de serviço;
- Testes de serviço;
- Diagnósticos;
- Todas as mensagens e diagnósticos deverão ser apresentados em linguagem clara.

2.2.7. Características do Painei Elétrico de Partida

Terá o escopo de alimentar, proteger e comandar a unidade resfriadora e seus acessórios. O painel elétrico de partida da unidade resfriadora deverá ser montado sobre a mesma. O painel deverá ser construído de acordo com as normas da ABNT (ou alternativamente NEMA), completo com trincos e fechaduras, com

pintura anticorrosiva e de acabamento. Deverá possuir no seu interior barramentos de cobre eletrolítico, para a distribuição de força para os dispositivos de proteção e partida dos equipamentos, adequados para a tensão de 220V, barra de aterramento e demais dispositivos, resumidos abaixo.

Principais dispositivos:

- Chaves de partida tipo soft start;
- Transformador de corrente para controle do limitador de carga;
- Disjuntor para proteção da unidade;
- Relês auxiliares;
- Relês temporizados;
- Transformador para alimentação do painel de controle.

2.2.8. Interface para Supervisão Remota

Os resfriadores de líquido deverão fazer interface utilizando protocolo BACNET com o sistema de automação aproveitando todos os pontos de controle do equipamento, para tal, os resfriadores devem ser do mesmo fabricante da interface, não sendo aceitos fabricantes distintos.

A Interface deverá permitir supervisão remota pelo fabricante, para que possa agir de maneira preditiva no Sistema aumentando a vida útil da Instalação e garantindo as condições de projeto na operação da Central de Água Gelada e Resfriadores.

2.2.9. Sistemas Geral de Controle e Supervisão da CAG

É parte integrante do fornecimento das unidades resfriadoras de água o fornecimento de sistema de controle e supervisão da CAG, que deverá monitorar e controlar todos os equipamentos da CAG.

O sistema de controle deve ser fornecido pronto a ser integrável e interfaceável com sistema de automação predial, e para tanto deverão obedecer às recomendações de protocolo de comunicação, definido pela ASHRAE/ANSI SPC 135P (BACNET).

O sistema de automação da CAG deverá possuir estação de trabalho gráfica, que servirá de interface para os operadores do sistema.

O sistema de automação das CAGs deverá incluir as seguintes características e funções:

- Interface homem/máquina;
- Sistema de partida/parada das CAGs;
- Sequenciamento das unidades resfriadoras com alternância entre unidades;
- Sistema de Partida Suave (sequenciamento de partida dos equipamentos);
- Programação de acionamento de cada unidade resfriadora de líquido e bombas de acordo com a capacidade requerida pelo sistema.
- Diagnósticos de falhas (Alarmes e Proteções);
- Rotinas de otimização energética;
- Relatórios de desempenho dos sistemas de água gelada e das unidades resfriadoras de líquido;
- Autorização para operação de bombas primárias e do circuito de condensação;
- Integração com os variadores de frequência das bombas de água gelada;
- Sinal para válvula da tubulação de by pass para os dois set points de vazão mínima para operação de uma URL e de duas URLs.

Visão Geral da Configuração do Sistema de Controle:

As unidades resfriadoras de líquido deverão receber sinais de habilitado/desabilitado tanto através de um link de comunicação como através de contato seco.

Uma saída digital da unidade resfriadora de líquido deverá controlar a partida/parada das respectivas bombas de água gelada através dos respectivos variadores de frequência, e as válvulas de bloqueio que selecionam o par URL/bomba e promovendo a seleção da bomba que estará na condição de reserva.

Durante a partida em dias frios, a unidade resfriadora de líquido deverá ser iniciada em carga parcial, conforme recomendação do fabricante visando garantir os limites de pressões diferenciais de refrigerante entre condensador e evaporador.

2.2.10. Interface do Operador

O sistema de automação das CAGs deverá incluir na interface do operador no mínimo as seguintes informações, em telas gráficas e de texto:

- Tela de estado operacional do sistema (informações para cada equipamento do sistema):
- Estado das unidades resfriadoras de líquido;
- Set point da temperatura da água gelada;
- Temperatura de saída da água gelada;
- Temperatura de retorno da água gelada;
- Reconhecimento de todas as falhas/alarmes do sistema;
- Informações completas disponíveis na válvula do by pass;
- Comando do operador para liga/desliga dos equipamentos.

Tela de edição de parâmetros pelo operador:

- Programação horária do sistema;
- Setpoint da temperatura de saída de água gelada;

- Parâmetros de sequenciamento dos equipamentos;
- Configuração dos alarmes;
- Configuração de segurança.
- Telas Individuais para cada equipamento principal do sistema incluindo no mínimo as seguintes informações:
- Temperaturas;
- Modo de operação;
- Setpoint;
- % de RLA (Rated Load Amps);
- Confirmação de vazão nos trocadores de calor dos equipamentos.

2.2.11. Programação

O funcionamento do sistema deverá ser iniciado automaticamente através do sistema de automação, mediante a programação semanal que será configurada e poderá ser editada pelo operador, ou através de comando manual do operador do sistema de automação.

2.2.12. Relatórios

O sistema de automação deverá automaticamente coletar dados e preparar relatórios de tendências que devem incluir no mínimo registro dos seguintes parâmetros:

- Temperatura de bulbo seco do ar exterior
- Temperatura de bulbo úmido do ar exterior;
- Setpoint do sistema;
- Temperatura de água gelada na saída de cada CAG;

- Temperatura de água gelada no retorno de cada CAG;
- Temperatura de água de condensação na entrada e na saída de cada equipamento;
- Estado operacional de cada unidade resfriadora de líquido;
- Estado operacional de cada bomba do sistema.

2.2.13. Documentação

O fabricante do equipamento deverá fornecer os seguintes documentos:

- Folha de dados técnicos - Unidade Resfriadora e Painel Elétrico;
- Print-out de seleção de acordo com a norma AHRI;
- Desenho dimensional do conjunto;
- Catálogo Técnico do Produto, com informações dimensionais, capacidades, pesos etc.;
- Esquemas Elétricos;
- Manual de Instalação, Operação e Manutenção

2.2.14. Telas Gráficas

O fabricante do equipamento deverá elaborar as telas gráficas referentes às funções citadas nestas especificações.

Atestado de Performance AHRI

Unidades resfriadoras de líquido (URLs) deverão estar listadas no Vapor Compression Cycle Refrigeration Program baseado na AHRI Standard 550/590 vigente na data de fornecimento de sua folha de seleção. Caso a unidade ofertada não esteja incluída, ela deverá ser testada por um agente independente.

Este teste compreende verificar suas condições de operação de acordo com a AHRI Standard 550/590 – 2011 Standard for Performance Rating of Water-Chilling

and Heat Pump Water-Heating Packages Using the Vapor Compression Cycle. Unidades com configurações diferentes deverão ser testadas individualmente. Em caso de duas ou mais unidades ofertadas terem configurações exatamente iguais, o teste é obrigatório para apenas uma.

As URLs deverão ser testadas nas condições de seleção deste memorial e dentro das condições de teste (Standard Rating Conditions). Deverão ser verificadas as seguintes grandezas:

Capacidade em plena carga nas condições de seleção – Full load net refrigerating capacity per Section 5.3 of the AHRI Standard 550/590. Medida em toneladas de refrigeração.

Eficiência energética a plena carga nas condições de seleção – Energy Efficiency.

Medida em COP (watt/watt). Perda de carga do lado da água no evaporador – Water pressure drop. Medida em pés de coluna d'água.

Eficiência energética IPLV – Integrated Part Load Value energy efficiency per Section 5.4 of the AHRI Standard 550/590.

2.4. CONJUNTOS MOTO-BOMBA

2.4.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Deverão ser instaladas três bombas do circuito de água gelada para operação ao tempo, sendo uma reserva, cada uma individualmente alimentada eletricamente por variador de frequência.

Os conjuntos de bombeamento serão formados por bombas centrífugas e operarão com água com temperaturas variando entre 4oC a 50oC e apresentarão

rendimento mínimo de 70% nas condições de operação e terão motor elétrico de alto rendimento.

As bombas serão de um estágio, do tipo centrífugo, com montagem horizontal “in line” com sucção e descarga em linha com motor montado a castelo, cilindro flangeado preso à carcaça da bomba e acoplamento em alumínio rígido para revisão do selo mecânico.

O corpo deverá ser do tipo voluta de simples aspiração, com sucção e descarga flangeadas.

O rotor será em bronze, do tipo fechado, com fluxo radial centrífugo, balanceado estática e dinamicamente, fundido em uma única peça e chavetado diretamente a árvore de acionamento, fixado por meio de parafuso com arruela trava resistentes à corrosão.

A vedação será feita com anel de selagem da árvore do rotor será do tipo selo mecânico em aço inoxidável multimolas balanceado, com vedação secundária em Viton.

O motor elétrico será de indução trifásico de alto rendimento, tensões 220/380V, fator de serviço 1,15, proteção IP55, classe F para operação ao tempo.

O motor deverá suportar uma variação de $\pm 10\%$ no valor nominal da tensão de alimentação.

As bombas In-line deverão ser fornecidas com motor montado a castelo cilíndrico flangeado preso à carcaça da bomba e com acoplamento tipo espaçador rígido em alumínio.

O acoplamento será dividido, permitindo a sua remoção e deixando espaço entre os eixos suficiente para substituir todos os componentes do selo mecânico sem necessitar desacoplar a bomba do motor e dispensando a necessidade de alinhamento.

A bomba deverá possuir sistema de resfriamento do selo mecânico através de conexão hidráulica externa com o fluido bombeado, dispondo de filtro de água para 50 micra.

A instalação do equipamento será executada de forma que não transmita ruídos ou vibrações;

O fechamento hidráulico do equipamento conterá todos os acessórios indicados nos desenhos e detalhes, de forma a permitir a regulagem e medição da vazão de água.

Após a montagem deverão ser executadas inspeções visuais para verificação da instalação e de ruídos anormais.

As motobombas deverão ter carcaça e rotor construídos em ferro fundido, eixo em aço SAE-1045 e base constituída em perfilados e chapa de aço ASTM A-36.

Serão submetidas, antes da entrega, a testes hidrostáticos, de desempenho e NPSH requerido devendo os relatórios dos ensaios ser entregues à Contratante.

Todos os conjuntos de bombas deverão ser fornecidos com dispositivos de sucção e válvula motorizada na descarga tipo Belimo Energy Valve. O dispositivo de sucção deve incluir guias de fluxo, cartucho de filtro removível em aço inoxidável e filtro de mesh fino para uso nas primeiras vinte e quatro horas de operação do sistema. A válvula motorizada na descarga está especificada no item 4.7.3.

2.5. CONDICIONADOR FAN & COIL COMPACTO – QUATRO VIAS

2.5.1. GABINETE

Estes condicionadores serão do tipo quatro vias (cassete) (exceto nas salas de rack que serão do tipo High Wall). Deverá ter painel de saída do ar aparente. A entrada de ar de retorno deverá ser de fácil remoção para manutenção do filtro de ar. Deverão ser operados por controle remoto, fornecido juntamente com o equipamento.

2.5.2. SERPENTINAS

A serpentina será adequada para operação com diferença de temperatura da água gelada em cerca de (5,5 oC).

2.5.3. VENTILADOR

O ventilador centrífugo, com pás curvadas para frente, auto balanceadas e acopladas diretamente ao eixo do motor.

2.5.4. MOTOR

O motor terá 03 velocidades, terá proteção de sobrecarga interna, com reset automático. Será monofásico, com alimentação em 220V e terá 4 polos.

2.5.5. CONTROLE

O controle de cada unidade fan & coil compacta deverá ser realizado através de remoto com fio fornecido pelo fabricante da unidade. Este controle remoto com fio será e conectado à válvula de controle de vazão de água. Este controle remoto com fio deverá ser fornecido pelo fabricante das unidades fan & coil e deverá ter as seguintes funções:

- Liga/desliga;
- Seleção do modo de operação através de botão;
- Seleção de temperatura ambiente através de botões ou um botão com giro;
- Seleção entre as três velocidades de insuflamento de ar.

2.5.6. FILTRO DE AR

Sua classe de filtragem deverá ser G1 pela NBR 16401-3.

2.6. MULTISPLIT COM VAZÃO DE REFRIGERANTE VARIÁVEL (VRV)

2.6.1. Gabinetes

Os gabinetes das unidades internas serão do tipo High Wall e atenderão às salas de Rack de acordo com as informações contidas nas fichas técnicas e nos desenhos deste projeto. Deverá ser construído em plástico injetado. A entrada de ar de retorno deverá ser de fácil remoção para manutenção do filtro de ar. Deverão ser operados por controle remoto, fornecido juntamente com o equipamento. As linhas de sucção e de líquido deverão possuir conexões SAE (tipo flange).

2.6.2. Serpentina

Será constituída por tubo de cobre sem costura e aletas de alumínio. Os tubos de cobre serão submetidos à expansão mecânica, obtendo perfeito contato entre aletas e tubos.

A carcaça da serpentina será em estrutura de chapa galvanizada, com rigidez adequada às proporções da mesma, garantindo plena capacidade autoportante para transporte e operação.

Os coletores serão fabricados também em tubos de cobre sem costura, sendo soldados aos tubos da serpentina.

2.6.3. Ventilador

O ventilador do condicionador será do tipo centrífugo. Será totalmente construído em chapa de aço galvanizado com pás fixadas por processo de soldagem.

O rotor do ventilador será balanceado estática e dinamicamente, operando sobre mancais auto-alinhantes (do tipo rolamentos autocompensadores), autolubrificantes e blindado.

2.6.4. Filtro de ar

O filtro da unidade evaporadora deverá ser montado na própria unidade, ser de fácil acesso e ser do tipo tela lavável. Deverá atender, no mínimo, à classificação G3 da NBR 16401-3.

2.6.5. Controle Remoto

Os condicionadores das salas dos Racks deverão ser fornecidos com um controle por ambiente. As condições de fornecimento destes controles e do sistema de automação do VRV deverão executar todas as funções descritas no item 8 deste memorial, além do descrito abaixo.

Deverá ser realizado por um controle que permita o ajuste das seguintes funções:

- Seleção de velocidade de rotação do ventilador;
- Direcionamento do ar e função com variação constante da direção das aletas.
- Operação somente de ventilação;
- Seleção da temperatura ambiente desejada;
- Timer.

2.6.6. Válvula de Expansão

Deverá ser do tipo eletrônico, permitindo ajuste de, no mínimo, 2000 passos, modulando de 01 em 01 passo. Deverá ser montada em fábrica.

2.6.7. Recolhimento de água condensada

Deverá ser instalada em fábrica uma bandeja para recolhimento de água condensada. Esta bandeja deverá ser fabricada em material não poroso, em aço

inoxidável ou plástico ABS. As unidades do tipo cassete e embutida deverão ser dotadas de bomba de água condensada.

2.6.8. Unidades condensadoras

As unidades deverão ser fornecidas preparadas para operar ao tempo sem qualquer tipo de proteção contra intempéries.

2.6.9. Gabinetes

De construção robusta em chapa de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento, e painéis frontais, facilmente removíveis para manutenção de todos seus componentes. As chapas de aço deverão ser revestidas internamente com isolamento termoacústico.

2.6.10. Compressor

Será do tipo scroll ou rotativo, sendo pelo menos um dos compressores de cada gabinete com velocidade variável.

Deverá fazer uso exclusivamente do gás refrigerante R-410A.

Será dotado de sistema de proteção com termostato interno contra superaquecimento do enrolamento, pressostatos de segurança de alta e baixa, válvulas solenóides e filtro secador.

Serão pré-carregados com óleo e protegidos contra inversão de fase, resistência de cárter, sensores de pressão, e de temperatura de descarga e temporizador de retardo (antirreciclagem).

2.6.11. Conjunto motor e ventilador

Dotado de ventilador axial de 4 pás de alta eficiência, construído em plástico injetado, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada e montada diretamente no eixo do motor.

O motor do ventilador é de corrente contínua CC, controlado por inversor que varia a rotação em função da massa de gás refrigerante a ser condensada. Deverá ser operado pelo módulo controlador do gabinete, ter lubrificação permanente e ser protegido contra entrada de água.

2.6.12. Trocador de calor

O trocador de calor é construído com tubos de cobre e aletas de alumínio. O trocador é coberto com uma película acrílica de proteção anticorrosiva.

2.6.13. Quadro de força e comando

O quadro de força e comando deverá ser instalado no gabinete de unidade condensadora e deverá conter todos os dispositivos necessários para o perfeito funcionamento do sistema a que ele atende e da própria unidade condensadora.

2.6.14. Tubulação frigorígena

Para tubulação com diâmetro de até $\frac{3}{4}$ " de diâmetro a tubulação de cobre poderá ser do tipo flexível (Tipo O). Para tubulação de $\frac{7}{8}$ " em diante a tubulação deverá ser rígida (Tipo 1/2H). Tubulação de até $\frac{5}{8}$ " poderá ter espessura de parede mínima de 0,8 mm, tubulação entre $\frac{3}{4}$ " e $1\frac{1}{4}$ " espessura mínima de 1,2 mm e a partir de DN $1\frac{3}{8}$ " espessura mínima de 1,5 mm. A pressão máxima admissível deverá ser de 43 kg/cm².

A tubulação deverá ser estocada em local protegido de sol, poeira e umidade. Suas extremidades deverão ser tampadas.

2.6.15. Solda

A solda deverá ser do tipo foscooper. Todos os tubos deverão ser previamente limpos e lavados internamente com gás refrigerante R141B. As soldas não deverão ser realizadas ao ar livre durante dias chuvosos. A solda deverá ser

não oxidante. Durante o processo de solda será obrigatório injetar nitrogênio a 0,2 kgf/cm² tampando a ponta onde se trabalha com a mão. Quando a pressão atingir o nível desejado, deverá ser iniciado o processo de solda. Extremidades que não forem imediatamente conectadas após a solda deverão ser seladas para evitar entrada de qualquer tipo de contaminação.

2.6.16. Teste de estanqueidade com nitrogênio

Serão executados dois testes de pressão para detecção de vazamentos nas redes de tubulação frigorígena. As ferramentas necessárias para este teste serão um regulador de pressão para o nitrogênio (40 kgf/cm²), um manômetro completo e um cilindro de nitrogênio.

O teste primário verificará as condições de estanqueidade nos tubos, ramificações e headers. Neste teste, ainda com as unidades evaporadoras desconectadas da tubulação, pressuriza-se essa rede com nitrogênio a 38 kgf/cm² durante 24 horas.

O teste secundário deverá ser executado já com todas as unidades evaporadoras conectadas às linhas frigorígenas. Neste teste a pressão deverá ser aumentada gradativamente até chegar aos 38 kgf/cm². A falta de obediência a este aumento gradativo de pressão pode causar danos ao trocador de calor das unidades internas. Em uma primeira fase a pressão é elevada nas linhas de sucção e de líquido simultaneamente a 10 kgf/cm². Após 10 minutos, a pressão deverá ser elevada a 20 kgf/cm². Novamente após 10 minutos, a pressão deverá ser elevada até 30 kgf/cm². 5 minutos depois, a pressão deverá ser elevada a 38 kgf/cm². Finalmente, após 24 horas deverá ser observado se houve queda de pressão.

Se tanto no teste primário quanto no secundário for detectada queda de pressão, deverá ser feito um teste visual com espuma para encontrar o ponto de vazamento. Corrigido o vazamento, os dois procedimentos de teste deverão ser realizados novamente até que não ocorra queda de pressão.

2.6.17. Procedimento de vácuo

Deverá ser realizado um procedimento de vácuo em todos os sistemas de tubulação frigorígena. Este procedimento remove umidade das linhas de líquido e gás que pode provocar falhas na lubrificação, perda de rendimento, travamento, queima do compressor e degradação do óleo lubrificante.

Deverá ser utilizada bomba de vácuo rotativa, de duplo estágio, em bom estado de conservação e com capacidade de produzir vácuo de pelo menos 500 microns de coluna de mercúrio. O vacuômetro deverá ser digital com leitura condizente com as pressões deste procedimento e em microns de coluna de mercúrio. O conjunto bomba/vacuômetro deverá ser testado previamente a cada procedimento. Caso ele não alcance 200 microns no teste, o óleo da bomba deverá ser substituído. Caso o problema persista, deverá ser feita a manutenção da bomba. O óleo deverá ser substituído na periodicidade recomendada pelo fabricante da bomba (geralmente a cada 24 horas).

A medição do vácuo deverá ser feita com a bomba isolada, ou seja, a bomba não deverá interferir na medição. Recomenda-se também a utilização de uma válvula de retenção de forma a não haver migração do óleo da bomba para a tubulação frigorígena. Deverá ser utilizado tubulação de cobre para as interligações de vacuômetro, bomba, etc. Deverão ser observadas as recomendações do fabricante de VRV quanto à utilização do modo vácuo nas unidades internas dependendo da forma do procedimento de vácuo. Recomenda-se que o vácuo seja feito simultaneamente nas linhas de líquido e sucção. O vácuo será considerado satisfatório quando a leitura se estabilizar por 10 minutos não ultrapassando 500 microns. Então, a tubulação estará pronta para a carga de gás refrigerante, conforme orientação do fabricante de VRV.

2.6.18. Isolamento térmico

Todas as redes de refrigerantes (linhas de líquido e de gás – tubos de cobre), ramificações e conexões deverão ser isoladas termicamente com espuma elastomérica na forma de tubos pré formados, à base de borracha nitrílica, tipo EE1 NBR, cor preta e espessura mínima de 20 mm. O isolante deverá suportar temperaturas de até 120 °C, visto que a temperatura da tubulação de gás é elevada e será do tipo anti-chama.

Todos os tubos isolantes térmicos deverão ser de alta performance com espessura técnica progressiva, que assegurem a mesma temperatura superficial ao longo de toda a instalação, independentemente da diversidade de diâmetro, garantindo desta forma a não-condensação.

O isolante deverá operar manter suas características com temperaturas do tubo variando de +105°C a -40°C. Sua condutividade térmica a 0°C deverá ser de 0,036W/m.K - EN 12667(DIN52612)-EN ISO 8497 (DIN 52613). Sua estrutura celular deverá ser fechada com elevado fator de resistência à difusão de vapor de água $\mu \geq 10.000$ (valor mínimo) - DIN 52615 ISO 9346. Não serão aceitas indicações de materiais com o valor médio. Não deverá ter em sua composição óxidodifenílico, FCKW-FCKW e sem formaldeído CD. Deverá ser resistente a envelhecimento, putrefação, óleo e água.

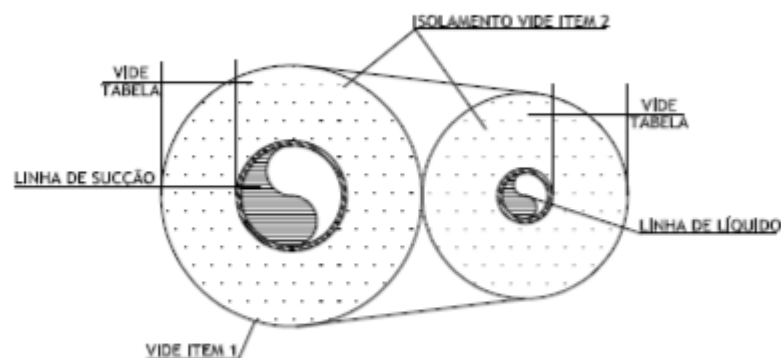
O fabricante do isolante deverá ter os seguintes certificados: AENOR, IQNET, FM Approvals, e DNV.

As linhas deverão ser isoladas separadamente, conforme detalhe que consta nos desenhos do projeto. Caso necessário, deverá ser instalada uma barreira de vapor com filme de alumínio para evitar absorção de umidade pelo isolante térmico.

As linhas que correm ao ar livre deverão receber externamente revestimento plástico na cor alumínio, multicamadas (PVC, alumínio e anti-UV) para ganho de resistência mecânica e proteção UV ao sistema isolado. Uso interno e externo. Referência: ALU CLAD Polipex.

O isolante deverá ser instalado com o sistema fora de operação. Após sua instalação, deverá haver um intervalo de 36 horas antes do sistema entrar em operação.

DETALHE DE INTERLIGAÇÃO ENTRE AS UNIDADES CONDENSADORAS E AS UNIDADES EVAPADORAS VRV



ITENS :

- 1 • FITA METALIZADA DE PROTEÇÃO PARA ENVOLVER O CONJUNTO DE TUBULAÇÃO DE REFRIGERANTE E ELETRODUTO.
- 2 • ISOLAMENTO DE TUBOS DE BORRACHA ELASTOMÉRICA, COM CÉLULA FECHADA COM BARREIRA DE VAPOR E ESPESSURA MÍNIMA DE CONFORME TABELA.

ESPESSURA MÍNIMA DO ISOLANTE TÉRMICO POR DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO		
DIÂMETRO (POL. • mm)	LINHA DE LÍQUIDO	LINHA DE SUÇÃO
1/4" • 6,5 mm	13 mm	13 mm
3/8" • 10,0 mm	14 mm	19 mm
1/2" • 13,0 mm	14 mm	20 mm
5/8" • 16,0 mm	15 mm	22 mm
3/4" • 19,5 mm	16 mm	23 mm
7/8" • 22,5 mm	25 mm	25 mm
1" • 26,0 mm	25 mm	25 mm
1 1/8" • 29,0 mm	26 mm	26 mm
1 1/4" • 32,5 mm	26 mm	26 mm
1 3/8" • 35,5 mm	27 mm	27 mm
1 1/2" • 38,5 mm	27 mm	27 mm
1 5/8" • 42,0 mm	28 mm	-

Para locais onde a temperatura de bulbo seco for maior que 35°C e a umidade relativa for maior que 70% o cálculo deverá ser refeito.

2.6.19. Controle central com interface para supervisão remota

O sistema VRV deverá ser fornecido com um controle central. Este controle deverá ser fornecido e instalado apto a fazer todas as funções necessárias para o funcionamento do sistema descritas no item 2.7.5.1.. Para tal, todos os equipamentos do sistema devem ser do mesmo fabricante da interface, não sendo aceitos fabricantes distintos.

Esta interface, no protocolo BACNET deverá ser fornecida apta a acionar o sistema VRV e/ou cada uma de suas evaporadoras remotamente através do sistema de controle predial.

Esta interface deverá enviar uma comunicação à controladora de campo do seu respectivo gabinete de ar exterior para acionamento e desligamento deste equipamento.

2.6.20. Pontos de controle da interface remota

Tela de estado operacional do sistema (informações para cada equipamento do sistema):

- Estado das unidades condensadoras;
- Estado das unidades evaporadoras;
- Reconhecimento de todas as falhas/alarmes do sistema;
- Comando do operador para liga/desliga das evaporadoras;
- Tela de edição de parâmetros pelo operador;
- Programação horária do sistema;
- Setpoint da temperatura de saída de água gelada;

- Parâmetros de sequenciamento dos equipamentos;
- Configuração dos alarmes;
- Configuração de segurança.
- Telas Individuais para unidade evaporadora no mínimo as seguintes informações:
- Temperaturas;
- Modo de operação;
- Setpoint.

2.6.21. Características técnico-operacionais

Para capacidades de refrigeração das unidades condensadoras e evaporadoras deverão ser consultados os fluxogramas de refrigeração constantes das plantas deste projeto.

Todos os equipamentos VRF deverão ter um COP_c mínimo de 3,05 e um ICOP mínimo de 3,55 nas condições de teste estabelecidas pela norma 1230 da ANSI/AHRI.

3. EQUIPAMENTOS DO BLOCO DE APOIO

3.1. UNIDADE CONDENSADORA – SISTEMA DO PAVIMENTO SUPERIOR

3.1.1. Geral

As unidades condensadoras devem ter descarga de ar horizontal, gabinete em chapas de aço galvanizada resistente a ação do tempo e baixo nível de ruído, válvulas de serviço na descarga e sucção, inversores de frequência para ventilador e compressor, controle de alta e baixa pressão, compressor montado sobre base

antivibrante de mola, proteção interna contra altas temperaturas e altas pressões do compressor.

A alimentação elétrica deve ser de acordo com os especificado nas folhas técnicas contidas no capítulo 8, com capacidade para aceitas variações de tensão de 10%, compressor e motores dos ventiladores todos devem ser alimentados eletricamente através de inversor de frequência.

3.1.2. Gabinete Metálico

A unidade condensadora deve ser do tipo gabinete integrado, e gabinete de construção robusta, apropriado para instalação ao tempo, construído em perfis de chapa de aço fosfatizadas dobradas, com prévio tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento em primer e esmalte sintético de alta resistência, aplicada pelo processo eletrostático, no mínimo duas demãos de cada adequado para instalação em ambiente externo.

Deverá possuir painéis removíveis para manutenção, inspeção e limpeza, de forma a possibilitar o acesso adequado aos seus elementos internos, ou seja, serpentina do condensador, ventilador, compressor etc. Aberturas para tubulação frigorífica, cabos de alimentação e comunicação localizadas em diferentes direções facilitando a instalação.

Deverão ser instalados sobre base metálica e apoiada sobre amortecedores de vibração em borracha sintética neopreme com espessura de 25 mm.

3.1.3. Compressor

O compressor utilizado deverá ser do tipo Scroll inverter com motor de corrente contínua com variação da rotação de acordo com a frequência selecionada por inversores compactos baseados em placas de circuito impresso e módulo IPM compactos e integrados.

O uso de motor deve ser em CC com o uso de magneto de neodímio para redução de ruído e suprimir a interferência de ruído eletromagnético.

Os compressores devem ser montados em base antivibração e conectados as linhas de sucção e descarga por meio de porca curta. Devem ser pré-carregados com óleo e protegidos contra inversão de fase, ter resistência de cárter, sensores de pressão, e de temperatura de descarga e temporizador de retardo (anticiclagem), termostato interno contra superaquecimento do enrolamento, pressostato de segurança de alta e sensores de alta e baixa pressão.

3.1.4. Circuito de Refrigeração

Deve ser completamente hermético e construído inteiramente em tubos de cobre sem costura interligando todos os componentes internos, incluindo: registros de serviço com válvula de tomada de pressão, filtro secador, válvula de expansão termostática, válvulas solenóides, tanque de líquido, separador de óleo, acumulador de sucção, válvula de reversão de quatro vias e deve ser incluído sistema de controle da rotação dos ventiladores de condensação (Variador de Frequência), atuado pela pressão de descarga. Todas as especificações contidas no item 2.7.3 e 2.7.4, devem ser seguidas na instalação deste equipamento.

3.1.5. Conjunto motor-ventilador

Deve ser axial, construção em plástico injetado, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada. A hélice será montada diretamente no eixo do motor.

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

Os ventiladores e os respectivos motores elétricos devem ser montados em uma base única, possuindo os eixos apoiados sobre mancais de rolamento, autoalinhantes e de lubrificação permanente.

3.1.6. Serpentina do condensador

A serpentina deverá ser fabricada com tubos paralelos de cobre, ranhurados internamente e com aletas hidrofílicas de alumínio, sendo perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica dos tubos e espaçadas no máximo de 1/8", e os coletores deverão ser construídos com tubos de cobre.

Devem ser construídas com trocador de calor anticorrosivo do tipo "Blue Fin", e com velocidade de face não superior a 2,5 m/s.

Deve ser projetado para permitir um perfeito balanceamento em conjunto com o condensador e o evaporador.

3.1.7. Quadro Elétrico

A unidade condensadora deverá ser provida de caixa de terminais elétricos, contendo todos os conectores necessários à interligação de:

- Ponto de força (alimentação elétrica).
- Elementos de proteção e comando.
- Ponto de aterramento.
- Pontos de interligação de lógica e intertravamento elétrico entre as unidades evaporadoras e a unidade condensadora.
- Pontos de interligação de lógica e intertravamento elétrico entre unidades condensadoras, permitindo-se desta forma agruparmos várias unidades condensadoras.
- Variador de frequência.

Todos os elementos do sistema de automação e controle tanto das unidades evaporadoras como das unidades condensadoras, devem ser fornecidos e instalados na fábrica pelo próprio fabricante.

3.2. UNIDADE EVAPORADORA – PAVIMENTO SUPERIOR

3.2.1. Geral

A unidade condicionadora constante de módulo de evaporadora e módulo de ventilação e serão esta locada na cobertura do prédio, ao tempo, e deve ter proteção contra intempéries. A caixa de ligação entre unidade evaporadora e condensadora deve estar abrigada das intempéries.

3.2.2. Gabinete

O gabinete do condicionador terá painéis em parede dupla rígida com isolamento térmico. Os painéis deverão ter, no mínimo, 25 mm de espessura. Externamente e internamente serão revestidos com chapas de aço galvanizado e fosfatizado, recoberto por pintura a pó poliéster para evitar corrosão. Não serão admitidas superfícies internas porosas ou fibrosas, ou revestimentos que produzam chama ou fumaça. O isolamento interno dos painéis será em poliuretano ou polietileno expandido.

O gabinete será construído em perfis extrudados de alumínio de autoencaixe fixados a cantos especiais de material termoplástico. Os perfis de alumínio serão revestidos com PVC. Deve ser apropriado para operação ao tempo.

A bandeja do condensado deverá possuir ranhuras que proporcionem uma drenagem perfeita. O caimento da bandeja deverá ser de 10 mm/m no sentido do dreno. A bandeja será construída em material termo plástico ABS ou aço inoxidável livre de corrosão e isolada termicamente com poliuretano expandido. Não serão aceitas bandejas em chapa galvanizada sem proteção. A bandeja deverá ter dimensões e ser montada de uma maneira que recolha toda a água condensada com o equipamento em funcionamento ou não. A tubulação de dreno deverá ser montada de acordo com desenho de Conexões Típicas Para Climatizador de Ar inserido na planta de detalhes típicos anexa a este memorial.

3.2.3. Serpentinhas

Os tubos das serpentinhas serão em cobre, com ranhuras internas, expandidos mecanicamente para interferência e contato adequados com as aletas. As aletas serão em alumínio, em placa contínua, garantindo regularidade no seu espaçamento.

A carcaça da serpentina será em estrutura de aço inoxidável ou alumínio, com rigidez adequada às proporções da serpentina, garantindo plena capacidade autoportante para transporte e operação.

3.2.4. Ventilador

O ventilador do condicionador será do tipo sirocco de dupla aspiração. Será totalmente construído em chapa de aço galvanizada e suas pás serão fixadas por processo de soldagem.

Toda a superfície do ventilador terá proteção contra a corrosão, com pintura adequada a sua operação e com a secagem em estufa.

O rotor do ventilador será balanceado estática e dinamicamente, operando sobre mancais autoalinhantes (do tipo rolamentos autocompensadores), autolubrificantes e blindados. O eixo será fabricado em aço, com um rasgo de chaveta para colocação de polias, trabalhando apoiado em dois mancais. Os suportes dos mancais serão construídos em chapa grossa de aço, ligados ao gabinete por estrutura, formando conjunto rígido.

Os suportes terão proteção anticorrosiva, sendo sua pintura com secagem em estufa.

O ventilador será acionado por motor à prova de respingos, através de polias e correias. O motor será do tipo assíncrono, trifásico, classe B, grau de proteção IP55 e operará com uma tensão de 380V, 60Hz.

Entre a estrutura de suporte do grupo motor ventilador e o gabinete existirão isoladores de vibração de borracha, neoprene ou mola, de modo a não transmitir vibrações para o gabinete.

3.2.5. Estágio de Filtragem

Os estágios de filtragem deverão ser fornecidos, montados, de fábrica com elemento filtrante, conferindo uma classe de filtragem G4, conforme NBR 16401-3. Estes filtros serão fabricados em fibra sintética, planos com eficiência gravimétrica maior que 90%, de acordo com a NBR 16401-3.

3.2.6. Motor

O ventilador será acionado por motor à prova de respingos, através de polias e correias. O motor será de alto rendimento, do tipo assíncrono, trifásico, classe B, grau de proteção IP55 e operará com uma tensão de 380V, 60Hz.

Entre a estrutura de suporte do grupo motor ventilador e o gabinete existirão isoladores de vibração de borracha, neoprene ou mola, de modo a não transmitir vibrações para o gabinete.

3.2.7. Controle e Automação

O sistema deverá ser fornecido com um controle central. Este controle deverá ser fornecido e instalado apto a fazer todas as funções necessárias para o funcionamento do sistema. Para tal, todos os equipamentos do sistema devem ser do mesmo fabricante do sistema de controle e deve estar apto a se comunicar em linguagem Bacnet com o sistema de automação predial.

O termostato microprocessado dos condicionadores deverá permitir o ajuste das seguintes funções:

- Seleção de velocidade de rotação do ventilador;
- Operação somente de ventilação;

- Seleção da temperatura ambiente desejada;
- Timer.

3.2.8. Válvula de expansão termostática

Deverá ser do tipo eletrônico, permitindo ajuste de, no mínimo, 2000 passos, modulando de 01 em 01 passo.

3.2.9. Unidades Condensadoras – Pavimento Inferior

Todas as especificações contidas no item 2.5.3 e 2.5.4, devem ser seguidas na instalação deste equipamento

3.3. UNIDADE EVAPORADORA – PAVIMENTO INFERIOR

3.3.1. Geral

As unidades evaporadoras 07 (sete) devem ser do tipo parede alta (high wall), operando com refrigerante R-410 A.

O ajuste da capacidade térmica do evaporador deve ser feito através de válvula de expansão eletrônica (EXV) proporcional montada no evaporador com sistema de fechamento automático na falta localizada de energia elétrica e movido por motor de passo que permite o controle de 0 a 480 passos modulando de 1 em 1 passo.

O controle deve ser feito com controle remoto sem fio. Deve ter recurso para conexão de entrada de ar externo e deve ter retorno automático de operação após falta de energia.

Deve ter placa de controle micro processada com endereçamento para comunicação em rede com a unidade condensadora, e o dispositivo de controle centralizado.

3.3.2. Gabinete

Deve ser construído em perfis de plásticos de engenharia, providos de isolamento térmico em material incombustível e com painéis facilmente removíveis. Os painéis removíveis, para manutenção, inspeção e limpeza deverão possuir guarnições de borracha, ou similar, devidamente coladas.

3.3.3. Ventilador

Os ventiladores devem ser do tipo centrífugo, injetados em plásticos de engenharia, e rotores balanceados estática e dinamicamente, montado com mancais de rolamentos autoalinhantes e permanentemente lubrificados, acionado diretamente por motor elétrico. Os ventiladores devem ter capacidade suficiente para circular as vazões de ar previstas, com velocidades de descarga inferiores a 8 m/s.

Ajuste da vazão de ar por meio da seleção das três velocidades do ventilador em baixa, média e alta.

3.3.4 Motores de acionamento

O motor para cada ventilador, com alimentação de 220 Volts, monofásico, 60 Hz, com três velocidades de rotação e acoplamento direto ao ventilador.

3.3.5. Serpentina Evaporadora

Deve ser construída com tubos paralelos de cobre ranhurados internamente, sem costura, com aletas de alumínio, fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica. Os tubos os coletores devem ser construídos com tubos de cobre e os distribuidores de líquido em latão ou cobre, com tubos de distribuição em cobre.

A velocidade máxima de ar na face da serpentina não deverá ser superior a 2,5 m/s.

Devem ter sensores de temperatura de ar de retorno nos ventiladores e sensores de temperatura instalados no meio e saída da serpentina.

3.3.6. Filtro de Ar

Devem possuir filtros de ar classe G4, com tela de poliéster (Nylon), montados no próprio condicionador e serem do tipo permanente, lavável.

3.3.7. Bandeja de Recolhimento de Água de Condensação

A bandeja de recolhimento de água condensada deve ser construída em material não metálico resistente a trabalho sob condições rigorosas e isoladas termicamente. Conexão de saída de água de condensação do tipo mangueira isolada termicamente.

3.3.8. Quadro Elétrico

A unidade evaporadora deve ser provida de caixa de terminais elétricos, contendo todos os conectores necessários à interligação de:

- Ponto de força (alimentação elétrica).
- Elementos de proteção e comando.
- Ponto de aterramento.
- Pontos de interligação de lógica entre a unidade evaporadora e a unidade condensadora.
- Placa eletrônica de comando.
- Pontos de interligação com controle remoto com fio ou controle central.
- Display com sensor receptor de sinais de controle remoto sem fio.

3.3.9 Controle Remoto

Para cada unidade evaporadora deve ser fornecido controle remoto sem fio com capacidade para:

- Ligar-desligar;
- Controle do ventilador;
- Controle de temperatura.

3.4. GABINETES DE VENTILAÇÃO

3.4.1. Especificação técnica

Os gabinetes deverão possuir estrutura de perfis de alumínio extrudado com esquinas plásticas. Os painéis serão fabricados em chapa de aço com pintura eletrostática a pó, conferindo proteção contra corrosão para ambientes agressivos. Os painéis serão removíveis, permitindo acesso fácil ao motor, transmissão e ventilador. O assentamento dos painéis deverá ser feito sobre tiras de borracha, fazendo a vedação contra a infiltração de ar. Os gabinetes deverão ser montados sobre perfis, possibilitando sua fixação diretamente ao piso ou ao teto.

Os ventiladores apresentarão rotor com pás curvadas para frente (sirocco) ou pás curvadas para trás (limit load) de acordo com o especificado em suas fichas técnicas. Terão dupla aspiração, e acionamento através de polias e correia. Todos os elementos dos ventiladores, à exceção dos suportes dos rolamentos, deverão ser fabricados em chapa de aço galvanizado.

Os suportes dos rolamentos serão fabricados em alumínio fundido. Os rotores dos ventiladores serão balanceados estática e dinamicamente, operando sobre mancais auto alinhante (do tipo rolamentos autocompensadores), autolubrificantes e blindados. O eixo será fabricado em aço, com um rasgo de chaveta para colocação de polias, trabalhando apoiado em dois mancais. Os suportes dos mancais serão em

chapa grossa de aço e ligados ao gabinete por estrutura, formando um conjunto rígido. Os suportes também terão proteção anticorrosiva, sendo sua pintura com secagem em estufa.

Os ventiladores serão acionados por motores à prova de respingos através de polias e correias. O motor deverá ser montado sobre trilhos para permitir fácil alinhamento das correias. Todos os motores serão do tipo assíncrono, trifásicos, classe B e operar com uma tensão de 380V, 60Hz.

A velocidade de descarga não deverá ser maior que 10,0 m/s e a velocidade do ar no filtro não deverá ultrapassar 3,0 m/s.

3.5. MINI EXAUSTORES AXIAIS

3.5.1 Especificação técnicas

Gabinete construído em material plástico com boca de descarga circular no diâmetro de 150 mm. Deverá operar com temperatura de bulbo seco de até 40°C. Deverá ter motor com nível de proteção IP 45, Classe II e alimentação 220V, monofásico e 60 Hz. Seu nível de pressão sonora não deverá exceder 40 dB(A) medidos a 1,5 m de distância no lado da aspiração. Modelo de referência Soler Palau - Celina 150/200.

3.6. VENTILADORES EXAUSTORES AXIAIS

3.6.1. Especificação técnicas

Carcaça tubular em chapa de aço SAE 1010/1020, com hélice fundida em alumínio e balanceada estática e dinamicamente e com eixo fundido de aço SAE 1045.

Os ventiladores deverão ter contra flange a montante para acoplamento de duto (exceto os que atendem ao 1º subsolo) e tela de proteção a jusante (Nos ventiladores do 1º subsolo também a montante.)

Modelo de referência Soler Palau - AFR-C-400.

3.6.2. Variadores de frequência

Serão utilizados na alimentação das motobombas do circuito de água gelada. O comando de variação da velocidade das bombas deve ter limite mínimo da velocidade para que garanta vazões de água gelada dez por cento acima da vazão mínima admitida na unidade resfriadora de água.

3.6.3. Hardware

Deverão ser do tipo digital microprocessado utilizando o conceito PWM (Pulse Width Modulation), Controle de Fluxo Orientado (FOC), com características de torque quadrático, adequado a potência e a tensão do motor.

Deverão ter as seguintes características de operação e segurança:

- Grau de proteção IP20
- Filtro de Rádio e Frequência de acordo com norma EN 55011 (EM 61.800-3) – Classe A – Grupo 1;
- Filtro de transientes provenientes da rede de alimentação;
- Monitoramento das fases da rede de alimentação;
- Proteção contra curto-circuito, fase-fase e fase-terra;
- Indutores trifásicos na saída do conversor;
- Indutância trifásica para supressão de interferências harmônicas na entrada do Inversor;
- Fontes de tensão auxiliares (10 vdc e 24 vdc) para alimentação de sensores

externos;

- Display digital para visualização de parâmetros (corrente, frequência, voltagem, potência e energia consumida);
- Possibilidade de display remoto e função Up-load (Carga) / Down-load (Descarga) de programação do inversor;
- Comando Automático/Manual e Aumento/Diminui de velocidade no display do Inversor;
- Entradas digitais (Isoladas galvanicamente ou por opto-acoplador) para recebimento do sinal externo de comando para ligar/desligar o Inversor, proveniente de controlador externo ou comando remoto;
- Saídas digitais (Isoladas galvanicamente ou por opto-acoplador) para envio de sinal de funcionamento normal ou defeito para os controladores externos;
- Entradas analógicas (Isoladas galvanicamente) para recebimento do sinal analógico externo de comando para controle de velocidade do Inversor, proveniente de transdutores de pressão instalados na linha de água gelada.
- Saídas digitais (Isoladas galvanicamente) para envio de sinal analógico para os controladores externos ou display de velocidade;
- Controlador eletrônico integrado com atuação em malha PID, recebendo sinal de transdutores analógicos de pressão para operação stand-alone;
- Variáveis de leitura e escrita para controle de malha PID (Set-Point / Feed Back) em unidades de engenharia (Ex. Bar. Kg, etc.).

3.6.4. Software

Deverá ter as seguintes características:

- Interface serial RS485 de comunicação para integração com sistemas de

automação genéricos, interagindo através de protocolo aberto, Modbus, Lonworks, MetasysN2 conforme disponibilidade do sistema de automação da instalação de ar condicionado.

- Algoritmo anti-falha (Decisão inteligente para evitar desarme por falhas irrelevantes)
- Salto de até 3 frequências indesejadas (Evitar frequências ressonantes)
- Função Speed Search (Busca a frequência da carga no caso de perda simultânea de energia)
- Menu de Programação Rápida (Quick Menu)
- Histórico de Falhas / Alarmes (Mínimo 8).

3.7. SISTEMAS DE REPOSIÇÃO E DEGASIFICAÇÃO DE ÁGUA

Este sistema fará a reposição e a degasificação do circuito de água gelada. Ele deverá ser instalado no local indicado na planta e no fluxograma, próximo ao ponto de conexão do tanque de expansão. Consistirá de um controlador microprocessado, bomba, um tanque para o processo de degasificação, um purgador de ar, sensores de pressão, contador de água de reposição e conexões hidráulicas isoladas para trabalhar com o sistema de água gelada.

O sistema deve operar de modo a degasificar toda a água reposta ao sistema. Este processo consiste em combinar os efeitos da queda de pressão, atomização e movimento rotacional.

O controlador do sistema deverá medir e monitorar a quantidade, frequência e o tempo das reposições de água, enviando um alarme para a automação através de um contato seco quando houver excesso de reposições. O controlador também deverá parar o processo de degaseificação quando a quantidade de gás na água for baixa.

3.8. TANQUE DE EXPANSÃO

O tanque de expansão será do tipo fechado com carga de gás e bolsa de borracha. Deverá ser fabricado em aço, soldado e pintado externamente. A água proveniente da expansão da rede será protegida por uma bolsa fabricada em borracha vulcanizada tipo butil. Esta borracha deverá ser totalmente impermeável garantindo que gases não migrem da bolsa para a água. Tanques com diafragma não serão aceitos. O tanque deverá vir pressurizado de fábrica, mas esta pressão deverá ser ajustada durante a entrada em operação deste sistema. O tanque deverá estar apto a trabalhar com água de 1°C a 70°C e pressão mínima admissível de 0 bar.

4. ESPECIFICAÇÃO DA REDE DE DUTOS DE AR

4.1. INTRODUÇÃO

Os dutos deverão ser cuidadosamente fabricados e montados, de modo a se obter uma construção rígida, sólida, limpa, sem saliências, cantos vivos, arestas cortantes e vazamentos excessivos. Todas as curvaturas serão providas de veias duplas, para atenuar a perda de carga.

Os dutos instalados no pavimento superior do bloco de apoio, devem ser produzidos industrialmente, de instalação aparente e de construção ovalada e sem isolamento térmico quando no interior da edificação.

4.2. FABRICAÇÃO E MONTAGEM

Os dutos de distribuição de ar deverão ser executados segundo as diretrizes emanadas da Norma Brasileira NBR-16401 e da SMACNA INC (Sheet Metal and Constructors National Association INC), para dutos de baixa velocidade, contidas no Manual HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS, METAL AND FLEXIBLE. Os dutos deverão ser do tipo “Flangeados – Sistema TDC” pré-fabricados e

cuidadosamente montados, de modo a se obter uma construção rígida, sólida, limpa, sem saliências, cantos vivos, arestas cortantes e vazamentos excessivos.

Transições em dutos, inclusive conexões entre equipamentos e dutos, deverão ter uma conicidade não maior que 20° em ambos os planos.

4.3. ISOLAMENTO TÉRMICO

Os dutos de insuflamento e retorno de ar condicionado serão isolados termicamente nos trechos em que percorrem espaços não condicionados, incluindo as salas de máquinas.

O isolante a ser aplicado será a manta de lã de vidro 16 kg/m² sem aglutinante combustível de espessura mínima de 25 mm, recoberta com papel aluminizado tipo KRAFT, e fixada nas extremidades através de fitas de alumínio autoadesivas. A aplicação do isolamento deverá ser feita estritamente de acordo com as instruções do fabricante.

4.4. ELEMENTOS DE SUSPENSÃO E SUPORTE

Cada elemento de duto deverá ser suspenso ou suportado, de maneira independente e diretamente à estrutura da edificação mais próxima, sem conexão com os outros elementos já sustentados.

Os suportes dos dutos deverão ser em perfil “U” de chapa dobrada, perfurada e galvanizada. Os tirantes de suspensão serão em barras roscadas.

Serão fixados aos dutos e às estruturas mais próximas, através de parafusos, arruelas, porcas ou outros elementos de fixação, executados em aço galvanizado.

Deverão obedecer aos critérios de espaçamento previstos nas normas e regulamentos citados.

Os dutos não deverão ter contato com paredes. Assim, onde houver passagem de dutos através de paredes, as bordas do furo na parede deverão ser

requadradas com peças de madeira devidamente tratadas e o duto será isolado destas peças através de vedação por um elemento elastômero.

Os dutos flexíveis deverão ser sustentados por fita pendural com revestimento em PVC, com resistência suficiente para suportar uma tração de 300 kg.

4.5. CURVAS E JOELHOS

O raio de curvatura de linha de centro de todas as curvas e joelhos não deverá ser menor do que 1,25 vez a dimensão, no sentido da curva, do trecho de duto.

Onde houver a interferência que impossibilite o uso deste raio mínimo será permitido a montagem de joelhos retos.

4.6. VEIAS DIRECIONAIS

Todas as curvas e joelhos deverão possuir veias direcionais. Estas deverão ser construídas do mesmo material dos dutos, de acordo com as diretrizes da SMACNA e não deverão ser fabricadas com espessura inferior à bitola de # 22. Deverão ser do tipo de dupla chapa.

4.7. CONEXÕES PARA TESTES

Deverão ser previstas conexões para teste de pressão que serão localizadas próximas a descarga dos condicionadores e em todos locais necessários para se fazer o balanceamento das vazões de ar. Essas conexões de testes destinam-se a leitura de pressões com o tubo "Pitot". As conexões para medição de vazão com o tubo Pitot deverão ser protegidas com peças de obturação com tampão roscado.

4.8. DISPOSITIVOS DE INSUFLAMENTO E RETORNO

Os dispositivos para insuflamento e retorno de ar deverão possibilitar as entradas e saídas de ar, incluir os componentes para sua regulação e serem dotados de gaxetas para evitar vazamento de ar. Suas dimensões e quantidades acham-se indicadas nos desenhos.

Os ajustes das entradas e saídas de ar e seus acessórios de direção, regulação e distribuição devem ficar ocultos, mas acessíveis a partir da superfície de entrada ou saída de ar.

4.9. GRELHAS DE INSUFLAMENTO

Serão construídas em perfil de alumínio extrudado, anodizado, na cor natural. Possuirão aletas verticais ajustáveis individualmente e seu registro será de dupla deflexão com lâminas convergentes.

4.10. GRELHAS DE RETORNO E EXAUSTÃO DE AR

Deverão ser executadas em alumínio anodizado, totalmente sem solda, com cantos unidos mecanicamente e lâminas ajustáveis individualmente.

As grelhas deverão ter registros de regulação de vazão de ar do tipo de lâminas opostas.

Serão admitidas grelhas de retorno e exaustão com aletas fixas.

4.11. GRELHAS PARA PORTAS

Serão utilizadas, nas portas dos sanitários e depósitos de limpeza, as do tipo retangular indevassável, aletas horizontais em "V" ou a 45oC, com molduras para ambos os lados. A velocidade do ar não deve exceder 2,0 m/s nestes dispositivos.

4.12. DIFUSORES DE INSUFLAMENTO

Os difusores de insuflamento com caixas plenum incorporadas, executados em alumínio anodizado, totalmente sem solda, com cantos unidos mecanicamente.

Os difusores deverão ter registros de regulação de vazão de ar do tipo borboleta, com acesso pelo próprio difusor e caixa plenum, sendo estas isoladas com o mesmo material especificado para os dutos.

4.13 REGISTROS PARA REGULAGEM DO AR

Deverão ser executados em chapa de aço galvanizado, do tipo de lâminas opostas, para serem instalados nos dutos ou paredes, a fim de permitir o balanceamento das vazões.

Os registros de ar dos colarinhos de ligação aos dutos flexíveis e os registros de ar exterior das lojas, serão do tipo borboleta, com acionamento externo incluindo dispositivo para travamento da posição do registro.

Os registros localizados no interior das casas de máquinas dos condicionadores devem ter passagem de ar máxima quando na posição fechados de 10m³/h/m².

Os registros deverão ser fornecidos aptos a receberem o atuador motorizado para fechamento e abertura.

5. DUTOS FLEXÍVEIS

Deverão ser fornecidos dutos flexíveis isolados para interligar os dutos de insuflamento aos plenuns dos difusores.

Os dutos flexíveis isolados devem ter dutos internos de alumínio super flexível, isolados termicamente com manta de lã de vidro com espessura de 25mm, revestidos externamente por capa de alumínio e poliéster.

Todos os dutos flexíveis deverão ser instalados de modo mais direto possível, evitando curvas e junções. Todas as ligações terão abraçadeiras de pressão.

Os colarinhos de entrada de caixa plenum, quando tiverem diâmetros diferentes do diâmetro do duto flexível especificado deverão possuir cone de redução para conexão.

5.1 CONEXÕES FLEXÍVEIS PARA OS DUTOS

Deverão ser fornecidas conexões flexíveis que vedem a passagem do ar em todos os pontos onde os ventiladores e unidades de condicionamento do ar forem ligados aos dutos ou arcabouços de alvenaria e em outros locais indicados nos desenhos. A conexão flexível deverá ser construída com fita de aço galvanizado e poliéster, coberto por camada de vinil.

5.2. PORTAS DE INSPEÇÃO

As portas deverão ser instaladas nos dutos de acordo com os intervalos especificados na NBR 16401.

Deverão ser articuladas, vedadas com gaxetas, desprovidas de visores e providas de dispositivo de fechamento. Suas dimensões mínimas serão de 300 mm x 300 mm, exceto onde a dimensão do duto não permitir.

As portas de inspeções dos dutos do sistema de exaustão de cozinha deverão ter 300 mm x 600 mm e ter espaçamento entre elas de, no máximo, 4000 mm. Elas deverão ser instaladas na lateral dos dutos, ser construídas em material idêntico ao do duto, com vedação estanque e não combustível.

5.3. DAMPER CORTA FOGO

Será construído em chapa de aço galvanizado, com aletas do tipo “Sandwich” com miolo em fibra mineral testada e aprova de fogo, revestida com chapa de aço em ambos os lados. Ref.: Trox, modelo FK-A/G1-24F.

Será acionado quando a temperatura dentro do duto de exaustão se elevar a 112,0 °C, através de disparo de um fusível. Seu acionamento deverá ser tanto automático como manual.

6. SISTEMAS DE CONTROLE

6.1. GERAL

Esta especificação lista as informações para subsidiar o projeto de automação da edificação (BAS) que realizará todas as funções de controle digital direto, e de supervisão do sistema, conforme descrito a seguir.

No momento do início de operação dos sistemas a empresa instaladora em conjunto com o operador do edifício deverá especificar os níveis de operação e responsabilidade de modo que apenas pessoas habilitadas tenham autorização para interferir em sistemas sensíveis da operação.

6.2. CONTROLE E SUPERVISÃO DA CENTRAL DE ÁGUA GELADA (CAG)

O sistema de controle e supervisão da CAG esta contemplado pelas unidades resfriadoras de água com comunicação externa BACNET para o sistema de automação predial (BAS). Em função dos equipamentos adquiridos, deverá ser analisada a função de integração dos equipamentos da CAG (URL,s, variadores de frequência, bombas, válvulas e repositor de água), verificando se a integração pode ser feita pelas URLs ou pelos variadores de frequência ou se se será necessário uma unidade integradora externas para estes equipamentos e comunicação com o BAS da edificação, solução a ser determinada pelo projeto de BAS da edificação.

A operação das URLs deve incluir às seguintes diretrizes:

- Operar uma segunda URL apenas quando a primeira já estiver com capacidade acima de 80%;
- Dimnuir temporariamente a capacidade da URL operante antes de ligar a

segunda URL;

- Evitar ciclos curtos de operação das URL desligando uma URL apenas quando a capacidade conjunta for inferior a 40% da capacidade total somada as duas URLs;
- Operação conjunta de seleção das bombas ativas(BAGs) e a de reserva através da autorização aos variadores de frequência e a operação das válvulas On Off de seleção do par URL/BAG.
- Seleção de temperatura da água gelada.

6.3. UNIDADES CONDICIONADORAS DE AR (UCA)

O sistema de controle da AHU (Auditório) deverá informar ao operador o estado dos equipamentos e permitir que ele tenha controle sobre elas. O sistema também deverá tomar decisões e/ou medidas preventivas ou corretivas em caso de anormalidade.

O sistema implantado deverá possuir as seguintes funções mínimas:

Operação e controle automático dos sistemas gerenciados através de programação horária, da configuração de rotinas lógicas, do intertravamento lógico (ex: um estado determina várias ações/comandos), etc.;

Otimização econômica da operação dos vários sistemas através da análise e configuração de alarmes de parâmetros existentes No sistema de automação predial como: horas de funcionamento, consumo de energia elétrica, etc.;

Rápido e fácil reconhecimento de defeitos e auxílio na manutenção através da configuração de alarmes e avisos, da disponibilização dos alarmes em tela e em relatórios;

Possibilidade de implementação de programas preventivos de manutenção e serviços;

Possibilidade de centralização e integração de funções de controle, gerenciamento e supervisão das instalações;

As informações abaixo deverão ser disponibilizadas em protocolo BACNET para conexão com o BAS do edifício. Algumas sequências de controles foram incluídas para referência, porém o fornecedor dos controles deverá fornecer para cada função descrita acima a sequência de operações programadas.

A instaladora será responsável pelo fornecimento, instalação, interligação e operação inicial de todos os elementos do sistema de controle e supervisão. Todo este sistema de controle e supervisão deverá ser entregue em plena integração ao sistema de automação predial (BAS). O sistema deverá operar seguindo a lógica abaixo. Caso seja necessária uma expansão de equipamentos para atender esta lógica, ela será realizada por conta da contratada.

O sistema funcionará em dois regimes: ocupado e não ocupado.

Ocupado: Modo de operação normal para ambientes ocupados. Neste modo ocupado o controlador mantém a temperatura do ar insuflado no setpoint ativo para aquele modo. O modo ocupado é o modo padrão do controlador.

Não ocupado: Modo de operação normal para ambientes não ocupados ou operação noturna.

- Controle da serpentina:

O sensor de temperatura de ar de retorno enviará um sinal para controladora comandar o atuador da válvula de controle de fluxo de água gelada.

O intervalo de leitura de temperatura do sensor deverá ser de 7,2 °C até 37,2 °C com passo de 0,42°C.

6.4. CONTROLE DAS UNIDADES FAN & COIL COMPACTAS

O controle de cada unidade fan & coil compacta deverá ser realizado através de um termostato que deverá ser instalado no ambiente condicionado pela respectiva unidade e conectado à válvula de controle de vazão de água através de fios. Estes condicionadores não estarão interligados ao sistema de automação da

edificação. Este termostato deverá ser fornecido pelo fabricante das unidades fan & coil e deverá ter as seguintes funções:

- Liga/desliga;
- Seleção do modo de operação através de botão;
- Seleção de temperatura ambiente através de botões ou um botão com giro;
- Três velocidades de insuflamento de ar acionadas por botão;
- Programação horária e semanal;
- Dois níveis de acesso, sendo um protegido com senha.

O condicionador deverá ser fornecido com termostato para comandar a válvula de duas vias com atuador de on-off e assim, efetuar o controle da temperatura do ambiente condicionado.

6.5. CONTROLE DO SISTEMA MULTISPLIT COM VAZÃO DE REFRIGERANTE VARIÁVEL (VRV)

6.6.1. Controle remoto local

Em cada ambiente da edificação servido pelos sistemas de expansão direta, deverá ser instalado um controle remoto com fio. Define-se ambiente como cada espaço totalmente separado de outro por paredes e portas. Neste controle remoto deverá ser ajustado o set point de temperatura de bulbo seco do ar no ambiente, o acionamento/desligamento das evaporadoras do ambiente, programação horária e velocidade de insuflamento de ar. Cada unidade evaporadora ajustará sua válvula de gás refrigerante e vazão de ar no modo automático de acordo com um sensor de temperatura situado em sua entrada de ar. Desta forma, se houverem evaporadoras que atendam o mesmo ambiente mas áreas com perfis de carga térmica diferentes, modularão de forma independente com o objetivo de manter os mesmos parâmetros de conforto.

Este controle remoto com fio deverá ter uma tela em LCD com display do estado de acionamento da(s) evaporadoras, modo operacional, temperatura local e set point de temperatura. Ele deverá possuir uma senha de acesso para bloqueio de funções como set point de operação e liga/desliga das evaporadoras. Deverá desempenhar as seguintes funções:

- Ligar e desligar a(s) evaporadora(s);
- Controlar a velocidade do ventilador quando o tipo de evaporadora permitir;
- Definir o modo de operação;
- Definição de temperatura do ambiente;
- Ajuste de pressão estática para evaporadoras dutadas;
- Controle de aletas nas evaporadoras que as tiverem;
- Programação liga/desliga semanal;
- Ser apto a se conectar com até 32 unidades evaporadoras.

Todos os controles remotos deverão estar conectados ao gerenciador central de controle que também será fornecido e desenvolvido pelo fabricante de VRV.

6.6.2. Gerenciador remoto central

Este gerenciador deverá ser fornecido e desenvolvido pelo fabricante de VRV. É obrigatório o fornecimento de uma interface para comunicação BACNet de forma a permitir que todas as funções de controle e monitoramento possam ser exercidas a partir do sistema de automação predial (BAS). Este gerenciador também deverá ser fornecido com todas as funções de controle operantes a partir de um computador instalado no mesmo local ou de forma remota através de conexão de rede LAN.

Todo o hardware e softwares necessários ao pleno funcionamento e integração do gerenciador central deverão ser fornecidos pelo fabricante de VRV sendo instalados tantos controladores quanto forem necessários para atender à quantidade total de equipamentos instalados na edificação. Todos os custos para o

sistema de controle deverão estar inclusos no orçamento de fornecimento do sistema VRV. Não serão aceitos custos adicionais de eventuais acessórios e serviços mesmo que não detalhados explicitamente neste memorial descritivo.

Este gerenciador deverá controlar até 1024 unidades internas e até 512 grupos de unidades internas. Deverá possuir uma tela colorida de 10 polegadas de cristal líquido e sensível ao toque (touch screen). O sistema de controle deverá ser projetado de forma que a partir deste gerenciador seja possível monitorar individualmente todas as unidades evaporadoras e controlar separadamente cada grupo de evaporadoras conectadas a um controle remoto local. Para a conexão local ao gerenciador deverá ser fornecido pela Contratante cabos LAN e um dispositivo switch hub com possibilidade de acesso para até 4 administradores e 16 usuários. A conexão remota deverá ser permitida somente por login e senha através de um navegador padrão de internet, via Rede Privada Virtual (VPN) com tecnologia TCP/IP. As senhas e logins, bem como a atribuição de status “Usuário” ou “Administrador” deverá ser de livre alteração pelo Contratante. NO acesso remoto a tela no navegador deverá ser idêntica à tela do gerenciador central. O acesso à internet no local do gerenciador para permitir acesso remoto é de responsabilidade do Contratante. Quando houver esse acesso à internet, o gerenciador deverá ser entregue apto a enviar e-mails com aviso das falhas do sistema aos “usuários” e/ou “administradores”.

A contratante deverá definir os endereços de rede no padrão de protocolo TCP/IP, para que sejam configurados os controladores centrais instalados. A infraestrutura para acesso remoto WAN (Wide Area Access Mode) ou VPN deverá ser fornecida pela contratante.

O sistema de controle central deverá permitir a fácil visualização e a edição do status de operação das unidades internas na tela do dispositivo gerenciador, através de ícones de fácil entendimento e semelhantes aos modelos dos equipamentos.

A tela de interface do controlador central deverá permitir visualização do layout da planta de arquitetura, disponibilizado em formato de imagem JPEG, convertido a partir desenho CAD, com tamanho do arquivo até 500 kB, contendo uma resolução de 600x500 pixels até 1500x1000 pixels. O controlador deverá admitir até 60 layouts, com no máximo 100 ícones e 300 informações por tela.

O dispositivo de controle central deverá possuir conector para sinais externos discretos (contatos secos) para status (ligado, desligado e falha) e intertravamento com o sistema de emergência, possibilitando a parada das unidades internas em caso de incêndio.

O dispositivo de controle central deverá possuir conexão de memória USB, para upload de dados de funcionamento dos equipamentos, funções armazenadas, histórico, backup etc., e download de layout da planta e de atualização periódica e inclusão de novas funções opcionais.

O controlador central deverá permitir a criação de até 10 níveis hierárquicos das unidades internas, para uma gestão otimizada do sistema.

O controlador central deverá exibir históricos de operação, anormalidades, temperaturas, consumo proporcional de energia entre os evaporadores (quando incluso). Estes dados deverão ser exportados, via memória USB, para arquivo (extensão “csv”) compatível com o Microsoft Excel, servindo como registros para avaliação de equipamentos, comparação em manutenções futuras ou suporte técnico do fabricante.

O dispositivo deverá possuir fonte de alimentação independente de 220 V, monofásico e 60 Hz.

Todas as funções do controle remoto deverão estar disponíveis no controlador central.

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

- Liga/desliga;
- Modo de operação (resfriamento, aquecimento, ventilação e desumidificação);
- Alteração do ajuste de temperatura;
- Velocidade do ventilador;
- Direção do fluxo de ar de insuflamento;
- Limitação de temperaturas mínima e máxima disponíveis;
- Reinício do contador do tempo para saturação do filtro (reset do sinal de filtro sujo).

O controlador central deverá também permitir o controle do horário para ativação do recurso de redução de nível de ruído (modo noturno) e permitir a definição de critério automático para mudança do modo de resfriamento para aquecimento – ou vice-e-versa – ou seu bloqueio quando necessário.

O sistema de controle central deverá possuir função de programação horária diária, semanal, anual e dias especiais, para cada evaporadora e/ou grupo, permitindo o funcionamento automático dos equipamentos segundo o regime de trabalho estabelecido pelo contratante. O sistema deverá operar em ciclos semanais, sendo possível a definição de dias especiais de operação durante o ano (feriados, pontos facultativos, meio período, etc.).

- Dia e horário para ligar/desligar;
- Dia e horário para mudança de temperatura;
- Dia e horário para mudança do modo de operação (resfriamento, aquecimento, ventilação e desumidificação);
- Dia e horário para liberação e bloqueio das funções do controle remoto (liga/desligada, modo e operação e ajuste de temperatura).

O sistema de controle central deverá ser capaz de incorporar os equipamentos de ventilação e demais sistemas relacionados ao controle ambiental, permitindo operação e programação horária, similares às disponíveis para os equipamentos de ar condicionado. As seguintes funções deverão ser permitidas sobre os equipamentos de ventilação:

- Ligar e desligar, com possibilidade de sincronização entre as unidades evaporadoras, individualmente ou em grupo, ou via programação horária;
- Alarme de falha;
- Status de operação (ligado/desligado);
- Velocidade do ventilador (quando disponível velocidade variável no equipamento).

Especificações mínimas e características do computador de acesso local ou remoto:

- Sistema operacional: Windows XP Professional SP3 (32 bits), Windows Vista Business SP2 (32 bits), Windows 7 Professional SP1 (32 e 64 bits);
- Processador: Intel Core 2 Duo 1,2 GHz ou superior;
- Espaço livre no disco rígido: 10 GB ou mais.
- Rede ethernet: 100Base-TX ou superior;
- Resolução da tela: 1024x768 ou superior;
- Flash Player: Versão 11,1 ou superior;
- Navegadores web: Internet Explorer 8 ou superior e Firefox 10 ou superior.

O computador faz parte do fornecimento da empresa instaladora e deverá ser fornecido com monitor, estabilizador, placa de rede teclado, mouse e ter configuração mínima para exercer as funções aqui descritas.

6.7. INSTRUMENTAÇÃO

Compreendem os sensores de temperatura e pressão, interruptores de fluxo, energia, potência, transdutores, motores, válvulas, etc.

Todos os periféricos deverão ser fornecidos completos com todos os acessórios de fábrica para a instalação no campo.

6.7.1. Transdutores de pressão para água

Deverão ser fornecidos e instalados dois (um deles reserva) sensores de pressão diferencial para instalação na tubulação de água gelada. Estes sensores transmitirão sinais analógicos diretamente para os variadores de frequência das bombas secundárias de água gelada de forma a manter constante a pressão do sistema. Estes sensores deverão ser instalados na tubulação próxima à sala 105 no pavimento térreo.

DFW: detectores de fluxo de água devem ser instalados nas tubulações de saída dos evaporadores das URLs no caso do não fornecimento destes internos às URLs.

ST: sensores de temperatura ambiente. Estes sensores deverão ser instalados somente após a consolidação do layout de divisórias dos ambientes e após consulta à contratante.

6.7.2. Eletrodutos e calhas

Deverão ser instalados todos os eletrodutos ou calhas necessários à instalação do sistema de controle e automação do sistema de ar condicionado.

Os cabos que conduzem sinais abaixo de 30 VCA ou VCC deverão estar contidos em eletrodutos separados dos outros que conduzem sinais acima deste valor.

Os cabos que conduzem sinais de comando, não poderão estar contidos em eletrodutos que contenham cabos para alimentação de força.

6.8. VÁLVULAS DE CONTROLE MOTORIZADAS

6.8.1. Válvulas reguladoras de vazão e de balanceamento do condicionador dutado

Deve ser fornecida válvula independente de pressão, que desempenhe as seguintes funções:

- Controle Proporcional (válvula de 2 vias com característica de igual porcentagem);
- Medição (de vazão, temperatura e pressão diferencial);
- Balanceamento (ajuste de vazão);
- Reguladora de Pressão;
- Bloqueio.

Todos os ajustes devem ser feitos na válvula. Não é permitido que o ajuste de vazão seja feito por limitação do atuador. As válvulas terão característica de igual porcentagem, bem como pontos auto selantes para medição de pressão, temperatura e vazão. Estes pontos, além de permitirem medição de vazão e a consequente emissão do relatório de balanceamento, servirão para realizar análises e diagnósticos de problemas no sistema, que eventualmente ocorram durante a operação.

As válvulas de duas vias deverão ser do tipo NF (normalmente fechada), dotadas de dispositivo para abertura manual no local e quando por ocasião do desligamento dos condicionadores a válvula deverá ser fechada.

As válvulas até 2" deverão ter conexão por rosca fêmea e ajuste de vazão independente da função controle, suportando uma pressão diferencial máxima de 350kPa.

As válvulas a partir de 2 ½" terão o corpo em ferro fundido e conexão por flange, suportando uma pressão diferencial máxima de até 400kPa.

Fabricante: TA Hydronics – Modelos: TA-FUSION

6.8.2. Válvulas reguladoras de vazão e de balanceamento dos condicionadores compactos

Serão utilizadas nas unidades fan & coil compactas válvulas independentes de pressão, com função de controle de vazão, balanceamento e regulação da pressão diferencial. As válvulas serão de duas vias e permitirão controlar a vazão de água nas serpentinas dos condicionadores conforme o requerimento de água necessário para manter as condições de setpoint dos ambientes. Estas válvulas terão ação on/off e deverão permanecer fechadas quando os condicionados estiverem fora de funcionamento. Elas deverão ser fornecidas com chave de ajuste com escala visível. Possuir diâmetros de ½", ¾", com conexões rosca macho. Os pontos para tomada de pressão deverão ser permanentes e autoestanques. O volante tem indicação digital dos décimos de volta. Seu atuador deverá ser fornecido pelo mesmo fabricante da válvula e trabalhar em 220 V. O modelo de referência desta válvula TA Hydronics - Modelo TA-COMPACT P (ou similar aprovado). Atuador termoeletrônico. Possui a tensão de alimentação de 230V e posição Normal Fechado (NF). Trabalha com temperatura ambiente de até 50°C e tem força de 125 N, Fabricante/Modelo referência: TA HYDRONICS – EMO-T.

6.8.3. Válvulas reguladoras de vazão e na tubulação

Na tubulação de by pass da CAG, conforme localizado nos desenhos do projeto, deve ser instalada válvula motorizada de duas vias que garanta a vazão

mínima de água circulada no by pass de modo a se ter vazões mínimas em cada URL conforme recomendações do fabricante. Esta válvula deverá operar com dois set points, um para uma URL em operação e outra com duas URLs em operação, set points informados pelo sistema de controle das URLs, ou do variador de frequência das bombas.

Esta válvula deve ter também a capacidade de medir a vazão, as temperaturas da água, e disponibilizar em tempo real as informações disponíveis para o sistema de controle das URLs.

No tubo de alimentação de cada URL deve ser instalada uma válvula com as características descritas neste item, porem incluindo a função de BTU Meter com a medição de vazão na URL e das temperaturas na entrada e na saída da URL e garantam a vazão mínima recomendada pelo fabricante, além de disponibilizar para o sistema de controle da URL todas as informações disponíveis na válvula.

Fabricante: Belimo - Energy Valve(ou similar aprovado)

6.8.4. Válvula de bloqueio com filtro e ponto de medição

Nas tubulações de admissão de água gelada dos condicionadores, deverão ser instaladas válvulas que façam bloqueio, filtro Y. Devem ter pontos estendido de medição (temperatura e pressão) que permitam verificar se o filtro está saturado e incorporam válvula esfera para bloqueio com haste estendida, união e purgador manual.

Fabricante: TA Hydronics - Modelo YC-SBS (ou similar aprovado)

6.8.5. Válvula de bloqueio motorizada

Na tubulação que interliga as descargas das BAGs e a admissão das URLs devem ser instaladas duas válvulas de bloqueio motorizadas, mostradas nos desenhos anexos, com objetivo de selecionar o par de URL e BAG em operação e consequentemente a BAG que permanece como reserva.

6.9. LÓGICA DE CONTROLE DOS VENTILADORES

As unidades controladora local (UCL) dos ventiladores devem ter capacidade de efetuar a programação horária de cada unidade e registrar falhas de operação através do registro da corrente elétrica do motor.

6.9.1. Exaustão de sanitários e copas

Os ventiladores de exaustão dos sanitários coletivos deverão ser acionados por programação horária e os dos sanitários com ventiladores individuais por sensor de presença e os deverão manter ligados por 5 minutos após desocupação do local.

6.9.2. Ventiladores de Ar exterior

Os ventiladores de ar exterior de higienização deverão ser acionados por programação horária.

7. ESPECIFICAÇÃO DA REDE HIDRÁULICA E ACESSÓRIOS

7.1. GENERALIDADES

As tubulações e acessórios devem ser regulamentados quanto a sua fabricação, montagem, uso de materiais, condições de trabalho, dimensões de tubos, válvulas e acessórios, segundo as diretrizes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), América Society for Testing and Materials (ASTM), American Standard Code for Pressure Pipping (ANSI B.31) e a American National Standard Institute (ANSI).

Devem ser instalados os acessórios das tubulações apresentados nos desenhos e, além destes outros que se façam necessários em pontos específicos da tubulação, como purgadores em potenciais locais de acúmulo de ar, de poços para sensores em pontos de medição.

Nos pontos de ligação dos equipamentos com a tubulação se deve garantir espaços, de modo que haja condições adequadas aos trabalhos posteriores de manutenção e limpeza.

Nos pontos onde haja descontinuidade no nível da tubulação formando sifões, deve ser inserido purgador de ar, de operação automática, bloqueado com registro gaveta. A empresa de instalações hidráulicas e sanitárias deverá providenciar a rede de dreno dos equipamentos, em tubulação de aço galvanizado, que deve ser conduzida até o ralo mais próximo e isoladas termicamente. Em casos onde o comprimento total da tubulação de dreno seja inferior a 2,0m, pode ser utilizada tubulação de PVC soldável.

Deve ser evitado o armazenamento dos tubos e acessórios em locais que possibilitem o acúmulo de resíduos ou condições de ferrugem no material e quando armazenados devem ter suas extremidades fechadas.

Os tubos especificados neste memorial não devem ser dobrados a frio nem empregados para temperaturas acima de 200° C ou abaixo de -20° C.

O rosqueamento dos tubos deve ser feito de maneira homogênea de modo que haja fácil penetração das conexões. A parede do tubo após o rosqueamento não deve ter espessura demasiadamente fina, para que não apresente enfraquecimento no ponto da rosca após a execução da mesma. Deve ser empregada a fita de teflon para diâmetros iguais ou menores que 1" e o sisal para diâmetros maiores.

A pressão de trabalho deve ser de até 1034 Kpa (150 PSI, 10 bar) e a temperatura de trabalho se situará entre 4°C a 40°C.

7.2. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

7.2.1. Tubos

DN 15 a DN 65 (1/2" a 2 1/2")

Tubos de aço ASTM A-120, sem costura, galvanizados, grau B, dimensões normatizadas pela ANSI B 36.10, extremidades rosqueadas (BSP) ABNT NBT-6414, Sch.40. Ref.: Mannesmann ou similar.

Acima de DN 65 (Acima de 2 1/2")

Tubos de aço ASTM A-53, sem costura, pretos, grau B, dimensões ANSI B-36.10, Sch.40, extremidades biseladas ANSI B - 16.25 para solda de topo, sendo que as ligações dos tubos às conexões devem ser feitas por solda ou por flanges com pescoço. Ref.: Mannesmann ou similar.

Opcionalmente podem ser utilizados tubos e conexões com acoplamento com ranhuras rasas com braçadeiras segmentadas e anéis de vedação.

7.2.2. Tubos de dreno

Para extensões inferiores a 2,0 metros e quando sobre pisos de casa de máquinas pode ser utilizado tubo de PVC soldável.

Para tubos de dreno sobre forros deve ser utilizado tubo de aço ou de cobre rígido, isolado termicamente com isolante com 10 mm de espessura, condutibilidade térmica abaixo de 0,035 w/m/K, categoria M-1 de resistência à chama e fator de absorção de vapor maior que 5.000.

7.2.3. Conexões

Cotovelos de 90° e de 45° de DN 15 até DN 65 (De 1/2" a 2 1/2) –Devem ser executadas em ferro maleáveis, galvanizadas, classes 10, conforme ABNT NBR 6493, rosca BSP. Ref.: Tupy figura 90.

Curvas de 90° e de 45° Acima de DN 65 (Acima de 2 1/2") –Devem ser executadas em aço ASTM-A-53, em aço carbono, raio longo sem costura, dimensões de acordo com a norma ANSI-B-16.9, com extremidades chanfradas para solda. Ref.: Niagara figuras 461 e 462.

Reduções Concêntricas ou Excêntricas Acima de DN 65 (Acima de 2 ½") – Devem ser executadas em aço ASTM-A-53 em aço carbono, sem costura, dimensões de acordo com a norma ANSI-B-16.9, com extremidades chanfradas para solda. Ref.: Niagara figuras 465 e 466.

Luvas de Redução de DN 15 até DN 65 (De ½"até 2 ½) –Devem ser executadas em ferro maleáveis, galvanizadas, classes 10, conforme ABNT NBR 6493, rosca BSP. Ref.: Tupy figura 240.

Tees e Tees de Redução de DN 15 até DN 65 (De ½"até 2 ½) –Devem ser executados em ferro maleável, galvanizados, classes 10, conforme ABNT NBR 6493, rosca BSP. Ref.: Tupy figura 130.

Tees e Tees de Redução Acima de DN 65 (Acima de 2 ½") –Devem ser executados em aço ASTM-A-53, em aço carbono, sem costura, dimensões de acordo com a norma ANSI-B-16.9, com extremidades chanfradas para solda. Ref.: Niagara figuras 464 e 464R6.

Tampões (Caps) Acima de DN 65 (Acima de 2 ½") –Devem ser executados em aço ASTM-A-53, em aço carbono, sem costura, dimensões de acordo com a norma ANSI-B-16.9, com extremidades chanfradas para solda. Ref.: Niagara figura 467.

Meia Luva Roscada de DN 15 até DN 50 (De ½"até 2") –Devem ser executados por usinagem a partir de barras sólidas de aço carbono SAE 1010-1020, dimensões de acordo com a norma ANSI-B-16.11, com extremidades chanfradas para solda e rosca interna BSP. Ref.: Niagara figura 50.

Niple de Redução de DN 15 até DN 65 (De ½" até 2 ½) –Devem ser executados em ferro maleável, galvanizado, classes 10, conforme ABNT NBR 6493, rosca BSP. Ref.: Tupy figura 130.

Uniões de DN 15 até DN 65 (De ½" até 2 ½)- Devem ser executadas em ferro maleável, galvanizado, classes 10, conforme ABNT NBR 6493, rosca BSP. Ref.: Tupy figura 342.

Flanges acima de DN 65 (Acima de 2 ½") –Flange com pescoço, aço forjado ASTM A-181, grau 1, dimensões ANSI B 16.5, classe 150, face com ressalto de 1.6 mm ou face plana (quando necessário). Ref.: Niagara (Figura 494).

7.2.4. Acessórios

Ligações Flexíveis -Devem ser feitas com amortecedores de fole construídos em aço inox 321, cano guia de aço ASTM-A-53 Gr.B, conexões flangeadas, padrão ANSI-B-16.5, face plana classe 150.

Juntas de Expansão de DN 15 até DN 65 (De 1/2"até 2 1/2) - Devem ser executadas em borracha sintética com reforços internos e telas de material sintético para pressão de operação de até 8 bar, com conectores giratórios de aço galvanizado, maleável com rosca BSP, classe 150. Ref.: Dinatécnica.

Juntas de Expansão acima de DN 65 (Acima de 2 ½") -Devem ser executadas em borracha sintética com reforços internos e telas de material sintético para pressão de operação de até 15 bar, com flanges giratórios em aço fundido, padrão ANSI-B-16.5, com tirantes, classe 250. Ref.: Dinatécnica.

Purgadores de Ar - Junto aos condicionadores de ar devem ser do tipo automático, para líquido, para pressão de trabalho de 6 Bar. Ref.: Honeyweel modelo EA122AA. Em outros pontos do sistema, devem ser do tipo automático, para líquido, para pressão de trabalho de 10 bar. Ref.: Fig. 13W da Sarco.

Fitas de Teflon para Vedação de Roscas -Carretéis de 50 m com 1/2".

Juntas para Flanges -De papelão hidráulico, ABNT P-EB-212, grafitado em ambos os lados ou neoprene espessura 1.6 mm(1/16"), pré-cortado, para flanges ANSI B-16.5, classe 150, ou flanges AWWA C-207, classe D. Ref.: Fig U-60 da Asberit ou similar.

Parafuso Cabeça Sextavada -ASTM A-193-Gr.B7, rosca UNC 2A e porcas sextavadas ASTM A 194 Gr. 2H, rosca UNC 2B, galvanizados.

Estojo com Parafuso -ASTM A-193-Gr.B7, rosca UNC 2A, com porcas sextavadas ASTM A 194 Gr. 2H, rosca UNC 2B, galvanizada.

Robinetes (DN 15 (1/2")) -De latão forjado, macho passante, sem gaxeta, rosca BSPT para utilização até 10 bar, com bico chanfrado. Ref.: Niagara, Figura 335-R.

Tubo Sifão (DN 15 (1/2")) -Para utilização com manômetros, de latão laminado, do tipo "U", extremidades rosqueadas (BSPT). Ref.: Niagara, Figura 54.

Amortecedor de Pulsação (DN 15 (1/2")) -Para utilização com manômetros, de latão laminado, com capilar interno não regulável, extremidades rosqueadas (BSPT). Ref.: Niagara, Figura 891.

Juntas para Flanges- Devem ser de amianto comprimido grafitado ou neoprene, espessura de 1/16", pré-cortadas, para flanges ANSI-B-16.5, classe 150.

Faixas de Identificação - Todas as tubulações devem ter faixas adesivas indicando a direção do fluxo e o fluido transportado. As faixas devem estar em locais significativos e juntos a equipamentos e válvulas.

7.3. ESPECIFICAÇÃO DE VÁLVULAS E FILTROS

7.3.1. Válvula de Esfera

Até DN 50(2")- Devem ser utilizadas nas tubulações e devem ter corpo em latão forjado, conexões com rosca BSP (ABNT-NBR-6414), esfera em aço inoxidável AISI-304, haste prolongada em latão, sedes em teflon reforçado. Pressão de serviço de 34 bar. Ref.: Figura 300- EIR da Niagara.

7.3.1. Válvula Borboleta

DN 65 a DN 100 (2 1/2" a 4") - Para bloqueio e devem ser do tipo Wafer, para montagem entre flanges, padrão ANSI-B.16.5, pressão de serviço de 10 bar e pressão de prova de estanqueidade de 12 bar, e acionamento por alavanca manual com gatilho e dispositivo automático de fixação. Ref.: Niagara 541-1-2-3.

7.3.2. Dispositivos para Sucção de Bombas

Todos os conjuntos de bombas deverão ser fornecidos com dispositivos de sucção. O dispositivo de sucção construído em ferro fundido deve incluir guias de fluxo, cartucho de filtro removível em aço inoxidável mesh 20 e filtro de mesh fino para uso nas primeiras vinte e quatro horas de operação do sistema. Se necessário o dispositivo deve ter diâmetro reduzido na saída para conexão à bomba sem luva de redução. Flanges conforme ANSI classe 300. O modelo de referência é Armstrong SG-44 para operação a 10 bars.

7.4. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO

7.4.1. Suportes, Guias e Âncoras

Toda tubulação deve ser suportada, de maneira a não existirem movimentações anormais da tubulação e permitindo haver liberdade para os movimentos de dilatação e contração.

A transmissão de vibração através dos suportes deve ser eliminada através do emprego de isoladores de borracha no leito de apoio dos tubos, ou através da suspensão dos suportes por elementos não transmissores de vibração, com molas.

Os suportes metálicos devem ser construídos e montados de acordo com as normas de construção e montagem das estruturas metálicas em vigor, (NB-14 da ABNT). Para tubulações de diâmetro nominal até 80mm deve ser utilizado suporte suspenso por barra rosqueada com leito em perfil “U” de aço perfurado, referência Elpasa.

O espaçamento dos suportes da tubulação não deve ser maior que 2.5 m. Para tubos até DN 50 o espaçamento máximo é de 1,5m.

Durante a montagem devem ser previstos pela empresa instaladora, suportes provisórios, de modo que a linha não sofra tensões exageradas nem que esforços apreciáveis sejam transmitidos aos equipamentos.

As linhas cujo vão entre suportes e/ou cujos suportes não foram projetados para suportarem os testes hidrostáticos e a lavagem com água, devem ter suportes adicionais provisórios.

Sempre que possível devem ser colocados suportes sob curvas ou próximos as mesmas.

Não é permitido soldar suportes em tubos ou equipamentos.

Todas as superfícies dos suportes devem receber pintura anticorrosiva, antes de sua fixação quando não forem galvanizadas. As superfícies que tenham sofrido dano no tratamento de galvanização devem ser submetidas à pintura acima descrita. As partes da pintura afetadas pela colocação da linha devem ser recompostas.

Os tubos devem se apoiar sobre cambotas construídas em madeira de lei. Entre o tubo e a cambota de madeira deve ser colocada cinta de espuma de elastômero com 4 mm de espessura.

Em tubulações com isolamento térmico não pode haver o contato entre tubo e cambota.

Os pilares metálicos de apoio de suportes fixados sobre o piso, devem ter o mesmo tratamento por pintura dos suportes. No ponto de apoio, a carga deve ser distribuída sobre o piso através da soldagem de chapa metálica com espessura de 4,5mm e área cinco vezes superior à seção do pilar, e está apoiada sobre lençol de borracha. O lençol de borracha por sua vez deve estar apoiado sobre pilarete de concreto, com altura de 150mm para evitar contato do conjunto de suporte com água eventualmente existente no piso.

Devem ser observados os desenhos de detalhes anexos a esta especificação.

As linhas somente devem ser testadas após a colocação de suportes, guias, âncoras e batentes.

7.4.2. Processos de Soldagem

Todas as soldas das tubulações devem ser de encaixe, sendo as extremidades das partes a serem soldadas terem chanfros, de acordo com a norma

ANSI.B.16.25. Os tubos com parede de espessura até 4,0 mm devem ter pontas lisas e esquadrejadas e os tubos com espessura superior a 4,0 mm devem ter chanfro em “V” com ângulo incluso de 75º .

Todos os procedimentos de solda devem ser feitos de acordo com a norma ANSI.B.31, incluindo sequências de soldagem, qualificação de soldadores e testes de inspeção e de aceitação.

O desalinhamento máximo entre duas peças é de 1,6mm, a ser retirado posteriormente por usinagem ou esmerilhamento.

A primeira camada de solda deve ser executada com especial cuidado para evitar defeitos como penetração e inclusões. Sempre que possível as partes devem ser soldadas sobre bancada, isto limitado pelo comprimento e peso de cada trecho soldado.

A inspeção de cada junta soldada deve ser visual, desde que exista luminosidade adequada e com utilização de lentes de aumento.

Caso exista qualquer dúvida em relação a qualidade de um serviço de soldagem, deve ser feita inspeção com líquido penetrante, ou radiográfica ou com ultrassom.

7.4.3. Processos de Acoplamento Mecânico

Opcionalmente a processos de soldagem nas tubulações podem ser utilizados acoplamentos mecânicos com uso de braçadeiras segmentadas envolvendo ranhuras laminadas a frio com anéis de vedação em borracha nitrílica. Este processo deve ser executado atendendo a todas as normas listadas.

7.4.4. Limpeza das Tubulações

Todo sistema de tubulação deve ser limpo internamente antes dos testes. A limpeza deve ser realizada através de bombeamento contínuo de água na tubulação, até que esta fique completamente limpa.

Toda a tubulação deve ser livre de escórias, salpicos de solda, rebarbas ou matérias estranhas.

Caso a limpeza da tubulação necessite ser realizada por meios químicos, as soluções de detergentes, básicos, etc., devem ser submetidas à avaliação prévia da Contratante. Após o término, a tubulação deve ser completamente lavada com água para remover todos e quaisquer traços desses produtos químicos.

Especial cuidado deve ser observado, caso nas linhas estejam instalados componentes que conforme seu material, possam ser danificados pela limpeza química.

Durante a montagem e principalmente após a limpeza, as tubulações devem ser adequadamente protegidas ou fechadas com tampas provisórias para evitar a entrada de corpos estranhos que venham a comprometer as linhas, quando de sua colocação em operação.

Se a limpeza com água se tornar impraticável devido à contaminação ou qualquer outra objeção, será usado ar. Na limpeza toda restrição ao fluxo deve ser removida.

As partes retiradas devem ser limpas separadamente e se necessário substituídas por peças provisórias.

Durante a limpeza, deve ser tomado cuidado para que as pressões sejam sempre menores que as de operação.

O serviço deve ser feito até que seja constatada a limpeza total do sistema.

As linhas conectadas a trocadores de calor devem ser isoladas ou terem filtros provisórios instalados a montante das mesmas.

As válvulas de segurança e de disco de ruptura devem ser isoladas ou retiradas.

Todos os “vents” e drenos do sistema devem ser abertos.

A limpeza deve ser feita na presença da Contratante e a metodologia adotada, previamente apresentada deve ser por ela aprovada.

Pós o término das operações de limpeza e quando do enchimento das linhas para a fase de pré-operação, deve ser realizada pela instaladora uma análise completa da água, executada no local por empresa qualificada.

Deve ser elaborado um relatório detalhado para aprovação pela Contratante contendo os resultados obtidos nesta análise e indicando os produtos químicos necessários tanto para as tubulações. Após a aprovação, a instaladora deve providenciar a adjetivação da água com produtos químicos adequados.

7.4.5. Preparação da Superfície das Tubulações

Todas as tubulações devem ser preparadas antes de serem instaladas, com processo de limpeza por solventes ou álcalis e eliminação de pontos de oxidação através de ferramentas motorizadas e a primeira demão de tinta deve ser aplicada conforme especificado no item “Pintura”.

Os tubos uma vez montados devem ter novamente as juntas preparadas, para a pintura com limpeza da superfície. Neste processo devem ser removidas as impurezas insolúveis nos solventes tais como argila, salpico de cimento, cais, escamas de ferrugem profunda, restos de pintura antiga, através de meios mecânicos.

A remoção de respingos e outros restos de solda deve ser executada por esmerilhamento ou outros meios mecânicos.

Os resíduos oleosos devem ser limpos com panos embebidos de solventes, sendo substituídos por outros limpos tantas vezes quanto necessários para obtenção de uma superfície limpa e isenta de qualquer contaminação oleosa. Gasolina comum não deve ser utilizada. Os solventes somente serão usados em ambientes bem ventilados.

Deve ser aplicado líquido desenferrujaste à base de ácido fosfórico para remover ou passivar ferrugem ligeira, deixando a superfície ferrosa fosfatizada. A aplicação será de acordo com as especificações do fabricante. Após o tempo

necessário para a ação do produto, a superfície será tratada com escova de aço ou lixa de remover os produtos da reação.

A limpeza de superfícies por ferramentas motorizadas deve ser feita para remoção dos respingos de solda, ferrugem ou tinta velha solta ou não aderente e deve ser complementada, quando necessário com limpeza por solvente e manual.

A primeira demão de primer deve ser aplicada no máximo 02 horas após o término da limpeza, após a limpeza e antes que qualquer oxidação ou depósito de poeiras possa ocorrer. Se ocorrer oxidação ou contaminação da superfície ou for excedido o prazo estabelecido, deve ser feito novo preparo, antes da aplicação da primeira demão de tinta.

7.4.6 Pintura

Todas as tubulações devem ser pintadas com tinta de fundo sendo que as sem isolamento térmico deverão também ser pintadas com pintura de acabamento.

As tintas devem ser aplicadas com trinchã, rolo ou pistola, baseando-se nas condições do objeto a ser pintado, do sistema de pintura adotada e condições atmosféricas.

Toda poeira deve ser removida com escova de nylon ou pano seco limpo, antes da aplicação de qualquer tinta.

O preparo e pintura das superfícies não devem ser executados em dias de chuva ou umidade relativa do ar superior a 80 % ou sob ventos fortes. Quando houver expectativas de ocorrência de chuva, não devem ser executados serviços de limpeza e pintura.

Não deve ser aplicada tinta em superfícies à temperatura superior a 50 °C ou inferior a 10 °C.

Toda a pintura deve ser feita cuidadosamente de maneira a evitar respingos, corrimentos, excesso de tinta ou rugosidade ou com espessura insuficiente.

Todos os ingredientes contidos em qualquer tinta serão completamente misturados antes do uso, de modo a formar uma tinta homogênea, de consistência uniforme. A tinta será agitada frequentemente durante a aplicação, para manter-se neste estado. As tintas cujos ingredientes são embalados separadamente serão vigorosamente misturadas antes do uso. Os diluidores a serem adicionado às tintas, devem seguir as prescrições dos fabricantes das tintas em proporção e em composição.

O ar comprimido a ser usado na pintura à pistola deve estar isento de óleo e umidade.

As tubulações devem receber a primeira demão de tinta em oficinas ou local próprio, antecedendo sua instalação, sendo que nos pontos que recebem solda não devem ser pintadas numa faixa de 100 mm medidos a partir do chanfro.

Após a soldagem e o ensaio hidrostático, deve ser executada limpeza mecânica com escova rotativa e aplicar-se a trincha naquela região, o mesmo processo de pintura.

Os equipamentos, paredes, pisos, tetos e outras superfícies possíveis de sofrerem a ação da pintura devem ser protegidos contra respingos de tinta e jatos de pistolas. Deverá ser providenciada imediata e total remoção da tinta depositada indevidamente em hastes de válvulas, eixos de motores e outros equipamentos.

Placas de identificação, manômetro, vidros dos instrumentos, etc., devem ser protegidos e se necessário deve ser feita remoção de partes da instalação, desde que sob a supervisão adequada.

Para a pintura de fundo (primer), deve ser aplicada tinta primer sintética de base alquídica, em pigmentos de óxidos de ferro e zinco, em 02 (duas) demãos de 40 micra cada. O tempo de secagem entre demãos deve ser de 24 (vinte e quatro) horas.

Para a pintura de acabamento deve ser aplicada tinta esmalte de base de resina alquídica em 2 (duas) demãos de 40 micra cada.

O tempo de secagem de cada demão deve ser de 24(vinte e quatro) horas e aguardar 72(setenta e duas) horas para a secagem final. Antes da aplicação da pintura de acabamento, deve ser observado um tempo mínimo de 24 (vinte e quatro) horas para a secagem do primer.

7.5. ISOLAMENTO TÉRMICO

A tubulação de água gelada deve ser isolada termicamente com calhas ou mantas de borracha elastomérica, condutibilidade térmica inferior a 0,035W/m/K, com classificação ao fogo M-1, fator de resistência ao vapor de água $\mu \geq 5.000$.

A seleção das espessuras de isolamento a serem utilizados no projeto em questão deverão considerar a temperatura da água gelada de 7,0 °C, temperatura externa de 42,0 °C e proteção contra umidade externa de 90%, ou zona climática 2 da ASHRAE (o que for mais restritivo). Na planta de detalhes há uma tabela de espessuras de isolamento em função do diâmetro nominal da tubulação. Ainda assim, os cálculos levando em conta as condições acima descritas deverão ser feitos. O fabricante do isolamento deverá ser consultado sobre a possibilidade da proteção mecânica vir a comprometer as características físico-químicas do isolante térmico.

As tubulações expostas ao tempo e no interior das casas de máquinas devem receber proteção mecânica com folhas de alumínio liso. Nos trechos retos deverá ser utilizada folha de alumínio com no mínimo 0,15 mm de espessura. Nas curvas e detalhes deverá ser utilizada folha de alumínio com 0,40 mm de espessura.

As folhas de alumínio deverão ser amarradas com cintas de alumínio com selo, conforme desenho anexo. O espaçamento entre as cintas de alumínio não deve exceder 500 mm para tubulações com diâmetro maior de duas polegadas e 300 mm em tubulações com diâmetros menores ou iguais a duas polegadas.

As juntas do isolamento deverão ser coladas com a cola Armaflex 520, e quando necessário para perfeita fixação, utilizar a cinta isolante autoadesiva AF/Armaflex.

O fabricante de referência é a linha de produtos AF/Armaflex ou K-flex.

7.6. TESTES

A tubulação deve ser testada antes da aplicação do isolamento ou pintura por pressão de água (teste hidrostático), com uma pressão mínima igual a 150 % da pressão normal de trabalho das linhas sendo que a pressão de teste, não será inferior a 1 Kg/cm², aplicável inclusive para as tubulações que trabalham sem pressão alguma, exceto tubulações de drenos.

Toda a tubulação a ser testada, deve ser subdividida em seções, por meio de raquetes ou de flanges cegos, tampões ou bujões, de forma que cada seção tenha a mesma pressão de teste.

Todas as restrições ao fluxo devem ser retiradas. Todas as válvulas, inclusive as de controle devem ser abertas e mantidas nesta posição e as válvulas de bloqueio dos ramais para os instrumentos serão fechadas.

Os instrumentos e outros equipamentos que não possam ser submetidos à pressão de teste devem ser retirados ou substituídos por elementos adequados.

As válvulas de segurança e de alívio devem ser removidas e substituídas por flanges cegos ou tampões. As juntas de expansão de fole devem ser verificadas e travadas convenientemente, para não se deformarem.

Todos os filtros provisórios devem ser localizados em seus lugares, para a proteção de equipamentos e instrumentos. Todas as soldas devem ser deixadas expostas, sem isolamentos e sem pintura. Todas as emendas em tubos enterrados ou embutidos devem ficar expostas.

Em hipótese alguma deve ser utilizado ar comprimido para teste da tubulação.

Antes de se completar o enchimento das tubulações com água deve-se fazer a purga total de ar do sistema e a subida da pressão no sistema será lenta por meio de bomba alternativa manual.

A pressão de teste, no seu valor máximo, deve ser mantida pelo menos por 05 (cinco) horas, durante as quais a tubulação toda deve ser cuidadosamente examinada para a verificação de vazamento e o comportamento dos suportes sob carga.

O manômetro deve ter faixa de graduação com o dobro da pressão de teste e deve ser colocado no ponto mais alto do sistema, e caso isto não seja possível, deve-se acrescentar o valor da pressão da coluna hidrostática acima do manômetro.

Se no teste for constatado algum vazamento, a correção será feita e o teste repetido exatamente como da primeira vez.

O teste será repetido todas as vezes que a tubulação sofrer qualquer obra ou reparo que possa interferir na sua estanqueidade.

A Contratada deve fornecer todo equipamento, material e pessoal necessário à realização dos testes.

Deve ser feito um registro formal dos testes executados, de acordo com a norma ANSI.B.31, onde deve constar para cada trecho testado, a identificação do trecho, a pressão de teste, a data do teste, as ocorrências eventualmente verificadas e a aprovação pela fiscalização.

Após o teste a tubulação deve ser totalmente drenada e assim mantida até o momento de preenchimento para operação da instalação.

FOLHAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Unidades Resfriadoras de Líquido (Chiller)			FCT - 01
Identificação do Equipamento no Projeto: URL-01 e URL-02			Altitude: 1.100m
Quantidade: 02 (duas)			
Temperaturas de Bulbo Seco / Úmido Externo: 34,0°C / 23,5 °C			
Condensação: Ar			
Instalação: Cobertura			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Capacidade Total/URL	508 (144,5)	kW (TR)
02	Vazão de Água Gelada/URL	80,0	m³/h
03	Temperatura de Entrada da Água no Evaporador / Saída da Água no Evaporador	6,5/12,0	°C
04	Ponto de Força da Unidade Resfriadora	152,0	kW
05	Tensão / fases / Frequência	380/3/60	V / f / Hz
06	Peso Máximo Admissível	6,0	T
07	Passes no cooler	2	
08	COP mínimo	3.30	kWt/kW
09	IPLV mínimo	5,10	kWt/kW
10	Perda de Carga Máxima no Evaporador	4,5	mca
11	Fator de potência mínimo	.92	%
12	Corrente Plena Carga Máxima	240	A
13	Carga Máxima de refrigerante	240	
14	Fluido refrigerante	R134a	
15	Tipo de partida	Variador de frequência	
16	Modelo de Referência	Trane, Mod. RTAE150	
17	Pressão sonora máxima a 100% da carga (ANSI-AHRI 370-2001)	72	dBA

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas de Moto Bombas			FCT - 02
Identificação do Equipamento no Projeto: BAGP 1, 2 e R			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 03 (três)			
Local Instalação: Cobertura			
Local Atendido: Circuito Primário Variável de Água Gelada			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão	80,0	m³/h
02	Altura Manométrica	36,0	mca
03	Temperatura Máxima de Trabalho	60	°C
04	Rendimento Mínimo	90,0	%
05	Potência do Motor Elétrico	15,0(11,25)	kW (CV)
06	Tensão / Fase / Frequência	380 / 3 / 60	V / f / Hz
07	Rotação	1755	RPM
08	Diâmetro do Rotor	288	mm
09	Fabricantes de referência	Grundfos, KSB, Armstrong	
10	Modelo de referência	Grundfos TP 80-410/4 A-F-A-BAQE	
11	Tipo de bomba	In line	
12	Inversor de frequência incorporado	Sim	
Observações			
OBS 1 - A altura manométrica e a potência do motor elétrico deverão ser confirmadas/ definidas em função da curva real da instalação referente ao circuito de água.			

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Condicionador de ar tipo compacto			FCT - 03
Identificação do Equipamento no Projeto: Trane, MOD FWC-10			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 08 (oito)			
Instalação: No forro dos pavimentos 1º a Cobertura			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão	1.600/1360/1.150	m³/h
02	TBS/TBU entrada da serpentina	27,0/18,0	°C
03	Capacidade Total	7,3	kW
04	Capacidade Sensível	5,52	kW
05	Potência do ventilador	155	W
06	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
07	Vazão de Água Gelada	Variável	m³/h
08	Temperatura de Entrada da Água Gelada	6,5	°C
09	Diferencial de Temperatura da Água Gelada	5,5	°C
10	Perda de pressão máxima no lado da água	3,5	mca
11	Controle Remoto sem Fio	sim	-
12	Gabinete	Quatro Vias (Cassete)	-
13	Dimensões do Pannel do Equipamento (L x A x P)	950x300x950	mm
14	Peso	39	Kgf
15	Modelo de Referência	FWC010	-
16	Fabricante de Referência	Trane	-
17	Filtro	G1	

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Condicionador de ar tipo compacto			FCT - 04
Identificação do Equipamento no Projeto: Trane, MOD FWC-09			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 04 (quatro)			
Instalação: No forro dos pavimentos 1º a Cobertura			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão	1.450/1190/1.000	m³/h
02	TBS/TBU entrada da serpentina	27,0/18,0	°C
03	Capacidade Total	6,8	kW
04	Capacidade Sensível	5,2	kW
05	Potência do ventilador	150	W
06	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
07	Vazão de Água Gelada	Variável	m³/h
08	Temperatura de Entrada da Água Gelada	6,5	°C
09	Diferencial de Temperatura da Água Gelada	5,5	°C
10	Perda de pressão máxima no lado da água	3,5	mca
11	Controle Remoto sem Fio	sim	-
12	Gabinete	Quatro Vias (Cassete)	-
13	Dimensões do Pannel do Equipamento (L x A x P)	950x300x950	mm
14	Peso	34	Kgf
15	Modelo de Referência	FWC009	-
16	Fabricante de Referência	Trane	-
17	Filtro	G1	

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Condicionador de ar tipo compacto			FCT - 05
Identificação do Equipamento no Projeto: Trane, MOD FWC-08			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 17 (dezesete)			
Instalação: No forro dos pavimentos 1º a Cobertura			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão	1.260/1.050/900	m³/h
02	TBS/TBU entrada da serpentina	27,0/18,0	°C
03	Capacidade Total	6,21	kW
04	Capacidade Sensível	4,70	kW
05	Potência do ventilador	125	W
06	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
07	Vazão de Água Gelada	Variável	m³/h
08	Temperatura de Entrada da Água Gelada	6,5	°C
09	Diferencial de Temperatura da Água Gelada	5,5	°C
10	Perda de pressão máxima no lado da água	3,5	mca
11	Controle Remoto sem Fio	sim	-
12	Gabinete	Quatro Vias (Cassete)	-
13	Dimensões do Pannel do Equipamento (L x A x P)	840x240x840	mm
14	Peso	32	Kgf
15	Modelo de Referência	FWC008	-
16	Fabricante de Referência	Trane	-
17	Filtro	G1	

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Condicionador de ar tipo compacto			FCT - 07
Identificação do Equipamento no Projeto: Trane, MOD FWC-05			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 73 (setenta e três)			
Instalação: No forro dos pavimentos 1º a Cobertura			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão	850/730/600	m³/h
02	TBS/TBU entrada da serpentina	27,0/18,0	°C
03	Capacidade Total	4,00	kW
04	Capacidade Sensível	3,00	kW
05	Potência do ventilador	95	W
06	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
07	Vazão de Água Gelada	Variável	m³/h
08	Temperatura de Entrada da Água Gelada	6,5	°C
09	Diferencial de Temperatura da Água Gelada	5,5	°C
10	Perda de pressão máxima no lado da água	3,5	mca
11	Controle Remoto sem Fio	sim	-
12	Gabinete	Quatro Vias (Cassete)	-
13	Dimensões do Pannel do Equipamento (L x A x P)	715x260x715	mm
14	Peso	22	Kgf
15	Modelo de Referência	FWC005	-
16	Fabricante de Referência	Trane	-
17	Filtro	G1	

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Condicionador de ar tipo compacto			FCT - 09
Identificação do Equipamento no Projeto: Trane, MOD FWC-03			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 33 (trinta e três)			
Instalação: No forro dos pavimentos 1º a Cobertura			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão	510/440/360	m³/h
02	TBS/TBU entrada da serpentina	27,0/18,0	°C
03	Capacidade Total	2,66	kW
04	Capacidade Sensível	2,02	kW
05	Potência do ventilador	50	W
06	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
07	Vazão de Água Gelada	Variável	m³/h
08	Temperatura de Entrada da Água Gelada	6,5	°C
09	Diferencial de Temperatura da Água Gelada	5,5	°C
10	Perda de pressão máxima no lado da água	3,5	mca
11	Controle Remoto sem Fio	sim	-
12	Gabinete	Quatro Vias (Cassete)	-
13	Dimensões do Pannel do Equipamento (L x A x P)	650x261x650	mm
14	Peso	39	Kgf
15	Modelo de Referência	FWC003	-
16	Fabricante de Referência	Trane	-
17	Filtro	G1	

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Condicionador de ar tipo compacto			FCT - 10
Identificação do Equipamento no Projeto: Trane, MOD FWH-005			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 07 (sete)			
Instalação: No forro dos pavimentos 1º a Cobertura			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão	850/710/640	m³/h
02	TBS/TBU entrada da serpentina	22,8/17,0	°C
03	Capacidade Total	4,0	kW
04	Capacidade Sensível	3,0	kW
05	Potência do ventilador	50	W
06	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
07	Vazão de Água Gelada	Variável	m³/h
08	Temperatura de Entrada da Água Gelada	6,5	°C
09	Diferencial de Temperatura da Água Gelada	5,5	°C
10	Perda de pressão máxima no lado da água	3,5	mca
11	Controle Remoto sem Fio	sim	-
12	Gabinete	High Wall	-
13	Dimensões do Pannel do Equipamento (L x A x P)	1.070x210x316	mm
14	Peso	19	Kgf
15	Modelo de Referência	FWH005	-
16	Fabricante de Referência	Trane	-
17	Filtro	G1	

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Condicionador de Ar Dutado			FCT - 11
Identificação do Equipamento no Projeto: Trane, WD-08			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 01 (um)			
Instalação: auditório 1º Pavimento			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão	4.712	m³/h
02	TBS/TBU entrada da serpentina	26,2/20,6	°C
03	TBS/TBU saída da serpentina	12,4/11,3	°C
04	Capacidade Total	42,65	kW
05	Capacidade Sensível	22,80	kW
06	Potência do ventilador	2,25	kW
07	Tensão / Fases / Frequência	380/3/60	V / f / Hz
08	Vazão de Água Gelada	7,0	m³/h
09	Temperatura de Entrada da Água Gelada	6,5	°C
10	Diferencial de Temperatura da Água Gelada	5,5	°C
11	Perda de pressão máxima no lado da água	13,0	mca
12	Velocidade de face do ar na serpentina	2,4	m/s
13	Velocidade máxima de descarga do ar	7,0	m/s
14	Número máximo de filas da serpentina	6	-
15	Número de aletas por polegada	12	-
16	Modelo de Referência	Trane WD-06	-
17	Pressão Estática Externa	210	Pa
18	Filtro	G4 + F5	
OBS 1 - As informações desta ficha complementam as informações no item específico destes equipamentos constantes neste memorial.			
OBS 2 - A inclusão de determinado fabricante ou modelo no campo 16 não o exime de atender a todas as especificações contidas neste memorial.			
OBS 3 - A potência do motor elétrico deverá ser recalculada pelo fornecedor de acordo com a pressão estática total e o equipamento selecionado.			
OBS 4 - O motor elétrico deverá ter rendimento nominal mínimo de acordo com a tabela 18 da NBR-17094/2008.			

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Gabinete de Ar Exterior			FCT - 12
Identificação do Equipamento no Projeto: GAE-01			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 01 (um)			
Instalação: Cobertura			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão	12.750	m³/h
02	Pressão Estática Externa disponível (Inclui filtros)	660	Pa
03	Potência do ventilador	5,62	kW
04	Tensão / Fases / Frequência	380/3/60	V / f / Hz
05	Velocidade do Ventilador	893	rpm
06	Temperatura de entrada do ar	34,0	°C
07	Velocidade máxima de descarga	10,0	m/s
08	Velocidade máxima do ar nos filtros	3,0	m/s
09	Rendimento mínimo	65	%
10	Sentido de rotação / Tomada de ar / Descarga de ar	Vide Desenhos Projeto	
11	Modelo de Referência	GVS 20/20	-
12	Fabricante de Referência	Soler Palau	-
13	Filtro	G4 + F5	
OBS 1 - As informações desta ficha complementam as informações no item específico destes equipamentos constantes neste memorial.			
OBS 2 - A inclusão de determinado fabricante ou modelo no campo 12 não o exime de atender a todas especificações contidas neste memorial.			
OBS 3 - A potência do motor elétrico deverá ser recalculada pelo fornecedor de acordo com a pressão estática total e o equipamento selecionado.			
OBS 4 - As unidades deverão ser instaladas respeitando todos os afastamentos pedidos pelo fabricante em seu catálogo técnico.			
OBS 5 - O motor elétrico deverá ter rendimento nominal mínimo de acordo com a tabela 18 da NBR-17094/2008.			

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Gabinete de Ar Exterior			FCT - 13
Identificação do Equipamento no Projeto: GAE-02			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 01 (um)			
Instalação: Telhado			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão	13.950	m³/h
02	Pressão Estática Externa disponível (Inclui filtros)	600	Pa
03	Potência do ventilador	5,62	kW
04	Tensão / Fases / Frequência	380/3/60	V / f / Hz
05	Velocidade do Ventilador	900	rpm
06	Temperatura de entrada do ar	34,0	°C
07	Velocidade máxima de descarga	10,0	m/s
08	Velocidade máxima do ar nos filtros	3,0	m/s
09	Rendimento mínimo	65	%
10	Sentido de rotação / Tomada de ar / Descarga de ar	Vide Desenhos Projeto	
11	Modelo de Referência	GVS 22/22	-
12	Fabricante de Referência	Soler Palau	-
13	Filtro	G4 + F5	
OBS 1 - As informações desta ficha complementam as informações no item específico destes equipamentos constantes neste memorial.			
OBS 2 - A inclusão de determinado fabricante ou modelo no campo 12 não o exime de atender a todas especificações contidas neste memorial.			
OBS 3 - A potência do motor elétrico deverá ser recalculada pelo fornecedor de acordo com a pressão estática total e o equipamento selecionado.			
OBS 4 - As unidades deverão ser instaladas respeitando todos os afastamentos pedidos pelo fabricante em seu catálogo técnico.			
OBS 5 - O motor elétrico deverá ter rendimento nominal mínimo de acordo com a tabela 18 da NBR-17094/2008.			

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Gabinete de Ar Exterior			FCT - 14
Identificação do Equipamento no Projeto: GEX-04			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 01 (um)			
Instalação: Cobertura Norte			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão	3.560	m³/h
02	Pressão Estática Externa disponível(Inclui filtros)	180	Pa
03	Potência do ventilador	0,562	kW
04	Tensão / Fases / Frequência	380/3/60	V / f / Hz
05	Filtro	-	
06	Temperatura de entrada do ar	34,0	°C
07	Velocidade máxima de descarga	10,0	m/s
08	Velocidade máxima do ar nos filtros	-	m/s
09	Rendimento mínimo	65	%
10	Sentido de rotação / Tomada de ar / Descarga de ar	Vide Desenhos Projeto	
11	Modelo de Referência	GVS 12/9	-
12	Fabricante de Referência	Soler Palau	-
OBS 1 - As informações desta ficha complementam as informações no item específico destes equipamentos constantes neste memorial.			
OBS 2 - A inclusão de determinado fabricante ou modelo no campo 12 não o exime de atender a todas especificações contidas neste memorial.			
OBS 3 - A potência do motor elétrico deverá ser recalculada pelo fornecedor de acordo com a pressão estática total e o equipamento selecionado.			
OBS 4 - As unidades deverão ser instaladas respeitando todos os afastamentos pedidos pelo fabricante em seu catálogo técnico.			
OBS 5 - O motor elétrico deverá ter rendimento nominal mínimo de acordo com a tabela 18 da NBR-17094/2008.			

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Gabinete de Exaustão			FCT - 15
Identificação do Equipamento no Projeto: GEX-03			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 01 (um)			
Instalação: Cobertura Norte			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão	3.650	m³/h
02	Pressão Estática Externa disponível(Inclui filtros)	180	Pa
03	Potência do ventilador	0,562	kW
04	Tensão / Fases / Frequência	380/3/60	V / f / Hz
05	Filtro	-	
06	Temperatura de entrada do ar	34,0	°C
07	Velocidade máxima de descarga	10,0	m/s
08	Velocidade máxima do ar nos filtros	-	m/s
09	Rendimento mínimo	65	%
10	Sentido de rotação / Tomada de ar / Descarga de ar	Vide Desenhos Projeto	
11	Modelo de Referência	GVS 12/96	-
12	Fabricante de Referência	Soler Palau	-
OBS 1 - As informações desta ficha complementam as informações no item específico destes equipamentos constantes neste memorial.			
OBS 2 - A inclusão de determinado fabricante ou modelo no campo 12 não o exime de atender a todas especificações contidas neste memorial.			
OBS 3 - A potência do motor elétrico deverá ser recalculada pelo fornecedor de acordo com a pressão estática total e o equipamento selecionado.			
OBS 4 - As unidades deverão ser instaladas respeitando todos os afastamentos pedidos pelo fabricante em seu catálogo técnico.			
OBS 5 - O motor elétrico deverá ter rendimento nominal mínimo de acordo com a tabela 18 da NBR-17094/2008.			

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Gabinete de Exaustão			FCT - 16
Identificação do Equipamento no Projeto: GEX-01			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 01 (um)			
Instalação: Cobertura Noroeste			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão	3.560	m³/h
02	Pressão Estática Externa disponível	180	Pa
03	Potência do ventilador	0,562	kW
04	Tensão / Fases / Frequência	380/3/60	V / f / Hz
05	Velocidade do Ventilador	752	rpm
06	Temperatura de entrada do ar	34,0	°C
07	Velocidade máxima de descarga	10,0	m/s
08	Rendimento mínimo	65	%
09	Sentido de rotação / Tomada de ar / Descarga de ar	Vide Desenhos Projeto	
10	Modelo de Referência	GVS 12/9	-
11	Fabricante de Referência	Soler Palau	-
OBS 1 - As informações desta ficha complementam as informações no item específico destes equipamentos constantes neste memorial.			
OBS 2 - A inclusão de determinado fabricante ou modelo no campo 12 não o exime de atender a todas especificações contidas neste memorial.			
OBS 3 - A potência do motor elétrico deverá ser recalculada pelo fornecedor de acordo com a pressão estática total e o equipamento selecionado.			
OBS 4 - As unidades deverão ser instaladas respeitando todos os afastamentos pedidos pelo fabricante em seu catálogo técnico.			
OBS 5 - O motor elétrico deverá ter rendimento nominal mínimo de acordo com a tabela 18 da NBR-17094/2008.			

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Gabinete de Exaustão			FCT - 17
Identificação do Equipamento no Projeto: GEX-02			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 03 (três)			
Instalação: Cobertura Nordeste e Telhados Sudeste e Sudoeste			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão	3.560	m³/h
02	Pressão Estática Externa disponível	180	Pa
03	Potência do ventilador	0,562	kW
04	Tensão / Fases / Frequência	380/3/60	V / f / Hz
05	Velocidade do Ventilador	1.026	rpm
06	Temperatura de entrada do ar	34,0	°C
07	Velocidade máxima de descarga	10,0	m/s
08	Rendimento mínimo	65	%
09	Sentido de rotação / Tomada de ar / Descarga de ar	Vide Desenhos Projeto	
10	Modelo de Referência	GVS 12/9	-
11	Fabricante de Referência	Soler Palau	-
OBS 1 - As informações desta ficha complementam as informações no item específico destes equipamentos constantes neste memorial.			
OBS 2 - A inclusão de determinado fabricante ou modelo no campo 12 não o exime de atender a todas especificações contidas neste memorial.			
OBS 3 - A potência do motor elétrico deverá ser recalculada pelo fornecedor de acordo com a pressão estática total e o equipamento selecionado.			
OBS 4 - As unidades deverão ser instaladas respeitando todos os afastamentos pedidos pelo fabricante em seu catálogo técnico.			
OBS 5 - O motor elétrico deverá ter rendimento nominal mínimo de acordo com a tabela 18 da NBR-17094/2008.			

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Sistema VRF - Unidade Evaporadora			FCT - 18
Identificação do Equipamento no Projeto: ARNU123SBL4			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 09 (nove)			
Instalação: Salas Rack			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão (alta/média/baixa)	570/492/390	m³/h
02	Capacidade Total Requerida do Equipamento	2,00	kW
03	Capacidade Sensível Requerida do Equipamento	2,00	kW
04	Conexão para Ar Exterior	NÃO	
05	Bomba de condensado	NÃO	
06	Categoria Filtro de Ar	G1	
07	Potência do ventilador	21	W
08	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
09	Tipo de Condicionador	High Wall	-
10	Controle Remoto com Fio	SIM	-
11	Peso máximo do Equipamento	12	Kg
12	Dimensões do Equipamento (C x L x A)	895/289/215	mm

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Sistema VRF - Unidade Condensadora			FCT - 19
Identificação do Equipamento no Projeto: ARUV120BTR4			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 01 (umas)			
Instalação: Cobertura Norte			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Capacidade Requerida do Equipamento	27,0kW	kW
02	COPmínimo	4,0	
03	Potência ventiladores/compressores	6,85	kW
04	Tensão / Fases / Frequência	380/3/60	V / f / Hz
05	Fator de potência nominal	0,93	
06	Pressão Sonora Máxima	60,0	dB(A)
07	Peso máximo do Equipamento	250	Kg
08	Dimensões do Equipamento (C x L x A)	920x760x1.680	mm

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Sistema de Reposição de Água Gelada			FCT - 20
Identificação do Equipamento no Projeto:			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 01 (um)			
Instalação: Cobertura - CAG			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão de água	500	l/h
02	Altura Manométrica	1,0 a 5,5	bar
03	Máxima pressão	8,0	bar
04	Pressão da Válvula de Segurança	6,0	bar
05	Potência Elétrica	1,1	kW
06	Alimentação Elétrica	230/3/60	V/f/Hz
07	Peso do Sistema	50	kg
08	Nível de Pressão Sonora	55	dB(A)
09	Comprimento Máximo	500	mm
10	Altura Máxima	1.200	mm
11	Largura Máxima	500	mm
12	Modelo de referência	PLENO PI-6.2	
13	Fabricante de referência	Pneumatex	
14	Manômetro de controle de pressurização	SIM	

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Sistema de Expansão de Água Gelada			FCT - 21
Identificação do Equipamento no Projeto:			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 01 (um)			
Instalação: Cobertura - CAG			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Volume Nominal	500	Litros
02	Altura Manométrica	122	bar
03	Máxima pressão admissível	3,0	bar
04	Peso	60	kg
05	Altura Máxima	600	mm
06	Diâmetro Máximo	600	mm
07	Modelo de referência	Statico SD 50.3	
08	Fabricante de referência	IMI	
09	Manômetro de controle de pressurização	SIM	

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Sistema Splitão - Unidade Condicionadora			FCT - 22
Identificação do Equipamento no Projeto: DXPA 150			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 01 (um)			
Instalação: Cobertura do Bloco de Apoio			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão de ar	10.200	m³/h
02	Capacidade Total Requerida do Equipamento	48,4	kW
03	Capacidade Sensível Requerida do Equipamento	38,5	kW
04	Categoria Filtro de Ar	F5	
05	Potência do ventilador	3,0	kW
06	Tensão / Fases / Frequência	380/3/60	V / f / Hz
07	Configuração do Condicionador	Vertical	-
08	Peso máximo do Equipamento	360	Kg
09	Modelo de referencia	TRANE DXPA 150	
10	Gabinete para operação ao tempo		

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Sistema VRF - Unidade Condensadora			FCT - 23
Identificação do Equipamento no Projeto: 4TVH0086			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 02 (duas)			
Instalação: Cobertura Bloco Apoio Atendimento: Pavimento superior bloco de apoio			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Capacidade Requerida de Resfriamento	25,0kW	kW
02	EER mínimo	4,35	
03	Potência ventiladores/compressores	5,80	kW
04	Tensão / Fases / Frequência	380/3/60	V / f / Hz
05	Fator de potência nominal	0,93	
06	Pressão Sonora Máxima	57,0	dB(A)
07	Peso máximo do Equipamento	220	Kg
08	Dimensões do Equipamento (C x L x A)	990x790x1.635	mm

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Sistema VRF - Unidade Condicionadora			FCT - 24
Identificação do Equipamento no Projeto: 4TVW0012			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 03 (três)			
Instalação: Bloco de Apoio, NOC, Circulação, Biblioteca			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão de ar	557/520/467	m³/h
02	Capacidade Total Requerida do Equipamento	3,6	kW
03	Capacidade Sensível Requerida do Equipamento	2.9	kW
04	Categoria Filtro de Ar	G4	
05	Potência do ventilador	28	W
06	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
07	Configuração do Condicionador	High Wall	-
08	Peso máximo do Equipamento	20	Kg
09	Modelo de referencia	TRANE : 4TVW0012	

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Sistema VRF - Unidade Condicionadora			FCT - 25
Identificação do Equipamento no Projeto: 4TVW0007			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 02 (duas)			
Instalação: Bloco de Apoio, Sala Técnica, Depósito			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão de ar	557/520/467	m³/h
02	Capacidade Total Requerida do Equipamento	2,0	kW
03	Capacidade Sensível Requerida do Equipamento	117	kW
04	Categoria Filtro de Ar	G4	
05	Potência do ventilador	40	W
06	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
07	Configuração do Condicionador	High Wall	-
08	Peso máximo do Equipamento	20	Kg
09	Modelo de referencia	TRANE : 4TVW0007	

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Sistema VRF - Unidade Condicionadora		FCT - 26	
Identificação do Equipamento no Projeto: 4TVW0018		Altitude: 1.100 m	
Quantidade: 01 (uma)			
Instalação: Sala Memória do Bloco de Apoio			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão de ar	842/722/597	m³/h
02	Capacidade Total Requerida do Equipamento	5,6	kW
03	Capacidade Sensível Requerida do Equipamento	4,2	kW
04	Categoria Filtro de Ar	G4	
05	Potência do ventilador	45	W
06	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
07	Configuração do Condicionador	High Wall	-
08	Peso máximo do Equipamento	20	Kg
09	Modelo de referencia	TRANE : 4TVW0018	

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Sistema VRF- Unidade Condicionadora		FCT - 27	
Identificação do Equipamento no Projeto: 4TVW0024		Altitude: 1.100 m	
Quantidade: 02 (duas)			
Instalação: Bloco de Apoio, Atendimento, Arq Corrente			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão de ar	1190/880/680	m³/h
02	Capacidade Total Requerida do Equipamento	7,1	kW
03	Capacidade Sensível Requerida do Equipamento	5,9	kW
04	Categoria Filtro de Ar	G4	
05	Potência do ventilador	80	W
06	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
07	Configuração do Condicionador	High Wall	-
08	Peso máximo do Equipamento	20	Kg
09	Modelo de referencia	TRANE : 4TVW0024	

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Sistema VRF - Unidade Condensadora			FCT - 28
Identificação do Equipamento no Projeto: 4TVH0048			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 02 (duas)			
Instalação: Cobertura Bloco Apoio			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Capacidade Requerida de Resfriamento	14,0kW	kW
02	EER mínimo	3,50	
03	Potência ventiladores/compressores	3,95	kW
04	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
06	Pressão Sonora Máxima	57,0	dB(A)
07	Peso máximo do Equipamento	95	Kg
08	Dimensões do Equipamento (C x L x A)	1327x320x900	mm

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Sistema VRF - Unidade Condensadora			FCT - 29
Identificação do Equipamento no Projeto: 4TVH0024			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 01 (uma)			
Instalação: Cobertura Bloco Apoio para atendimento sala Memória e Atendimento			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Capacidade Requerida de Resfriamento	7,0kW	kW
02	EER mínimo	3,8	
03	Potência ventiladores/compressores	2,6	kW
04	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
05	Pressão Sonora Máxima	57,0	dB(A)
06	Peso máximo do Equipamento	75	Kg
07	Dimensões do Equipamento (C x L x A)	966x336x900	mm

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Condicionador de ar tipo compacto			FCT - 30
Identificação do Equipamento no Projeto: Trane, MOD FWH-003			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 08 (oito)			
Instalação: No forro dos pavimentos 1º a Cobertura			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão	300/250/200	m³/h
02	TBS/TBU entrada da serpentina	22,8/17,0	°C
03	Capacidade Total	2,64	kW
04	Capacidade Sensível	2,0	kW
05	Potência do ventilador	40	W
06	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
07	Vazão de Água Gelada	Variável	m³/h
08	Temperatura de Entrada da Água Gelada	6,5	°C
09	Diferencial de Temperatura da Água Gelada	5,5	°C
10	Perda de pressão máxima no lado da água	2,0	mca
11	Controle Remoto sem Fio	sim	-
12	Gabinete	High Wall	-
13	Dimensões do Painel do Equipamento (L x A x P)	915x210x290	mm
14	Peso	12	Kgf
15	Modelo de Referência	FWH003	-
16	Fabricante de Referência	Trane	-
17	Filtro	G1	

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Sistema SPLIT- Unidade Condicionadora			FCT - 31
Identificação do Equipamento no Projeto: 2TTK0509			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 01 (uma)			
Instalação: Guarita			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Capacidade Requerida de Resfriamento	2,64kW	kW
02	Modelo Referência	2TTK0509	
03	Potência ventiladores/compressores	860	W
04	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
06	Pressão Sonora Máxima	50,0	dB(A)
07	Peso máximo do Equipamento	32	Kg
08	Dimensões do Equipamento (C x L x A)	848X320X540	mm

PROJETO : EDIFÍCIO SEDE SESC - DF		Localidade: Brasília	Data: Dezembro/2016
Folha de Características Técnicas: Sistema SPLIT- Unidade Condicionadora			FCT - 32
Identificação do Equipamento no Projeto: 2MCW0509			Altitude: 1.100 m
Quantidade: 01 (uma)			
Instalação: Guarita			
Características de Seleção			
Item	Descrição	Valores	Unidade
01	Vazão de ar	440x400x360	m³/h
02	Capacidade Total Requerida do Equipamento	2,64	kW
03	Capacidade Sensível Requerida do Equipamento	2,0	kW
04	Categoria Filtro de Ar	G4	
05	Potência do ventilador	80	W
06	Tensão / Fases / Frequência	220/1/60	V / f / Hz
07	Configuração do Condicionador	High Wall	-
08	Peso máximo do Equipamento	09	Kg
09	Modelo de referencia	TRANE : 2MCW0509	

Belo Horizonte, 14 de outubro de 2022.

Eng. Geisy Johelen Campos de Carvalho
CREA-MG 31.3977/D-MG

