



L.S. sistemas térmicos Ltda.

AR CONDICIONADO - VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO MECÂNICA

MEMORIAL DESCRITIVO - AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO e EXAUSTÃO

CLIENTE: HOSPITAL METROPOLITANO DE BELO HORIZONTE

OBRA: HOSPITAL METROPOLITANO



1. OBJETIVO

Este memorial tem por objetivo descrever e complementar os sistemas de ar condicionado, ventilação e exaustão que foram projetados para atender as necessidades do **HOSPITAL METROPOLITANO DE BELO HORIZONTE**, localizado na Rua Dona Luiza / Esquina com José de Oliveira, Bairro Milionários – Belo Horizonte – MG.

Os desenhos do projeto de instalações de ar condicionado e ventilação se complementam com as informações contidas neste memorial e no Caderno de especificações, assim o projeto deverá ser executado em conjunto com as informações constantes nestes documentos.

2. COMPLEMENTO

O presente memorial descritivo é complementado pelos seguintes desenhos:

Vide lista mestra de desenhos.

3. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A obra em questão é um Hospital com vários setores e especialidades distintas, com 3 subsolos, térreo, 1º pavto, 2º pavto, 3º pavimento, pilotis, e tipo 6º, 7º, 8º, e 9º pavimentos e cobertura.

3.1. GENERALIDADES:

Os sistemas foram concebidos de forma a atender as necessidades atuais da implantação.

Os projetos foram desenvolvidos de forma a racionalizar os custos das instalações, ficando estes, restritos aos parâmetros definidos pelas normas da ABNT e do Ministério da Saúde.

3.2. NORMAS APLICADAS:

Para o desenvolvimento do projeto foram observadas as seguintes normas e especificações:

- Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)
- NBR 16401: Instalações Centrais de Ar Condicionado para Conforto
- NBR 7256: Tratamento de Ar em Unidades Médico-Assistenciais
- ASHRAE - American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers



- HVAC - Aplications - Health Facilities Standard 52-76
- SMACNA - Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association - Chapter Brasil
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- Norma do Ministério da Saúde
- Recomendações dos fabricantes de equipamentos

Para desenvolvimento dos projetos de ar condicionado foram observadas criteriosamente as determinações da carga térmica da instalação, passando pela seleção dos equipamentos até o correto dimensionamento das linhas de distribuição de fluidos.

4. BASES DE CÁLCULO

4.1. CONDIÇÕES INTERNAS

	Verão	Inverno
AREA DE CONFORTO		
- Temperatura de bulbo seco	24,0°C	22,0°C
- Temperatura de bulbo úmido	17,0°C	15,0°C
- Umidade Relativa	50 ± 5%	50 ± 5%

Áreas específicas, tais como: UTI, centro cirúrgico, salas de imagem, foram considerados os valores de temperatura, renovação de ar e insuflamento de acordo com a NBR 7256.

4.2. CONDIÇÕES EXTERNAS

	Verão
- Temperatura de bulbo seco	32,0°C
- Temperatura de bulbo úmido	23,5°C
- Umidade Relativa	50%

Renovação de ar mínima por pessoa, conforme NBR 16401 (área de conforto)

4.3. PROTEÇÃO CONTRA INFILTRAÇÃO:

Todos os vãos de comunicação dos recintos condicionados com o exterior foram considerados normalmente fechados.



As esquadrias da fachada foram consideradas protegidas por persianas internas de cor clara.

A cobertura, sujeita à insolação direta, foi considerada termicamente isolada com uma camada de STYROFOAM com 2,5cm de espessura.

5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

5.1. AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO

Para a concepção do projeto foi considerado sistema de expansão indireta com a utilização de quatro unidades resfriadoras de água com capacidade nominal de 260 TR, cada, sendo três efetivos e uma reserva, bombas para recirculação da água gelada pelo sistema, com bombas operantes e bombas reserva, sendo que, para o sistema de água gelada estão previstos bombas primárias e secundárias. O conjunto unidades resfriadoras, bombas de água gelada, serão instalados na laje de cobertura da edificação.

O sistema de fornecimento de água gelada será através das tubulações de água gelada, que caminharão sobre a laje da cobertura, por duas prumadas, e entre forros nos pavimentos, alimentando assim os climatizadores instalados em áreas técnicas, casas de máquinas, e sobre forro rebaixado.

Serão instalados variadores de frequência para os motores das bombas de água gelada do circuito secundário, e para os motores dos fan coils do centro cirúrgico e UTI.

Nos sistemas hidráulicos de água gelada deverão ser instaladas válvulas de balanceamento STAD ou STAF da marca Tour-Anderson da seguinte forma:

- Na tubulação geral (Alimentação de água gelada), para que possam ser lidas e ajustadas à vazão gerada pelo bombeamento (Recalque).
- No ramal de derivação.
- Na saída (Retorno de água gelada) de cada condicionador.

Todos os fan-coils e fancoletes terão válvulas de controle de duas vias.

Para o centro cirúrgico serão instalados fan coils especiais próprios para estas áreas, deverão possuir todos os acessórios tais como pré-filtros, filtros finos e controle de temperatura e umidade.

Para o setor de imagem (ressonância magnética e tomografia) os fan coils deverão possuir controle de umidade e temperatura.



Nas demais áreas serão atendidas através de condicionamento de ar para conforto verão/inverno do tipo fan coil's e fancoletes individuais localizados em casas de máquinas próprias ou em forro rebaixado.

Fan coils, quando instalados ao tempo deverão ter tratamento contra intempéries e possuir isolamento acústico adequado.

As unidades resfriadoras de água será concebida com um sistema de recuperação de calor, o qual fornecerá água quente para todo o hospital, este sistema de água quente será complementado com sistema de recirculação de água composto por bombas de água operantes e reservas, além de válvulas para manobra. A água quente será levada até as proximidades dos reservatórios, onde serão instaladas válvulas de espera. A interligação final será a cargo de terceiros.

Em todos os sistemas de ar condicionado e exaustão das salas de isolamento serão instalados purificadores de ar a plasma, de forma a eliminar microorganismos, as posições de instalação serão indicadas nas plantas, assim como as potências de cada um destes purificadores.

3º SUBSOLO:

Serão instalados os ventiladores do sistema de pressurização das escadas principais, serão instalados em casas de máquinas provida de ante câmara com portas corta fogo. A captação do ar será por dois dutos que captarão o ar no nível do pavimento térreo, caminharão pelo poço de ventilação, serão instalados filtros laváveis classe G1 nos dutos de tomada.

A pressurização será feita por dois sistemas, um para cada escadas, e cada sistema terá um ventilador operante e um reserva. A distribuição do nas caixas de escadas será por canaletas subterrâneas até os shafts de subida de cada escada, e por grelhas de insuflamento em cada andar. Na cobertura serão instalados os dampers de alívio de pressão destes sistemas no caso de emergência.

Os motores dos ventiladores deverão ter variadores de frequência de forma a manter a pressão dentro das caixas de escadas, os dampers de alívio na cobertura ficarão como redundância. O funcionamento do sistema será contínuo, com rotação dos motores reduzida em funcionamento normal, e em caso de sinistro a rotação será aumentada para 100%, tendo assim um sistema de duplo estágio, com ventilador reserva.

O acionamento no caso de sinistro será por sensores de fumaça instalados em cada andar, junto a entrada de cada escada.

Dutos de tomada de ar instalados em área de risco de incêndio deverão ser isolados termicamente com manta cerâmica aluminizada com 3" de espessura, e rechapeados com chapa galvanizada # 26, para garantir proteção mecânica do isolamento.

Será instalado um painel sinótico com alarme sonoro e luminoso, na central de segurança, para acompanhamento, e se necessário intervenção manual no sistema de pressurização.



No hall dos elevadores vestíbulos público e interno será instalado um sistema de ventilação com ar filtrado para manter estes espaços em pressão positiva em relação a garagem. Este sistema será composto por uma caixa de ventilação provida de filtros, redes de dutos de distribuição, bocas de ar e dutos de captação de ar. A captação de ar será idêntica ao sistema de captação do sistema de pressurização, porém sem isolamento dos dutos. O acionamento será manual por um comando remoto instalado no vestíbulo interno.

Na funerária e sala de espera serão instalados sistema de ar condicionado, composto por dois fan coils hidrônicos do tipo cassete, serão alimentados pelo sistema central instalado na cobertura. Serão interligados a tubulação de água gelada que chega neste pavimento, por meio de um shaft. A renovação de ar será pelo mesmo sistema, que insufla ar nos vestíbulos, onde serão instalados ramais de dutos conectados á bocas de insuflamento instalados no forro.

O controle de temperatura será por sensor no próprio controle remoto sem fio, fornecido junto com o equipamento, que acionará a válvula motorizada.

Para os sanitários serão instalados ventioladores exaustores individuais, ligados em paralelo com o circuito de iluminação de cada sanitário, e com timer para retardar o desligamento.

A tomada de ar para os sanitários será por fresta sob a porta, com a descarga sendo feita na garagem.

2º SUBSOLO:

Serão instalados os ventiladores do sistema de pressurização das escadas laterais, serão instalados em duas casas de máquinas provida de ante câmara com portas corta fogo, uma em cada extremidade do pavimento. A captação do ar será por dois dutos que captarão o ar no nível do pavimento térreo, caminharão pelo poço de ventilação, serão instalados filtros laváveis classe G1 nos dutos de tomada.

A pressurização será feita por dois sistemas, um para cada escadas, e cada sistema terá um ventilador operante e um reserva. A distribuição do nas caixas de escadas será por redes de dutos isolados com manta cerâmica, e com proteção mecânica no trecho dentro da garagem, por duto metálico dentro do shaft, e por grelhas de insuflamento em cada andar. Na cobertura serão instalados os dampers de alívio de pressão destes sistemas no caso de emergência.

Os motores dos ventiladores deverão ter variadores de frequência de forma a manter a pressão dentro das caixas de escadas, os dampers de alívio na cobertura ficarão como redundância. O funcionamento do sistema será contínuo, com rotação dos motores reduzida em funcionamento normal, e em caso de sinistro a rotação será aumentada para 100%, tendo assim um sistema de duplo estágio, com ventilador reserva.

O acionamento no caso de sinistro será por sensores de fumaça instalados em cada andar, junto a entrada de cada escada.



Dutos de tomada de ar instalados em área de risco de incêndio deverão ser isolados termicamente com manta cerâmica aluminizada com 3" de espessura, e rechapeados com chapa galvanizada # 26, para garantir proteção mecânica do isolamento.

Será instalado um painel sinótico com alarme sonoro e luminoso, na central de segurança, para acompanhamento, e se necessário intervenção manual no sistema de pressurização.

No hall dos elevadores vestíbulos público e interno será instalado um sistema de ventilação com ar filtrado para manter estes espaços em pressão positiva em relação a garagem. Este sistema será composto por uma caixa de ventilação provida de filtros, redes de dutos de distribuição, bocas de ar e dutos de captação de ar. A captação de ar será idêntica ao sistema de captação do sistema de pressurização, porém sem isolamento dos dutos. O acionamento será manual por um comando remoto instalado no vestíbulo interno.

1º SUBSOLO

Neste pavimento será implantado todas as áreas de suporte ao hospital, incluindo cozinha, restaurante, central de segurança, central de limpeza, depósito de móveis de substituição, manutenção, engenharias clínicas e hospitalar, central de roupas sujas e limpas, central de recepção de suprimentos, administração, farmácia e central de fracionamento, almoxarifado, central de inflamáveis, central de diluição de desinfetantes e vestiários.

Para a cozinha será instalado um sistema de exaustão mecânica com renovação de ar. O sistema adotado será composto por dois ventiladores centrífugos interligados as respectivas redes de dutos, um dos ventiladores fará a exaustão dos vapores gerados nos caldeirões de cozimento, onde será instalado uma coifa em aço inox para a captação desses vapores, que serão descarregados na fachada por meio de uma veneziana. Já o outro ventilador fará a captação de vapores de gordura gerados nos fogões, grelhas, chapas e fritadeiras. Serão instalados três coifas lavadoras, de modo a remover a gordura do ar já na captação. O ar captado nestas coifas serão descarregados na fachada por meio de veneziana.

Deverá ser previsto pontos de drenagem, alimentação de água e elétrica para cada coifa lavadora.

A renovação de ar para a cozinha será por meio mecânico com a utilização de sistema composto por duas caixas de ventilação dotadas de filtros, redes de dutos de distribuição, grelhas de insuflamento, e duto de captação de ar. A captação de ar será por um duto que liga o poço de ventilação até o plenum junto as caixas de ventilação. cada ventilador atenderá um sistema.

Para a copa de lavagem, sanitários, distribuição e recepção e lavagem de carros, recepção e triagem, e depósito de resíduos, serão instalados sistemas de exaustão



independentes, cada um com um ventilador exaustor e sua respectiva rede de duto e grelhas de exaustão.

Todas as redes de dutos correrão sobre o forro, no trechos onde houver equipamentos instalados deverão ser previstos alçapões de acesso e/ou plataforma técnica para manutenção dos equipamentos.

O acionamento dos sistemas será a partir de um quadro de comando remoto instalado na sala da nutricionista.

Demais sistemas de exaustão terão os ventiladores instalados sobre o forro, e com acesso para manutenção, e plataforma técnica. As redes de dutos correrão sobre o forro, associadas a grelhas de exaustão instaladas no forro. Os ventiladores serão instalados próximo a fachada onde farão a descarga de ar. A descarga será por veneziana na fachada.

As tomadas de ar para estes sistemas serão de forma mecânica por meio de sistemas de reposição de ar, ou livremente por grelhas ou frestas nas portas. Para os sistemas de reposição mecânica de ar, serão utilizados caixas de ventilação dotadas de filtros, redes de dutos de distribuição, grelhas e/ou difusores de insuflamento, e duto de captação de ar. A captação de ar será por um duto que liga o poço de ventilação até cada caixa de ventilação.

Os sistemas que atendem os depósitos de inflamáveis deverão possuir dampers corta fogo nos dutos que atravessam as paredes destas áreas, e o ventilador exaustor deverá possuir rotor anti-faísca e motor a prova de explosão. O acionamento destes sistemas serão por meio de quadros de comando instalados em seus respectivos setores.

Para o restaurante, central de segurança e oficina clínica, chefia de limpeza, central de segurança, nutricionista, preparo de carnes, manutenção copa de funcionários, roupa limpa, administração, circulação, farmácia e central de fracionamento, serão dotados de sistema de ar condicionado alimentados pela central de água gelada na cobertura. Cada área terá um sistema distinto, composto por um ou mais condicionadores de ar do tipo fan coil, que farão a distribuição de ar por redes de dutos associados a bocas de insuflamento de ar. O Retorno será por redes de dutos associados a grelhas de retorno. Exceto as salas da nutricionista, copa de funcionários e chefia de limpeza, onde os fan coils serão instalados diretamente no ambiente.

Os fan coils serão instalados em casas de máquinas próprias sempre que possível, e sobre o forro, devendo-se prever acesso e plataforma técnica para manutenção.

A renovação de ar será por um sistema composto por uma caixa de ventilação provida de filtro e redes de dutos associadas a grelhas, difusores de insuflamento e dampers de regulação, que alimentarão cada um dos condicionadores de ar, ora diretamente no



L.S. sistemas térmicos ltda.

AR CONDICIONADO - VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO MECÂNICA

ambiente com grelha no forro, no caso dos fan coils de ambiente, ou interligado diretamente nos dampers de regulação nas caixas de mistura dos fan coils.

O controle de temperatura serão por sensores instalados nos dutos de retorno de cada fan coil, para os fan coils o sensores são parte integrante do comando remoto sem fio fornecido junto com o equipamento. Os sensores acionarão as válvulas motorizadas correspondentes, regulando assim, o fluxo de água que passa por cada equipamento, controlando a temperatura do ar de cada ambiente. O acionamento será por quadro de comando remoto instalados em cada área, e pelo comando remoto dos fan coils de ambiente.

Toda a tubulação de alimentação e retorno de água gelada correrá sobre o forro do pavimento.

Todos os dutos de ar condicionado insuflamento e retorno, duto de ar externo, dutos de exaustão de cozinha deverão ter portas de inspeção para limpeza, conforme recomendações prevista nas normas NBR 16401 e NBR 14518.



TÉRREO:

Neste pavimento serão implantados os setores de imagem, observação, plantonista, medicação e inalação, farmácia satélite, consultórios, atendimento e triagem.

Para o setor de imagens serão instalados sistemas de ar condicionado, compostos por fan coils instalados sobre o forro, de forma a atender as diversas especialidades no setor, cada um suas necessidades. Os sistemas visam atender as condições de operação dos equipamentos, salvo as áreas de conforto, para os fan coils que atendem a ressonância magnética, e para os que atendem os tomógrafos, serão instalados sistemas de controle de temperatura e umidade, para a sala técnica da ressonância magnética, será instalado um resfriador de líquido para o sistema de resfriamento de Hélio, Este resfriador será instalado no 1º subsolo, junto ao poço de ventilação.

Para os plantonistas será instalado um fan coil sobre o forro, que atenderá todos os ambientes, com o ar sendo distribuído por redes de dutos de insuflamento associados a difusores de ar, o retorno será por redes de duto associados à grelhas de retorno.

Nas observações serão instalados quatro fan coils sobre o forro que atenderão as duas observações, a distribuição de ar será por redes de dutos de insuflamento associados a difusores de ar, o retorno de ar será por redes de duto associados à grelhas de retorno. Para as salas de isolamento serão instalados fan coils dedicados, e com sistema de exaustão de todo o ar da sala, para manter a sala em pressão negativa. Nos fan coils terão sistema de filtragem fina, e o ar exaurido da sala será filtrado antes de ser descarregado para fora da edificação. A descarga será por veneziana instalada na fachada.

Para as salas de atendimento e consultórios, serão instalados dois fan coils sobre o forro, que farão a distribuição de ar por redes de dutos associados a difusores de ar, o retorno de ar será por redes de duto associados à grelhas de retorno. Para o Raio X será instalado sobre o forro um fan coil dedicado, com rede de dutos de insuflamento e retorno, com as respectivas bocas de insuflamento e retorno de ar.

Para a área de medicação e inalação será instalado um fan coil sobre o forro, com a distribuição de ar sendo feita por redes de dutos e difusores de insuflamento. Nesta área será instalado um sistema de exaustão para todo o ar insuflado. A descarga do ar exaurido será por veneziana na fachada.

A renovação de ar para os diversos sistemas de ar condicionado serão por duas caixas de ventilação providas de filtros, redes de distribuição de ar interligados às caixas de mistura de cada fan coil.



L.S. sistemas térmicos Ltda.

AR CONDICIONADO - VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO MECÂNICA

Para os sanitários, depósitos, utilidades, higienização, inalação e isolamento, serão instalados sistemas de exaustão mecânica, compostos por ventiladores exaustores, redes de dutos e grelhas de exaustão, os sistemas foram projetados de forma a evitar-se contaminação cruzada entre ambientes. As descargas serão por venezianas instaladas nas fachadas. O acionamento serão por comando remoto, por intertravamento com fan coils, ou em paralelo com a iluminação, dependendo do caso.



1º PAVIMENTO:

Neste pavimento serão implantados os setores de métodos gráficos, hemodinâmica, endoscopia e colonoscopia, administração, auditório, salas de aulas, biblioteca e sala de comissões.

Serão instalados sistemas para atender os diversos setores, com fan coils instalados sobre o forro, com a distribuição de ar feita por redes de dutos associadas a difusores de ar. O retorno será por redes de dutos associados a grelhas de retorno. Os fan coil que atendem as sala de exame e sala técnica da hemodinâmica terão controle de temperatura e umidade.

A renovação de ar será duas caixas de ventilação dotadas de filtros, redes de dutos de distribuição que serão interligadas aos dampers de ar externo em cada caixa de mistura de cada fan coils, e em grelhas e/ou difusores de insuflamento no forro das salas atendidas por fan coils individuais.

Para os sanitários, depósitos, copa, utilidades, higienização, preparo de colonoscopia, serão instalados sistemas de exaustão mecânica, compostos por ventiladores exaustores, redes de dutos e grelhas de exaustão, os sistemas foram projetados de forma a evitar-se contaminação cruzada entre ambientes. As descargas serão por venezianas instaladas nas fachadas. O acionamento serão por comando remoto, por intertravamento com fan coils, ou em paralelo com a iluminação, dependendo do caso.

2º PAVIMENTO:

Neste pavimento será implantado o centro cirúrgico, RPA, UTI e as salas de apoio. Os condicionadores fan coils que atendem este pavimento serão instalados no piso técnico imediatamente acima. Neste pavimento serão instaladas as redes de dutos de distribuição, retorno e exaustão de ar. Todas as redes de dutos estão associadas as bocas de ar de insuflamento, retorno e exaustão. Nas salas de isolamento serão instalados "fan filters" terminais classe A3 e exaustão de todo o ar da sala, mantendo pressão negativa.

Para os sanitários, depósitos, copa, utilidades, higienização, preparo de colonoscopia, serão instalados sistemas de exaustão mecânica, compostos por ventiladores exaustores, redes de dutos e grelhas de exaustão, os sistemas foram projetados de forma a evitar-se contaminação cruzada entre ambientes. As descargas serão por venezianas instaladas nas fachadas. O acionamento serão por comando remoto, por intertravamento com fan coils, ou em paralelo com a iluminação, dependendo do caso.

Os equipamentos que atendem as sala de cirurgia, RPA, UTI deverão ser fabricadas especialmente para atender as condições de operação, serão do tipo Unidades de



Tratamento de Ar, (UTA) com todos os filtros necessários, sistemas de controle de temperatura e umidade e motores dos ventiladores com variadores de frequência, e ventiladores de expurgo para as unidades, que atendem as salas de cirurgia ventiladores de expurgo de ar.

3º PAVIMENTO:

Neste pavimento serão implantados o conforto médico, conforto dos funcionários, vestiários, CME, Laboratório, além da área técnica para instalação dos fan coils que atendem o centro cirúrgico e UTI.

Para o conforto médico e conforto dos funcionários, serão instalados dois fan coils, sendo um cada conforto, serão instalados na área técnica, e o insuflamento e retorno serão por redes de dutos de insuflamento e retorno, associados as difusores de ar e grelhas de retorno.

Para o CME e laboratório serão instalados fan coils com insuflamento e retorno por redes de dutos de insuflamento, retorno associados as difusores de ar e grelhas de retorno. Nestas áreas serão instalados sistemas de exaustão mecânica, sendo uma sistema para cada setor. Um para o expurgo, um para esterilização e autoclaves, e um para os vestiários, do CME. Para o laboratório, serão um sistemas para os sanitários, um para a parasitologia, um para a microbiologia, um para hematologia e imunoquímica.

Para os demais setores serão instalados sistemas de exaustão mecânica por setor, de modo a se evitar contaminação cruzada. Com redes de dutos com grelhas de exaustão e ventilador exaustor para cada sistema. As descargas de serão por venezianas ou elementos vazados instalados na fachada.

A reposição de ar dos sistemas de exaustão será mecânica, por meio de caixas de ventilação providas de filtros, redes de dutos de distribuição associados a grelhas e difusores de insuflamento, e pelo sistema de ar condicionado. A renovação de ar para os sistemas será livremente pelo pavimento técnico por meio de venezianas ou elemento vazado em todo o perímetro do piso técnico.



PILOTIS :

Serão instalados sistema de ar condicionado para a lanchonete e para os vestíbulos, serão equipamentos do tipo cassete hidrônicos. A renovação de ar para este ambientes será por uma caixa de ventilação provida de filtros, redes de dutos de distribuição associado a difusores de insuflamento. A tomada de ar será no próprio pavimento através de uma veneziana instalada na fachada.

Para os sanitários serão instalados exaustores individuais interligados em paralelo com a iluminação, e com timer para retardo no desligamento. A descarga será no próprio pavimento.

PAVIMENTO TIPO 6º AO 9º PAVIMENTO:

São andares de internação onde serão instalados sistemas de ar condicionado par as salas de médicos, camareiras, sala da família, Sala de reuniões/educação continuada, copa, e salas de isolamento.

Serão utilizados equipamentos do tipo cassete e de parede, hidrônicos, exceto para as salas de isolamento que serão utilizados equipamentos específicos, com sistema de filtragem. Para as salas de isolamento serão instalados sistemas de exaustão de todo o ar da sala de forma a manter a sala em pressão negativa.

Para as demais áreas e corredores serão instalado sistema de ventilação através de caixas de ventilação instaladas na cobertura que atenderão os quatro pavimentos de internação, pelos shafts verticais e por redes de dutos e difusores de ar nos pavimentos. Estes sistema de ventilação farão também a renovação do dos sistemas de ar condicionado insuflando ar em cada ambiente condicionado.

Para os sanitários, depósitos, copas e roupa suja serão instalados sistemas de exaustão central com os ventiladores instalados na cobertura, sendo a ar captados por grelhas no forro e conduzidos por dutos até a cobertura onde serão instalados os ventiladores exaustores, que farão a descarga para o meio externo por trecho de duto de exaustão.



COBERTURA:

Neste pavimento serão instalados a central de água gelada, os equipamentos de ventilação para renovação de ar do pavimento tipo, e os ventiladores de exaustão dos sistemas que atendem o pavimento tipo. Todas as bombas, primárias e secundárias do sistema de água gelada, força e comando, e tubulações de água gelada de alimentação e retorno.

Serão instalados também as bombas que farão a recirculação de água quente a ser fornecida para o hospital, entre os recuperadores de calor e os tanques de água quente.

A água quente será fornecida da seguinte forma. A alimentação da concessionária entrará diretamente nos tanques, e dos tanques re-circularão pelo recuperador de calor, até chegarem a temperatura de 45°C. Para o controle desta temperatura será instalado em cada recuperador um sistema de “by pass” com válvula motorizada de de três vias, Sempre que a temperatura da água no tanque baixar dos 45°C o fluxo será desviado para o recuperador de calor das unidades resfriadoras, voltando a desviar a água de volta para os tanques, quando a temperatura for atingida novamente.

6. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA

6.1. UNIDADE RESFRIADORA DE ÁGUA – CONDENSAÇÃO A AR

Foram projetadas e selecionadas ao todo 4 (quatro) unidades resfriadora de água, sendo 1 (uma) reserva, com condensação ar, e com recuperador de calor com características conforme desenho e tabelas, e construção conforme abaixo.

- Compressor do tipo parafuso.
- Evaporador multi-tubular
- Condensador a ar de tubos de cobre com aletas de alumínio
- Válvula de expansão
- Pressostatos de Comando (Operação baixa temperatura)
- Variador de frequência para regulagem da vazão de ar.
- Circuito frigorífico
- Painel elétrico de partida e comando microprocessador (com saída serial)



6.1.1. GABINETE

A estrutura será a partir de chapas de aço, jateadas e, pintadas com tinta à base de cromato zinco.

O fechamento será em chapa de aço galvanizado e acabado com esmalte sintético.

6.1.2. COMPRESSOR PARA REFRIGERANTE SEM CFC

Deverá ser do tipo Scroll ou parafuso, com dispositivo de controle automático de capacidade.

Deverá ter pressostato de óleo, pressostato de alta e baixa, manômetro de óleo e refrigerante, válvulas de serviço, visor de óleo e resistência de aquecimento de óleo do tipo não imersão, bomba de óleo do tipo reversão automática.

O motor deverá ser selecionado para atender as curvas de torque e adequado para flutuação de tensão (+/-) 10% da nominal.

6.1.3. EVAPORADOR

Deverá ser do tipo "Shell & Tube", fabricado conforme norma ASME com tubos de cobre sem costura. A Carcaça e tampas deverão ser construídas em aço carbono, com conexões flangeadas.

O evaporador deverá ser projetado e testado para uma pressão de trabalho no lado do refrigerante de 15,75 Kgf/cm² e no lado da água com 10,5 Kgf/cm².

"A carcaça deverá ter um isolamento térmico, com borracha esponjosa com 3/4" de espessura.

6.1.4. CONDENSADOR

Deverá ser do tipo a ar fabricado em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio. A fixação dos tubos as aletas será por expansão mecânica dos tubos.

O número de tubos em profundidade deverá ser baseado nas condições de carga térmica para pior condição do ar externo do local e testado a uma pressão de 27 Kg/cm².



6.1.5. CIRCUITO REFRIGERANTE

Deverá ser constituído por tubos de cobre sem costura e isolado termicamente, no trecho de baixa pressão, entre o evaporador e a sucção ao compressor.

Deverá ter válvulas de serviço nos compressores, registro na linha de líquido, filtro secador, visor de líquido, válvula solenóide, válvula de expansão termostática, ponto para dreno e purga de ar no evaporador.

6.1.6. PAINEL ELÉTRICO DE PARTIDA E CONTROLE

O painel de partida deverá ser montado no próprio conjunto em caixa IP-44, contendo chaves de partida, circuito elétrico de alimentação 220V/3Ø/60 Hz e circuito de controle de 220V/1Ø/60 Hz.

O painel deverá ser micro processado com saída serial e deverá ter:

- sequência de start-up;
- display com codificação de dados (*);
- monitoramento do sistema;
- diagnóstico de falhas;

(*) O display deverá mostrar no mínimo:

- temperatura de entrada e saída de água gelada;
- travamento do compressor;
- temperatura do compressor;
- pontos de ajuste;
- pressão do condensador e evaporador;
- perda de carga de refrigerante;
- baixa vazão de água;
- baixa pressão de óleo;
- alto ou baixo superaquecimento na sucção;
- mau funcionamento de termistor, transdutor ou potenciômetro.

O circuito de controle e comando deverá ser composto de pressostato de óleo e refrigerante, relé de sobrecarga e de controle, termostato de controle de capacidade e de segurança contra congelamento, chaves de comando com sinalização, fusíveis e todas as interligações e intertravamentos dos circuitos interno e externo (chaves de fluxo de água, bombas de circulação de água gelada, etc.).

Obs.: A respectiva Unidade Resfriadora deverá conter de fabrica, para operação na condição de baixas temperaturas, os Ventiladores com variadores de Frequências ou na



tomada do ar Damper de Regulagem motorizados para diminuição da vazão, comandados por Pressostatos.

Base de Perfilados

O conjunto completo deverá ser montado em base de perfilados de aço devidamente tratada e pintada.

Fab.: CARRIER, HITACHI, YORK, LS CABLE.

6.2. FANCOIL

a) Gabinete Metálico

Deverá ser construído em chapa de aço fosfatizado, pintado com fundo primer cromato de zinco com pintura eletrostática esmaltada para acabamento.

A bandeja de água condensada deverá ser isolada e impermeabilizada, com caimento para o lado de drenagem.

Todos os Fan coils terão caixa de mistura, que deverá ser fornecida pelo fabricante do Fan coil.

Os Fan coils das Salas de Cirurgia e corredor Cirúrgico terão filtragem especial de acordo com a ABNT.

Todos os Fan coils deverão ser painéis tipo sanduíche com espessura de 13 mm de poliestireno expandido ou painel de fibra de vidro, com o rechapeamento interno com chapa galvanizada para os fan coils convencionais. Para os fan coils do centro cirúrgico o rechapeamento interno será com chapa de aço pintada com epóxi ou chapa de aço inox.

b) Ventiladores

Deverão ser do tipo Limit-Load de dupla aspiração para os Fan coils das salas de Cirurgia e sirocco de dupla aspiração para os demais Fan coils, acionados por motor elétrico trifásico, com polias reguláveis e correias.

Os rotores do tipo limit-load e sirocco deverão ser balanceados estática e dinamicamente e os mancais deverão ser auto-lubrificantes, blindados e dimensionados para atender às pressões estáticas do sistema.

Os motores dos fan coils das salas de cirurgia possuirão variadores de frequência.



c) Serpentinhas

“Deverá ser constituída por tubos de cobre, com aletas de cobre ou alumínio espaçadas no máximo 1/8”, perfeitamente fixados aos tubos por meio de expansão mecânica dos tubos. As cabeceiras deverão ser construídas em chapa de alumínio duro.

Os coletores deverão ser construídos com tubos de cobre e com luvas soldadas nas pontas para adaptação à rede hidráulica.

A velocidade de ar na face da serpentina, não deverá provocar o arraste de condensado para os dutos em velocidades de face inferiores a 2,7 m/s.

A serpentina deverá ser testada com uma pressão de 21 KGF/cm².

d) Filtro de Ar

Deverá ser do tipo descartável classe G3 com eficiência mínima de 85% conforme teste gravimétrico (ASHRAE - Standart 52-76).

Para os fan coils do centro cirúrgico além do pré-filtro como citado acima, possuirão filtragem fina classe F3 e filtragem absoluta classe A3.

Não será aceitos elementos filtrantes tipo tela.

e) Resistência para reaquecimento.

Resistência para Reaquecimento (Internas Aos Gabinetes)

Deverão ser montadas após a serpentina de resfriamento, com resistores aletados com fator de dissipação adequado, com estágios conforme as tabelas, ligados em triângulo equilibrado, com condutores adequados, termostato de segurança e pressostato de ar.

6.3. FANCOLETES

Foram projetados e selecionados diversos condicionadores de ar do tipo *Fancolete* com características conforme desenhos e tabelas. A potência sonora deverá atender ao especificado nas normas da ABNT NBR 6401 e NBR 7256, construção conforme abaixo:

a) Ventiladores

Deverão ser do tipo centrífugo com motor do tipo sirocco, de dupla aspiração, acionado por motor elétrico, monofásico 220V/60Hz de uma ou três rotações, conforme a lista de materiais.



O rotor do tipo sirocco deverá ser balanceado estática e dinamicamente e os mancais deverão ser auto-lubrificantes, blindados e dimensionados para atender às pressões estáticas do sistema.

b) Serpentinhas

“Deverão ser de tubos de cobre, com aletas de cobre ou alumínio espaçadas no máximo 1/8”, perfeitamente fixados aos tubos por meio de expansão mecânica dos tubos.

As cabeceiras deverão ser construídas em chapa de alumínio duro.

Os coletores deverão ser construídos com tubos de cobre e com luvas soldadas nas pontas para adaptação à rede hidráulica.

A velocidade de ar na face da serpentina, não deverá provocar o arraste de condensado.

A serpentina deverá ser testada com uma pressão de 21 KGF/cm².

c) Filtros de Ar

Deverão ser do tipo lavável com eficiência mínima de 75% conforme teste gravimétrico (arrestance test - ASHRAE - STD 52 - 76). Não serão aceitos elementos filtrantes tipo tela.

d) Bandeja de Recolhimento de Água

A bandeja de recolhimento de água de condensação deverá ter caimento para o lado de drenagem e deverá ser impermeabilizada e isolada.

Fab.: AIR QUALITY, TROX, HITACHI, CARRIER

6.4. BOMBAS DE ÁGUA GELADA

Foram projetadas e selecionadas diversas bombas, sendo bombas para água gelada, com características conforme desenho, tabelas e construção abaixo:

Estão previstas bombas reserva, interligadas com registro para manobra.

As bombas deverão ser centrífugas, acionadas por motor elétrico trifásico de quatro pólos com acoplamento direto através de luva elástica da Falk.



As ligações das bombas com a tubulação deverão ter conexões flexíveis de borracha com anéis internos de aço.

Os rotores das bombas deverão ser de ferro fundido, as bases deverão ser do tipo antivibrantes. O sistema de selo será do tipo gaxeta.

Os motores das bombas secundárias de água gelada possuirão variadores de frequência.

Construção

De execução em linha, estágio único, sucção e requalque horizontal, corpo em espiral, ferro fundido em uma só peça;

Rotor de bronze, tipo radial, fechado, sucção simples;

Eixo de aço, com luva protetora na região da vedação;

Vedação por selo mecânico;

Acoplamento por luva elástica com espaçador;

Protetor de acoplamento;

Base única estrutural para o conjunto motor bomba em ferro fundido;

Fab.: KSB, Imbil

6.5. BOMBAS DE ÁGUA QUENTE

Foram projetadas e selecionadas bombas para aproveitamento de água quente do sistema, com características conforme desenho, tabelas e construção abaixo:

Estão previstas bombas reserva, interligadas com registro para manobra.

As bombas deverão ser centrifugas, acionadas por motor elétrico trifásico de quatro pólos com acoplamento direto através de luva elástica da Falk.

As ligações das bombas com a tubulação deverão ter conexões flexíveis de borracha com anéis internos de aço.

Os rotores das bombas deverão ser de ferro fundido, as bases deverão ser do tipo antivibrantes. O sistema de selo será do tipo gaxeta.

Os motores das bombas secundárias de água gelada possuirão variadores de frequência.

Construção

De execução em linha, estágio único, sucção e requalque horizontal, corpo em espiral, ferro fundido em uma só peça;

Rotor de bronze, tipo radial, fechado, sucção simples;

Eixo de aço, com luva protetora na região da vedação;

Vedação por selo mecânico;

Acoplamento por luva elástica com espaçador;

Protetor de acoplamento;



Base única estrutural para o conjunto motor bomba em ferro fundido;

Fab.: KSB, Imbil

6.6. CONTROLE E AUTOMAÇÃO

O sistema de controle deverá contemplar o acionamento das unidades resfriadoras, bombas, torres e fan coils, controle de temperatura atuando sobre válvula motorizada de 2 duas vias, por meio de sinal enviado por sensores de temperatura, além de status dos motores, filtros, pressões. Deverão ser apresentados pela empresa instaladora os esquemas e diagramas funcionais.

6.7. UMIDIFICAÇÃO

Quando necessário, será feita através de um umidificador constituído por reservatório de água, com resistência elétrica, chave bóia e ponto de alimentação.

Será instalado dentro do equipamento e será comandada por um Umidostato.

6.8. AQUECIMENTO

Será através resistência elétrica interna no fan coil e no caso dos fancoletes será no duto de insuflamento.

6.9. VENTILADORES

Os conjuntos moto ventiladores serão constituídos por ventiladores centrífugos com rotor do tipo Sirocco/limit-load de simples ou dupla aspiração, acionados através de polias e correias e por motor elétrico trifásico, atendendo as especificações do sistema.

Ref.: PROJELMEC, OTAM, BERLINER, TORIN

6.10. FILTROS

Os conjuntos de filtro deverão atender ao especificado no projeto e nas normas ABNT NBR 6401 e 7256.

6.11. GABINETE DA CAIXA DE FILTRO



Onde aplicado deverá ser totalmente estanque, construído em chapa de aço galvanizado, tratada contra corrosão e isolado com poliestireno expandido auto-extinguível tipo F1.

Deverá ter porta estanque de inspeção e manutenção, manômetro diferencial, ligação para sinalização e damper motorizado automático para controle de vazão de ar.

6.12. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS HIDRÁULICOS

As tubulações de água gelada deverão ser isoladas com isolamento anticondensação do tipo Armstrong.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas sobre suportes apropriados (vide desenho de detalhes típicos) de modo a evitar a transmissão de vibrações à estrutura do prédio.

Os suportes deverão ser preferencialmente apoiados em elementos estruturais e nunca em paredes ou elementos de alvenaria.

O espaçamento entre suportes para tubulação horizontal, não deverá ser superior a:

- 1,2 m para tubos até Ø 25mm
- 1,5 m para tubos até Ø 50mm
- 2,5 m para tubos até Ø 80mm
- 4,0 m para tubos acima de Ø 80mm

Para tubos até Ø 50mm as conexões deverão ser rosqueadas.

Os rosqueamentos dos tubos deverão ser feitos através de:

- fita de teflon, para tubos até Ø25mm
- sisal, para tubos de Ø 32mm até Ø 50mm

Todas as uniões empregadas deverão ser de acento cônico em bronze, com porca hexagonal de aço forjado ASTM A.105 grau II.

Para tubos com diâmetros superiores a 50mm as conexões deverão ser soldadas.

As soldas deverão ser de "topo", com extremidades chanfradas em "V" com ângulo de 75 graus.

Todas as conexões que demandem manutenção deverão ser realizadas com:



- uniões, de 10 em 10m para tubos até Ø 50mm
- flanges para tubos superiores a Ø50mm

6.12.1. TUBOS

- até Ø 50mm: tubos de aço galvanizado ou preto, ASTM A-53 ou A-120, extremidades com rosca BSP e luvas, DIN 2440.
- acima de Ø 50mm: tubos de aço preto ASTM A-53 ou A-120, extremidades biseladas para solda, SCH-40, sem costura, SCH-40.

Fab.: MANNESMANN, PERSICO PIZZAMIGLIO

6.12.2. CONEXÕES

- até Ø 50mm: em aço forjado galvanizado, com rosca BSP, classe 10 (ANSI 150).

Fab.: TUPY, CIWAL, NIAGARA, DOX

- acima de Ø 50mm: de aço forjado, sem costura ASTM A-234 ou ASTM A-120, padrão ANSI B.16.9, biseladas para solda SCH-40.

Fab.: SCAI, CIWAL, NIAGARA, DOX

6.12.3. FLANGE, CLASSE 150

- acima de Ø 50mm: de aço forjado ASTM A-181, tipo sobreposto (slip-on), padrão ANSI B-16, face plana com ressalto.

Ref.: NIAGARA, CIWAL, SCAI, DOX

6.12.4. VÁLVULA GLOBO

- Até Ø 50mm, com rosca, classe 150
- Corpo, castelo roscado no corpo e fecho cônico em bronze ASTM B-62
- Haste ascendente em latão laminado ASTM B.124
- Volante de alumínio ou ferro nodular ou maleável



- Preme-gaxeta em latão laminado ASTM B.16
- Porca em latão ASTM B.16 ou bronze ASTM B.62
- Junta e gaxeta em amianto grafitado
- Rosca interna BSP

Fab.: NIAGARA (Fig 200 C), CIWAL (Fig 12 C), SCAI (Fig 2), DOX (Fig 53 e 53N)

- Acima de Ø 50mm, com flange, classe 125
- Corpo, volante, tampa e preme gaxeta em ferro fundido ASTM A.126 CL.B
- Haste ascendente em aço carbono SAE-1020 ou latão laminado ASTM B.16 ou B.124
- Disco e anel em aço carbono com filete de aço inox AISI-410 ou bronze ASTM B.62
- Junta e gaxeta em amianto grafitado
- Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

Fab.: NIAGARA (Fig 260 C), CIWAL (Fig 7 C), SCAI (Fig 128), DOX (Fig 53 FL)

6.12.5. VÁLVULA GAVETA

- Até Ø50mm, com rosca, classe 150
- Corpo, castelo roscado em bronze ASTM B-62
- Haste ascendente e preme gaxeta em latão laminado ASTM B.124
- Cunha sólida e união em bronze ASTM B.62
- Volante de alumínio ou ferro nodular ou maleável
- Porca em bronze ASTM B.16
- Junta e gaxeta de amianto grafitado
- Rosca interna BSP

Fab.: NIAGARA (Fig 218), CIWAL (Fig 30), SCAI (Fig 52), DOX (Fig 1372 e 1372N)

- Acima de Ø 50mm, com flange, classe 125
- Corpo, cunha, volante, tampa e preme gaxeta em ferro fundido ASTM A.126 CL.B
- Haste ascendente em aço carbono SAE-1020 ou latão laminado ASTM B.124
- Anéis roscados em bronze ASTM B.62
- Junta e gaxeta em amianto grafitado
- Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

Fab.: NIAGARA (Fig 273), CIWAL (Fig 60), SCAI (Fig 121), DOX (Fig 1372 FL)



6.12.6. VÁLVULA BORBOLETA

- Acima de \varnothing 50mm, montada entre flanges, classe 150, para substituição das válvulas globo + gaveta ou para válvula de by-pass, somente com aprovação do cliente/projetista.
- Corpo tipo wafer em ferro fundido ASTM A.126 CL.B
- Eixo em aço inox AISI 410
- Disco em ferro nodular ASTM A-536 CL65T
- Alavanca com catraca para 10 ou 12 posições
- Anel sede de borracha EPDM ou BUNA-N

Fab.: CBV, KEYSTONE, MB BRUSANTIN, NIAGARA (Fig 542), CIWAL

6.12.7. VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL

- Até \varnothing 50mm, com rosca, classe 150
- Corpo, disco, guia e tampa em bronze ASTM B.62
- Rosca interna BSP

Fab.: NIAGARA (Fig 340), CIWAL (Fig 58), SCAI (Fig 41), DOX (Fig 57 e 57 N)

- Acima de \varnothing 50mm, com flange, classe 125
- Corpo e tampa em ferro fundido ASTM A.126 CL.B com fecho cônico/eixo em bronze, com anel de bronze ASTM B.62
- Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

Fab.: NIAGARA (Fig 262), CIWAL (Fig 107), SCAI (Fig 123), DOX (Fig 630)

6.12.8. VÁLVULA DE RETENÇÃO VERTICAL

- Até \varnothing 50mm, com rosca, classe 150
- Corpo, tampa, portinhola e braço em bronze ASTM B.62

Rosca interna ABNT NBR-6414 (BSPT) ou ANSI B.2.1 (NPT)

- Acima de \varnothing 50mm, com flange, classe 125

a) Tipo Dúplex (Tipo Wafer): corpo em ferro fundido ASTM A126 CL B

- Fundido ASTM A.126 CL B
- Disco em ferro nodular ASTM A.536 CL 65T
- Sede em NBR - BUNA N, CR-NEOPRENE ou EPDM-Etileno propileno



- Eixos e molas em aço inoxidável

Fab.: Niagara (Fig 80), Dox, SCAI (Fig 180)

b) Tipo Portinhola (no caso de impossibilidade de uso do Tipo Dúplex):

- Corpo e tampa em ferro fundido ASTM A.126 CL B
- Anel de bronze
- Braço e eixo de latão laminado ASTM B.124
- Portinhola em aço carbono, ferro fundido ou bronze
- Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

Fab.: Niagara (Fig 342), Ciwal (Fig 28), SCAI (Fig 47), Dox (Fig 60 e 60N)

6.12.9. VÁLVULA DE ESFERA COM DUAS VIAS PARA MANÔMETROS

1/4 ou 1/2" (NPT), com rosca, classe 150

- Corpo em bronze, latão ou aço carbono
- Esfera e haste em aço inoxidável AISI 316 ou 304
- Anéis de Teflon reforçado (150 PSI)
- Juntas de teflon, buna ou etileno propileno
- Rosca externa e interna BSP

* Conectar com tubo sifão ou trombeta

Fab.: Niagara, Dox, Ciwal, SCAI

6.12.10. MANÔMETRO COM ROSCA 1/4" OU 1/2" (BSP)

- Tipo Bourdon, com soquete e mecanismo de latão
- Caixa e aro de aço estampado pintado
- Escala dupla em lbs/pol2 e kg/cm2
- Elemento elástico de tombak
- Tolerância de 2% sobre o valor total da escala

Fab.: Niagara, Dox, Ciwal, SCAI



6.12.11. TERMÔMETRO TIPO CAPELA, COM ROSCA EXTERNA DE 1/2" (BSP)

- Caixa em latão polido ou duralumínio anodizado na cor ouro com graduação em oC.
- Tubo de imersão em latão duro.
- Capilar de vidro.

Fab.: Niagara, Dox, Ciwal, SCAI

6.12.12. POÇO PARA TERMÔMETRO COM ROSCA EXTERNA DE 3/4" (BSP)

- Em aço inoxidável AISI 316
- Rosca interna de 1/2" (BSP)

Fab.: Niagara, Dox

6.12.13. FILTRO Y

- Filtro Y até Ø 50mm com rosca, classe 150
- Corpo e tampa em bronze ASTM B.62
- Elemento filtrante em chapa de aço inoxidável
- MESH 20
- Rosca interna BSP

Fab.: Niagara (Fig 140), Ciwal (Fig 49), SCAI (Fig 61), Dox

Filtro Y de Ø 50mm a Ø 150mm, com flange, classe 125

- Corpo e tampão em ferro fundido ASTM A.126 CL B
- Elemento filtrante em chapa de aço inoxidável
- MESH 16
- Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

Filtro tipo cesto acima de Ø 150mm, com flange, classe 125

- Corpo e tampa em ferro fundido ASTM A.126 CL B
- Elemento filtrante em chapa de aço inoxidável
- MESH 7, até Ø 300mm e MESH 5, acima de Ø 300mm
- Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)



Fab.: Niagara (Fig 975 e 995), SCAI (Fig 115), Dox, Ciwal

6.12.14. VÁLVULAS DE BALANCEAMENTO

Estão previstas válvulas de balanceamento para cada fan coil, substituindo a válvula globo, uma gaveta e um ponto de medição de pressão e temperatura, para facilitar o balanceamento da vazão de água.

Em cada ramal secundário ou primário também haverá uma válvula de balanceamento.

A válvula deverá ter ponto de dreno e ponto para medição de temperatura / pressão.

Opcionalmente está previsto o isolamento térmico da válvula em poliuretano injetado, a ser fornecido pelo fabricante.

A precisão de variação de vazão da válvula deverá ser de, no mínimo 0,03 m³/h.

- Ø-de 1/2"até 2"

Válvula de balanceamento hidráulico de assento inclinado, corpo em liga de bronze à prova de corrosão com conexões rosqueadas, dotada de tomadas de pressão permanentes e auto-estanques para o ajuste e medição da vazão, pressão e temperatura.

Dotada de volante com indicação em dois dígitos da posição de ajuste.

Com drenagem

Com carcaça de isolamento tanto para água fria como para água quente, fabricada em poliuretano isento de freon, com revestimentos de PVC.

Pressão máxima de trabalho 20 bar e temperatura de -20° até 120° C.

- Ø-de 2 1/2"até 12"

Válvula de balanceamento hidráulico de assento inclinado, corpo em fundição nodular, com conexões flangeadas, dotada de tomadas de pressão permanentes e auto-estanques situadas nos flanges para ajuste e medição da vazão, pressão e temperatura. Memorização oculta da posição de ajuste para sua utilização como válvula de corte. Dotada de volante com indicação em dois dígitos da posição de ajuste.

Com carcaça de isolamento tanto para água fria como para água quente, fabricado em poliuretano isento de freon, com revestimento de PVC.



Pressão máxima de trabalho 25 bar e temperatura de até -20 até 120° C.

Fab.: Tour & Anderson (Mod. STAD/STA-F)

6.12.15. PURGADOR DE AR

Eliminador de ar, operando por bóia para abertura e fechamento do orifício de escape do ar.

Fab.: SARCO (Mod. 13W)

6.12.16. JUNTA FLEXÍVEL COM FLANGE, CLASSE 125

- Acima de \varnothing 50mm: em borracha sintética com anéis internos de aço.
- Flange com padrão ANSI B.16.1 tipo JEHL classe 125.

Fab.: DINATÉCNICA

6.13. ESPECIFICAÇÃO QUANTO AO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

6.13.1. DUTOS

O ar para os diversos ambientes será distribuído através de dutos convencionais de baixa velocidade, conectados aos difusores ou grelhas nos ambientes, conforme desenhos de projeto.

Os dutos deverão ser construídos em chapa de aço galvanizado obedecendo às recomendações da norma NBR-6401 e os padrões de construção da SMACNA. Serão fixados por ferro cantoneiras e/ou vergalhões, presos na laje ou viga por pinos Walsywa ou chumbador metálico.

Deverão obedecer aos padrões normais de serviço e serem interligados por chavetas ou barras especiais, conforme largura dos mesmos.

Todos os dutos montados após caixas de filtros deverão ser flangeados com ferro cantoneira.



Os dutos expostos ao tempo deverão ser tratados com primer à base de epoxi e pintura esmalte de acabamento. Se tiverem isolamento deverão ser rechapados.

Os dutos para o sistema de ar condicionado deverão ser isolados termicamente com manta de lã de vidro aluminizada com densidade de 20Kg/m³, com 25 mm de espessura.

Todos os dutos terão isolamento acústico interno nos primeiros 2,0 metros iniciais, com flexiliner da isover.

A montagem do isolamento deverá ser executada da seguinte forma:

- colagem da manta isolante;
- aplicação de fita adesiva na junção entre mantas;
- colocação de cantoneiras de chapa de aço galvanizado;
- fixação com fitas plásticas.

Não serão permitidos dutos flexíveis após caixas de filtros absolutos.

Todas as redes de dutos do centro cirúrgico, insuflamento e retorno, instaladas com juntas transversais, por perfis tipo PW da Powermatic, deverão ser submetidos a teste de estanqueidade, a fim de verificar a presença de vazamento e/ou infiltração. Todas as juntas deverão ser vedadas com silicone. Todos os dutos após filtros absolutos serão fabricados em alumínio naval ou aço inox 304.

6.13.2. BOCAS DE AR

Os difusores, as venezianas e grelhas deverão ser de alumínio anodizado.

As grelhas deverão ter aletas fixas horizontal e fixação invisível (arquiteturais).

As grelhas de porta deverão ser indevassáveis com contra-moldura.

Todos difusores lineares e grelhas contínuas de insuflamento deverão ter plenum com equalizador de fluxo e registro fornecido pelo fabricante das bocas de ar.

As venezianas deverão ter tela protetora de arame ondulado e galvanizado e pingadeira.

As venezianas completas deverão ter damper e filtro com no mínimo 60% de eficiência em teste gravimétrico.



Os dampers de regulação deverão ser de chapa de aço galvanizado com lâminas opostas.

Os dampers de sobrepressão deverão ser de alumínio, fabricados para operar com velocidade do ar de até 15m/s.

Fab.: TROPICAL, TROX.

6.14. QUADRO ELÉTRICO DA CENTRAL DE ÁGUA GELADA

Será do tipo armário de aço com portas de acesso frontal, sendo todos os equipamentos embutidos (para as unidades resfriadoras de água, bombas e torres de resfriamento).

O quadro será montado na cobertura junto aos equipamentos, contendo:

- disjuntor geral trifásico;
- barramento de distribuição de cobre eletrolítico;
- disjuntores para cada circuito;
- disjuntor com relés de proteção contra sobrecarga;
- botoeiras e lâmpadas de sinalização;
- ligação para comando à distância;
- amperímetro;
- voltímetro;
- placas de identificação;
- teste de lâmpadas.

Fab.: SIEMENS, TELEMECANIQUE

6.15. QUADROS ELÉTRICOS DE FAN COILS/VENTILADORES

Os quadros elétricos serão de montagem aparente, fabricados em chapa de aços esmaltados, constituídos de bitola mínima 16 USG, jateado com 2 demãos de primer e tinta esmalte para acabamento.

Deverão ter:

- porta com fechadura e espelho;
- placas aparafusadas nas partes inferior ou superior, destinadas as furações para eletrodutos;
- plaqueta identificadora de acrílico, aparafusada no centro superior do quadro para gravação do nr. do mesmo, com potência, correntes e tensões nominais, de



equipamentos indicados nos trifilares, anexo, e com dimensões adequadas ao alojamento desses equipamentos;

Os quadros serão fornecidos com uma via do desenho certificado do diagrama funcional, colocado em porta-desenho, instalado internamente ao quadro.

Obs.: Aconselha-se a utilização dos equipamentos da linha SIEMENS, KLOCKNER MOELLER, ACE, SEMITRANS para os seccionadores.

Os quadros deverão ser montados segundo o projeto de construção fornecido pelo instalador.

6.16. MATERIAIS ELÉTRICOS

As instalações elétricas serão executadas com os materiais apresentados nas especificações descritas a seguir:

- Eletroduto de ferro galvanizado a fogo, interna e externamente, tipo pesado, com rosca ISO R228, em barras de 3m, com 1 luva por barra;
- Luvas para eletrodutos, em ferro galvanizado a fogo;
- Curva para eletroduto 90 graus em ferro galvanizado a fogo, com rosca ISO R-28, com 1 luva por peça;
- Curva para eletroduto 45 graus em ferro galvanizado a fogo, com rosca ISO R-28, pontas BSP com 1 luva por peça;
- Bucha para eletroduto em zamack;

Fab.: PASCHOAL THOMEU, TUPY

- Eletroduto flexível metálico fabricado com fita contínua de aço zincado e revestido externamente com polivinyl clorídrico extrudado e respectivos conectores; Ref.: SEAL TUBE

Fab.: SOCIEDADE P. DE TUBOS FLEXÍVEIS

- Eletrocalha perfurada, galvanizada a fogo, em chapa nº 14 (até 500mm) e nº 12 (acima de 500mm), fornecida em peças de 3m, com tampa para encaixe sob pressão;
- Peças (curvas, derivações, etc.) para montagem de linhas de eletrocalhas, galvanizadas a fogo em chapa nº 14 e 12;
- Perfilado ventilado e liso com tampa, galvanizado a fogo, em chapa de aço nº 14;
- Materiais e acessórios (parafusos, porcas, vergalhões, suportes, etc) para fixação de eletrocalhas, leitos, perfilados e eletrodutos;
- Peças (junções, emendas, etc.) para montagem de linhas de perfilados, galvanizados a fogo;



Fab.: MARVITEC, SISA

- Vergalhão com rosca total, \varnothing 3/8", eletrolítico em barras de 6M;
- Niple de aço galvanizado a fogo, BSP;

Fab.: MARVITEC, SISA

- UNIDUT curvo para eletroduto flexível (SEALTUBE);
- UNIDUT reto para eletroduto flexível (SEALTUBE);

Fab.: DAISA

- Condulete com rosca em liga de alumínio para passagem de fiação;

Fab.: MOFERCO, DAISA, WETZEL

- Arame recozido de aço galvanizado;

Fab.: S. BENTO

- Cabo acima de 150mm²: de cobre, têmpera mole, singelo, isolamento termoplástica de PVC especial para 1.000V, com capa interna e cobertura protetora de PVC, temperatura de trabalho 70oC, para os circuitos alimentadores principais e secundários, de acordo com as normas NBR-6880, 7288, 6245, 6812;
- Cabos até 150mm²: de cobre classe 750V, isolamento em PVC (70oC) composto termoplástico de PVC com características especiais quanto a não propagação e auto-extinção do fogo e de acordo com normas NBR-6880, 7288, 6245, 6812;

Fab.: PIRELLI, SIEMENS, ALCOA-FOREST

- Caixa de passagem de chapa metálica galvanizada a fogo com bitola adequada às dimensões dos mesmos de modo a garantir rigidez mecânica ao conjunto de instalação;

Fab.: PASCHOAL THOMEU

- Cabo para alimentação do ventilador de pressurização da escada de emergência: de cobre eletrolítico singelo, para circuito de segurança anti-fogo, segundo norma NBR-10301 (IEC-331) onde o cabo deve manter sua característica dielétrica (isolante por no mínimo 3 horas sob ação de chama direta a 750oC - isolamento 0,6/1KV. Ref.: AFUMEX).



Fab.: PIRELLI, SIEMENS, ALCOA-FOREST

- Marcador em PVC flexível e porta marcadora para diversas bitolas de cabos;
- Abraçadeira para amarração de fios e cabos.

Fab.: HELLERMANN, INSULOK

6.17. LIGAÇÕES ELÉTRICAS

Deverão ser feitas entre os painéis elétricos com os respectivos motores, controles e demais equipamentos.

Está também prevista a interligação entre o quadro de força deixado pela obra e os quadros elétricos dos equipamentos, completa com todos os conduítes e fiação necessária.

Toda a fiação deverá ser feita com condutores de cobre, com encapamento termo-plástico, devendo ser utilizados fios coloridos e anilhas numeradas nos circuitos de comando e controle para melhor identificação.

A ligação final entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverá ser executada em eletrodutos flexíveis, fixados por meio de buchas e bornes apropriados.

6.18. CONTROLES DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO

O sistema do controle de ar condicionado será eletrônico digital proporcional integral derivativo.

Os controles previstos são:

- Válvulas de By-Pass atuada por servo motor e controlada por pressostato diferencial na linha de água gelada, junto à central;
- Válvula de 2 vias proporcional integral e derivativa nos Fan coils;
- Termostato proporcional integral para válvula proporcional derivativo.
- Umidostato de desumidificação em paralelo com termostato proporcional onde houver resistências de aquecimento;
- Termostato "on -off" para aquecimento;
- Termostato "on - off" de segurança para baixa temperatura, em série com umidostato de desumidificação;
- Termostato de segurança e chave de fluxo de ar se houver aquecimento;



- Termostatos de controle na linha de água gelada para modular o funcionamento da unidade resfriadora;
- Chaves de fluxo de água para impedir o funcionamento do sistema quando houver falta de água;
- Chaves de bóia no tanque de expansão para impedir o funcionamento do sistema quando houver falta de água.

Ref.: SATCHWELL-CONTROLS, HONEYWELL-CONTROLS, JOHNSON-CONTROLS, STAEFA, BELIMO.

6.19. NÍVEL DE RUÍDO

Os níveis de ruído nos ambiente deverão obedecer aos limites estabelecidos nas normas ABNT NBR-6401 e na seguinte tabela (baseada na NBR-7256):

- | | |
|----------------------------------|------------|
| ▪ Centro Cirúrgico | - 45 dB(A) |
| ▪ UTI | - 35 dB(A) |
| ▪ Demais Ambientes Condicionados | - 50 dB(A) |

Para limitar os níveis de ruído recorrer-se-ão a sistemas eficazes e usuais como apoios antivibratórios para os equipamentos, portas e paredes revestidas com isolantes acústicos, baixa rotação nos equipamentos sempre que possível, através de polias e correias e balanceamento adequado do sistema de distribuição de ar.

6.20. AUTOMAÇÃO

Deverá ser previsto um sistema de automação para gerenciamento das unidades resfriadoras, bombas de água, e condicionadores de ar do centro cirúrgico, UTI e isolamentos.

Deverão ser controlados desde liga /desliga destes equipamentos, status de funcionamento, controle de temperatura de ar e água, rotação dos motores das bombas secundárias e dos ventiladores dos equipamentos, perda de pressão nos filtros, e pressão das salas de cirurgia.

Deverão contemplar toda a parte de alarme contra quaisquer falhas nestes equipamentos. No momento da instalação deverá ser fornecido um projeto contemplando todos os pontos a serem controlados.

Deverá ser fornecida uma central de automação composto por um micro computador, e todos os softwares e licenças necessários ao funcionamento do sistema, e toda a infraestrutura para a instalação dos periféricos.



7. CADERNO ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGENS

7.1. GENERALIDADES.

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo as mesmas.

Eles devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

A Proponente aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais deverá ser complementado em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

A Proponente não poderá prevalecer-se de qualquer erro, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão, eventualmente existente, para eximir-se de suas responsabilidades.

A Proponente obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos ou das especificações.

No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado à Proprietária.

Se de contrato, constar condições especiais e especificações gerais, as condições especiais deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a Proponente e a Proprietária.

O projeto descrito no presente documento poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo a critério exclusivo da Proprietária, que de comum acordo com a Proponente, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando à boa continuidade da obra.

A Proponente será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, etc..., nas cores recomendadas pela Proprietária.

A Proponente será responsável pela total quantificação dos materiais e serviços.



O material será entregue na obra com a responsabilidade pela guarda, proteção e aplicação da Proponente.

A Proponente deverá emitir sua proposta ciente de que será responsável por todas as adequações do projeto na obra, sendo assim, não poderá apresentar custos adicionais de eventuais modificações.

- A proponente deverá fornecer projeto completo de montagem para aprovação do gerente.
- A proponente deverá garantir que a mão-de-obra deverá ser de primeira qualidade e que a supervisão estará a cargo de engenheiro habilitado.
- A proponente deverá prever o fornecimento completo, de todo o projeto compatibilizado, incluindo material, mão-de-obra e supervisão para fabricação, instalação, testes e regulação de todos os equipamentos fornecidos e da instalação como um todo.
- A fiscalização designada pela obra poderá rejeitar, a qualquer tempo, qualquer parte da instalação que não atenda ao presente memorial.
- A proponente após o término dos serviços deverá fornecer instruções necessárias ao pessoal designado para operar e manter a instalação.
- Deverá também fornecer um manual de operação e manutenção, contendo catálogos dos equipamentos e desenhos atualizados da instalação.
- A proponente deverá garantir a instalação pelo prazo mínimo de 1 (um) ano, contra quaisquer defeitos de fabricação ou instalação, excluídos, no entanto aqueles que se originam pela inobservância às recomendações da proponente.
- A proponente deverá dar todas as informações e cooperação solicitada pela coordenação.
- Todos os itens de fornecimento descritos deverão estar previstos no orçamento inicial da proponente.

As cotas que constam dos desenhos deverão predominar, caso houver discrepâncias entre as escalas e as dimensões.

O engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.



Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descritos nos respectivos memoriais, a Proponente se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

O Proponente deverá se necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção.

Os serviços deverão ser executados em perfeito sincronismo com o andamento das obras de implantação da Edificação, devendo ser observadas as seguintes condições:

- Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os dutos, tubos e equipamentos, sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes antivibratórios, formando um conjunto mecânico ou elétrico satisfatório e de boa aparência.
- Deverão ser empregadas ferramentas fornecidas pela Proponente apropriadas a cada uso.

Durante a concretagem todos os pontos de tubos expostos, bem como as caixas deverão ser vedados por meio de "caps" galvanizados, procedimento análogo para os expostos ao tempo.

7.2. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os materiais a empregar na obra serão novos, comprovadamente de primeira qualidade.

Cada lote ou partida de material deverá além de outras averiguações ser confrontado com a respectiva amostra, previamente aprovada.

As amostras de materiais aprovadas pela Fiscalização depois de convenientemente autenticadas por esta e pelo Proponente, serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra até o fim dos trabalhos, de forma a facilitar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregada.

Obrigar-se-á o Proponente a retirar do recinto das obras os materiais e equipamentos porventura impugnados pela Fiscalização, dentro de 72 horas, a contar do recebimento da ordem de serviços.

Será expressamente proibido manter no recinto das obras quaisquer materiais que não satisfaçam a estas especificações.



Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da Proponente, de acordo com as especificações e indicações do projeto, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

Será de responsabilidade da Proponente o transporte horizontal e vertical de material e equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até a entrega e recebimento final da instalação pela Fiscalização, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

7.3. MATERIAIS DE COMPLEMENTAÇÃO

Serão também de fornecimento da Proponente, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, o seguinte material:

- Materiais para complementação de tubulações, tais como: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para isolamento, véu de vidro, frio asfalto, fita de vedação, cambota de madeira recozida em óleo, neoprene, ferro cantoneira, viga U, alumínio corrugado ou liso com barreira de vapor, fita de alumínio, selo, isolamento etc.
- Materiais para complementação de fiação, tais como: conectores, terminais, fitas isolantes, massas isolantes, e de vedação, materiais para emendas e derivações, etc.
- Materiais para complementação de dutos, tais como: dobradiças, vergalhões, porcas, parafusos, rebites, chumbadores, braçadeiras, ferro chato e cantoneira, cola, massa para calafetar, fita de arquear, selo plástico, frio asfalto, isolamento, etc.
- Materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiras, etc.

7.4. OBRIGAÇÕES PRELIMINARES

Compete a Proponente fazer prévia visita ao prédio e bem assim minuciosa estudo e verificação da adequação do projeto.

Dos resultados dessa verificação preliminar, a qual será feita antes da apresentação da proposta, deverá a Proponente dar imediata comunicação escrita ao PROPRIETÁRIO, apontando discrepâncias, omissões ou erros que tenha observado, inclusive sobre qualquer transgressão a normas técnicas, regulamentos ou posturas de leis em vigor, de forma a serem sanados os erros, omissões ou discrepâncias, que possam trazer embaraços ao perfeito desenvolvimento das obras. Sem o que carecerá de base apropriada qualquer reivindicação posterior à assinatura do contrato.



A Proponente terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra.

A Proponente deverá prever em seu orçamento, todos os materiais e mão de obra, necessários para a montagem de equipamentos específicos tais como: Chillers, Bombas, Fan-Coils, Ventiladores, tubulações, etc... bem como de todos os equipamentos que necessitem de uma infra-estrutura como quadros elétricos, cabeaços etc.

7.5. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

As conexões com os aparelhos (condicionadores, bombas) serão executadas com flange ou luvas, conforme a bitola. As conexões com as bombas serão do tipo flexível.

A fixação da rede será feita com apoios de borracha entre os tubos e suportes para evitar transmissão de vibrações à estrutura do prédio.

A rede completa deverá ser limpa e receberá duas demãos de tinta anticorrosiva e pintura final.

O sistema deverá ter válvula para dreno em todos os pontos baixos, ligados com os ralos existentes.

7.6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

7.6.1. MONTAGEM E MATERIAL DO QUADRO DA CENTRAL

As portas serão fixadas à caixa, através de dobradiças e serão providas de fecho rápido.

O quadro será fornecido com 1 (uma) via do desenho certificado do diagrama unifilar e esquemas funcionais, colocados em porta-desenho, instalados internamente ao quadro.

Deverá ser fornecido também o desenho certificado do diagrama de fiação.

O quadro terá placa de identificação do painel, aplicada sobre a face anterior do mesmo.

Obedecerá a característica construtiva, conforme NEMA 1-A (uso geral e com gaxeta) e mais as descritas a seguir:

- O quadro será de chapa de aço nr. 14 USG, com dobras adequadas para garantir sua rigidez.



O quadro deverá possuir um tratamento de chapa à base de:

- jateamento ao metal branco
- fosfatização com duas demãos de primer antiferruginoso
- pintado com tinta esmalte, cinza-claro ANSI-70, em estufa com camada de 70 micra

O dobramento das chapas deverá ser feito a frio, mediante processo de estampagem.

Os encostos dos batentes deverão ser garantidos pelo fornecedor por um período mínimo de 2(dois) anos.

Durante esse período, estarão a cargo do fornecedor toda e qualquer correção de eventuais defeitos, causados por má qualidade ou aplicação incorreta dos materiais constituintes do quadro.

Os barramentos serão de cobre eletrolítico, dimensionado para corrente nominal, indicada nos documentos do projeto.

Serão trifásicos, com neutro, pintados com tinta isolante, nas cores padronizadas pela ABNT.

O dimensionamento das barras deverá ser considerado como se o barramento fosse de barras lisas e sem pintura.

O barramento deverá ser dimensionado também para os esforços eletromecânicos, decorrentes de curto-circuito.

As junções do barramento principal deverão ser feitas com parafusos passantes, sendo os pontos de contato previamente prateados.

As proteções para distribuição dos alimentadores deverão ser do tipo classe 600v, corrente alternada, com indicação de referência: SIEMENS.

A capacidade de ruptura mínima dos disjuntores e seccionadores deverão ser conforme corrente de curto-circuito.

Estão previstos a uniformização dos tipos de disjuntores, com fornecimento de um só fabricante.

7.6.2. MONTAGEM E MATERIAL DOS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO



Quadros de distribuição para montagem aparente, fabricados em chapa de aço esmaltados, constituídos de bitola mínima 16 USG, jateado, com 2 demãos de primer, tinta esmalte.

- Porta com fechaduras com chave mestra
- Deverá possuir régua de borne numerada por fiação de comando. Toda fiação interna deverá ser anilhada com terminais prensados.
- Placas aparafusadas nas partes inferior ou superior, destinadas as furações para eletrodutos.
- Plaqueta identificadora de acrílico, parafusada no centro superior do quadro com gravação do nome e número.

Os quadros serão fornecidos com uma via do desenho certificado do diagrama funcional, colocado em porta-desenho, instalado internamente ao quadro deverá ser fornecida ao proprietário lista de material, lista de plaquetas e diagrama de comando dos quadros.

Os disjuntores deverão ser monos, bi ou tripolares, sendo proibido o uso de disjuntores monopolares, com travamento externo.

Fornecedores: Siemens, Terasaki ou Klokner Moeller.

As seccionadoras deverão ser Siemens, Semitrans ou Beghin.

Os contactores deverão ser Siemens.

Deverá possuir as barras pintadas na cor padrão ABNT descritos no item anterior.

7.6.3. LIGAÇÕES ELÉTRICAS

As ligações elétricas dos equipamentos do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica obedecerão às prescrições da ABNT, e aos regulamentos das empresas concessionárias de fornecimento de energia elétrica.

Serão feitos entre os painéis elétricos com os respectivos motores, controles e demais equipamentos.

Toda a fiação deverá ser feita com condutores de cobre, com encapamento termoplástico, devendo ser utilizados fios coloridos e anilhas numeradas nos circuitos de comando e controle para melhor identificação.

A ligação final entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverá ser executada com eletrodutos flexíveis, fixados por meio de buchas e bornes apropriados.



Caberá ao Proponente o fornecimento e a execução das ligações de todas as chaves, motores e aparelhos de controle dos sistemas, a partir dos pontos de força a serem fornecidos dentro das salas de máquinas ou nas proximidades dos equipamentos.

Igualmente caberá ao Proponente o fornecimento e a ligação dos quadros elétricos necessários às ligações de todos os equipamentos e demais órgãos componentes dos sistemas de condicionamento e ventilação.

7.6.4. RUÍDOS E VIBRAÇÕES

O isolamento acústico dos locais dos equipamentos será estudado em cada caso, devendo a proponente executar a instalação obedecendo às limitações de velocidade impostas pelos projetos, a fim de que, em condições normais, não seja necessário tratamento acústico da casa de máquinas e redes de dutos.

7.6.5. CASAS DE MÁQUINAS.

Deverão ser previamente verificados a facilidade de transporte - entrada e saída do equipamento total ou parcialmente - bem como a viabilidade de sua manutenção, atentando para a necessidade de afastamentos laterais, frontais ou posteriores de acordo com os respectivos fabricantes.

Da mesma forma deverá ser evitada a transmissão de ruídos ou vibrações à estrutura do prédio e aos vizinhos.

Os equipamentos de grandes dimensões deverão ter escadas e passadiços que permitam acesso fácil e seguro aos postos em que haja tarefa a executar.

As portas de acesso, áreas de passagem e as distâncias entre os equipamentos e paredes / obstáculos para fins de manutenção, deverão atender aos valores mínimos determinados pelos fabricantes. Prever abertura para tomada de ar exterior, adequação de ponto de água e ralo sifonado independente da rede de esgoto, e iluminação, a serem executados pela Construtora.

7.6.6. DUTOS

A rede de dutos para distribuição de ar poderá ser aparente ou embutida no forro falso, obrigatoriamente isolada sempre que atravessar recintos não condicionados estiver em contato com outras fontes de calor ou houver a possibilidade de contato com ar externo.

As junções laterais dos dutos deverão ser perfeitamente vedadas, sendo para isto executadas com chavetas e calafetadas com massa de forma a se obter a



estanqueidade necessária, o que, igualmente, deverá ser observado nas costuras internas. Todas as junções ou costuras terão tratamento anticorrosivo.

Todas as curvaturas serão providas de veios duplos, para atenuar a perda de carga. Os joelhos serão providos de veios simples.

As ligações dos dutos às unidades condicionadoras, a ventiladoras, etc, serão feitas com conexões flexíveis, a fim de eliminar vibrações.

Os dutos terão fixação própria à estrutura, independentemente das sustentações de forros falsos e aparelhos de iluminação, etc., por meio de suportes e chumbadores, observado o espaçamento máximo de 1,50 m (um metro e meio) entre os suportes.

Os dutos de ar condicionado serão revestidos externamente com material isolante, de alta resistência térmica, firmemente fixada, sendo as juntas dos mesmos fechados com adesivos próprios evitando-se a formação de bolsas de ar entre a chapa do duto e o isolante.

As cantoneiras e barras de sustentação e fixação dos dutos será de aço SAE 1020, com proteção anticorrosiva.

Serão instalados registros, com os respectivos quadrantes, de bronze, em locais acessíveis, para regulagem da distribuição de ar pelos diversos ramais. Deverão ser obtidos o perfeito alinhamento de eixo e total vedação contra vazamento de ar.

Todas as superfícies internas dos dutos, visíveis através das bocas de insuflamento ou retorno, serão pintados com tinta preta fosca.

Os dutos de tomada e descarga de ar serão guarnecidos com tela de malha fina, na extremidade livre, que receberá, ademais, proteção contra a ação dos ventos e chuva.

ALTERNATIVA PARA DUTOS – Exceto dutos de exaustão de cozinha

Em alternativa aos dutos metálicos poderão ser oferecidos dutos em painéis de alumínio pré-isolados- MPU.

Deverão fabricados com painéis tipo sanduíche de alumínio gofrado pré isolado com espuma de poliuretano, deverão apresentar índice de propagação de chama “Ip” inferior a 25 (classe A), de acordo NBR 9442 e índice de densidade ótica máxima “Dm” inferior ou igual a 450, de acordo com a ASTM E662-06. Não devem desprender vapores tóxicos em presença de chama.

Deve ser observados os métodos de construção do sistema MPU, com aplicação de materiais e acessórios adequados. Sempre que houver necessidade, os dutos deverão ser reforçados usando sistema de enrijecimento (barras de reforço, discos de alumínio e parafusos).



Deverão ser previstas portas de inspeção para vistoria e limpeza dos dutos. As portas de inspeção deverão ser fabricadas utilizando os mesmos painéis e acessórios do sistema MPU.

7.6.7. TERMOSTATOS E UMIDOSTATO

Podem ser de ambiente ou instalado no retorno.

Na localização dos umidostatos e termostatos de ambiente, deverão ser procurados pontos situados na faixa entre 1,5 e 2 metros de altura, que representem a média dos valores a serem observados pelo aparelho.

Especial cuidado deverá ser tomado em evitar o posicionamento junto a fontes de calor e/ou umidade.

Os termostatos de retorno deverão ser instalados no ponto de entrada de ar na casa de máquinas, cuidando-se para a facilidade de acesso à regulação.

Em nenhuma hipótese deverão ser instalados termostatos ou umidostatos para controle ambiental acima do forro falso.

7.6.8. MANUTENÇÃO

A proponente apresentará um "Compromisso de Manutenção Gratuita", pelo qual se obrigará a prestar, através da contratante da instalação de ar condicionado e durante o prazo de 90 dias, a contar do Recebimento Provisório, a seguinte assistência:

- Exames periódicos da instalação, por técnico habilitado, prevendo-se um mínimo de 1 (uma) visita mensal;
- ajustes e regulagens porventura necessários;
- lubrificação e limpeza;
- fornecimento e colocação de peças e acessórios para manter o equipamento em perfeitas condições de operação.

7.7. TESTES EM FÁBRICA

7.7.1. OBJETIVO

Os testes em fábrica poderão ser exigidos para determinados equipamentos com a seguinte finalidade:

- Verificar se trata do equipamento especificado;



- Verificar se tem todos os acessórios previstos no projeto;
- Verificar acabamentos;
- Verificar teste operacional.

7.7.2. TESTE VISUAL

O teste visual deverá conferir:

- Se o equipamento é do modelo especificado;
- Se as plaquetas de características estão aplicadas;
- Conferir dimensões conforme catálogo;
- Verificar se está instalado todos os componentes e acessórios especificados;
- Verificar condições de acabamento, inclusive pintura;
- No caso de fan-coils e ventiladores verificar balanceamento dinâmico e alinhamento de polias;
- No caso de bombas hidráulicas verificar alinhamento dos eixos.

7.7.3. TESTE OPERACIONAL

Para determinados equipamentos como resfriadores (chillers) e bombas de água poderão ser solicitadas testes operacionais.

7.7.4. RESFRIADORES DE ÁGUA

Deverão ser efetuadas as seguintes medições:

- Vazão de água gelada;
- Temperaturas de água na entrada e saída do evaporador;
- Medição de perda de carga no circuito de água gelada;
- Medição de pressões nos circuitos frigoríficos;
- Medição de correntes dos compressores e conseqüentemente aferição do consumo de energia.

7.7.5. BOMBAS DE ÁGUA

Deverão ser efetuadas as seguintes medições:

- Vazão de água na altura manométrica especificada;
- Consumo de energia no ponto de trabalho especificado;
- Verificar se não há vazamentos.



7.7.6. NORMAS A SEREM APLICADAS NOS TESTES DE PERFORMANCE

Resfriadores de água: Methods of Testing for Rating Liquid .Im 26 chilling Packges
ASHARE-30-78 ou Reciprocating Water Chilling Packges - ARI-590-81
Bombas de água: Norma DIN-2944

7.8. TESTES OPERACIONAIS DA INSTALAÇÃO

7.8.1. OBJETIVO

Os testes e balanceamento têm por objetivo estabelecer as bases fundamentais mínimas para aceitação dos sistemas de condicionamento de ar.

7.8.2. APARELHAGEM

Para efetivação dos testes, a instaladora deverá utilizar-se dos seguintes instrumentos, devidamente aferidos:

- Psicrômetro;
- Anemômetro;
- Voltímetro;
- Amperímetro;
- Manômetros para água;
- Termômetros para água;
- Manômetros para fluidos refrigerantes;

- Decibelímetro (em casos especiais);
- Termômetros;
- Tacômetros;
- Flow-Meter (para água).

7.8.3. PROCEDIMENTOS GERAIS

Verificar se todos os equipamentos foram instalados e se obedecem as especificações e desenhos aprovados;

Verificar se todos os equipamentos possuem placas de Especificação e Identificação;

Verificar facilidades de acesso para operação, manutenção e remoção de componentes;

Verificar se existe disponibilidade de energia elétrica, água e drenagem;



Verificar o estado físico dos equipamentos e componente quanto a possíveis danos causados pelo transporte e instalação;

Verificar a pintura de acabamento dos equipamentos e o tratamento contra oxidação;

Verificar a posição e fixação dos equipamentos, bem como o alinhamento e nivelamento dos mesmos;

Verificar se os equipamentos e componentes estão livres de obstruções, inclusive drenos;

Verificar se não há vazamento nos sistemas;

Testar o funcionamento e a sequência de operação de todos os equipamentos e componentes instalados;

Simular condições anormais de funcionamento para permitir observar atuação dos controles;

Verificar o nível de ruído de todos os equipamentos bem como, se estão transmitindo vibrações para as estruturas onde estejam instaladas;

Verificar se está bem fixo os condutores elétricos, contadores, fusíveis, barramentos, e outros;

Verificar facilidades para troca de fusíveis, ajustes e relés, identificação de componentes e leituras dos instrumentos;

Verificar se as características da rede de energia local estão de acordo com as especificações dos equipamentos e componentes;

Verificar se os ajustes dos componentes e controles estão de acordo com as especificações do projeto;

Verificar o aterramento de todos os equipamentos.

Proceder à limpeza interna de tubos, dutos e equipamentos antes do start-up.

7.8.4. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS PARA TESTES HIDROSTÁTICOS

A instaladora deverá testar hidrostáticamente as tubulações hidráulicas, para verificação de possíveis vazamentos.

Todo o teste hidrostático será acompanhado pela Proprietária ou por quem ele indicar para análise e aprovação.



As diretrizes básicas para a efetivação dos testes hidrostáticos são:

- Os testes devem ser procedidos com bomba hidráulica. Em hipótese alguma, será admitido o uso de compressores de ar para efetivação dos testes hidrostáticos.
- As tubulações deverão ser testadas com uma pressão 1,5 vezes superior à pressão normal de trabalho;
- As tubulações deverão sofrer a influência de testes, num período de tempo nunca inferior a 24 horas;
- No caso de surgirem vazamentos, durante o período de testes, as tubulações deverão ser retestadas, após as devidas correções.
- As tubulações de água gelada não poderão ser isoladas termicamente, antes da efetivação dos testes hidrostáticos.

O procedimento a ser adotado pela Instaladora, para efetivação dos testes hidrostáticos obedecerá a seguinte seqüência:

- Conectar uma bomba(s) hidráulica(s) no(s) extremo(s) inferior(es) da(s) tubulação(ões) a ser(em) testada(s).
- Conectar o(s) manômetro(s) e purga(s) de ar no(s) extremo(s) superior(es) da(s) tubulação(ões) a ser(em) testada(s).
- Proceder ao enchimento da(s) tubulação(ões) de ar no(s) extremo(s) superior(es) inferior(es) da(s) mesma(s).
- Proceder ao devido processamento de purga(s) de ar.
- Através de bomba(s) hidráulica(s) manual(is), submeter a(s) tubulação(ões) à pressão de teste;
- Desconectar a(s) bomba(s) hidráulica(s). Para tanto deve haver previsão de colocação de registro(s) gaveta.
- Após 24 horas, o Proprietário ou quem ele indicar, apurar aos resultados do teste, através da verificação de manômetro e de inspeção visual da linha para aprovação final.

7.8.5. BALANCEAMENTO E REGULAGEM

7.8.5.1 BALANCEAMENTO DE VAZÕES DE AR

Medição de vazão de ar por equipamento através de medida de velocidade do ar na entrada (ex. nos filtros de ar se for condicionador) através de anemômetro.

Uma primeira medição deverá ser efetuada com todos os dampers ou registros abertos.

Medição de ar em cada boca.

A partir da última boca, deverão ser feitos ajustes de vazão através de registros e captadores de forma a serem obtidas as vazões do projeto.



Se no término do balanceamento, a vazão total for menor ou maior que a do projeto deverá se proceder ao ajuste de rotação do ventilador.

7.8.5.2 BALANCEAMENTO DA VAZÃO DE ÁGUA

Com todos os registros totalmente abertos, medir a vazão de água em cada equipamento, do fim da linha em direção à bomba, através de flow-meter.

Procede-se à regulagem de cada equipamento pela atuação no registro globo de balanceamento, em função da vazão do projeto.

Este procedimento termina na regulagem da válvula globo ou borboleta na descarga da bomba.

7.8.6. VERIFICAÇÕES ELÉTRICAS

Com todos os equipamentos funcionando e depois dos balanceamentos de ar e de água deve-se proceder à verificação das correntes, em cada motor, para ajuste dos relés.

Nota: As verificações elétricas deverão ser feitas com a tensão em condições normais.

7.8.7. TESTES DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS

Cada condicionador deverá ser regulado de forma que se tenha em cada ambiente, ou grupo de ambientes, as condições de temperatura requeridas.

A regulagem das condições deverá ser feita pelo ajuste dos sensores termostáticos.

7.8.9. RELATÓRIO DE TESTE E BALANCEAMENTO

Preencher as tabelas anexas na lista de materiais e anotar no Relatório todos os resultados das medições efetuadas;

Comparar os dados obtidos pelas medições com os dados do projeto.

7.8.10. ACEITAÇÃO

A aceitação dos sistemas será efetuada pelo Proprietário ou por quem ele indicar, a partir dos relatórios fornecidos pela Proponente.