

(ANEXO IX)

UFABC – CAMPUS SANTO ANDRÉ-SP

MEZANINOS DO BLOCO B

**MEMORIAL DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS
EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO E
VENTILAÇÃO MECÂNICA**

JULHO/2017

R01

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO

2. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

3. BASES DE CÁLCULO

4. ESCOPO DE FORNECIMENTO E SERVIÇOS

5. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E SERVIÇOS

1. INTRODUÇÃO

Este memorial visa descrever tecnicamente a elaboração do sistema de climatização dos novos laboratórios didáticos entre o 1º e 2º pavimento do bloco B da Universidade Federal do ABC, localizado à Av. dos Estados, 5001 - Santo André-SP CEP 09210-580.

A Instaladora deverá executar todos os serviços necessários ao bom funcionamento do sistema de ar condicionado e exaustão das capelas, exceto os serviços de apoio civil, elétrico e hidráulico necessários.

A contratada deverá atender todas as Normas Técnicas Brasileiras vigentes pertinentes e obedecer integralmente à norma ASHRAE 90.1-2007, bem como ASHRAE 62.1-2004.

2. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

2.1 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR

O Sistema de Ar Condicionado proposto tem por objetivo manter condições ambientais confortáveis aos ocupantes dos laboratórios didáticos situados no 1º e 2º pavimento, conforme apresentado em desenho de projeto, através dos condicionadores de ar do tipo "VRF", onde a unidade condensadora com condensação à ar, localiza-se na cobertura do edifício e as unidades evaporadas nos ambientes, com capacidades adequadas à cada necessidade, conforme apresentado em desenho de projeto, os mesmos são do tipo dutado alto rendimento aparente com distribuição de ar através de rede de dutos giroval, tratados e pintados e por insuflação através de grelhas direcionais.

A vazão de ar de renovação dos sistemas será através de tomadas de ar na fachada do edifício, a serem conectadas a redes de dutos, cujo fluxo será submetido à filtração de classe F5, da norma ABNT, auxiliado por caixas ventiladoras em linha de alta pressão, lançando o fluxo para caixa de mistura conectadas aos respectivos condicionadores. Os ventiladores de ar de renovação de ar externo deverão ser ligados mesmo quando os equipamentos de climatização não forem ligados e somente desligados quando todos os ambientes atendidos não houverem ocupantes.

2.2 SISTEMA DE EXAUSTÃO DAS CAPELAS

O Sistema de exaustão das capelas proposto tem por objetivo eliminação de partículas de material químico e/ou biológico e garantir renovação de ar adequada, visando manter condições salubres aos ocupantes dos laboratórios. Os equipamentos de exaustão estão localizados acima de cada capela e intertravadas com ventiladores de renovação de ar submetido à filtração de classe F%, da norma ABNT, localizados próximas aos ambientes a serem atendidos.

3. BASES DE CÁLCULO

3.1. Local

- Santo André - SP
- Altitude - 716 m
- Latitude – 23,39 S
- Longitude – 46,32 W

3.2 Condições Externas de Verão

- Temperatura de Bulbo Seco: 31,7 °C
- Temperatura de Bulbo Umido: 20,6 °C
- Variação Diária: 8,3 °K

3.3 Condições Internas – Conforto

- Temperatura de Bulbo Seco: 23 ± 2 °C
- Umidade Relativa: 50% (sem controle)

3.4 Cálculos de Carga Térmica

3.4.1 Paredes Externas

- Constituídas de tijolos cerâmicos ocos com 20 cm espessura, revestidos com reboco em ambas as faces.

3.4.2 Paredes Internas

- Construídas de gesso acartonado tipo “dry-wall” ocos com 15 cm espessura, revestidos com gesso em ambas as faces.

3.4.3 Pavimento Superior e Inferior

- Laje de concreto de 10 cm de espessura.

3.4.4 Renovação de Ar

- 27 m³/h por pessoa, obedecendo a portaria do Ministério da Saúde nº 3523, de 28 de agosto de 1998, conforme resolução-RE No 176, de 24/10/00, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. E considerando o número de pessoas obtido pelo layout arquitetônico fornecido pelo cliente.

3.4.5 Energia Elétrica Disponível

- A Energia elétrica disponível para o Sistema de Ar Condicionado será 220V 3φ 60Hz.

3.5 Ocupações, Iluminação e Equipamentos.

AMBIENTE	ILUMINAÇÃO (W/m²)	PAVIMENTO	Nº DE PESSOAS	EQUIP. (W)
ÁREA COMUM	20	1º PAVTO.	6	720
PETRÓLEO	20	1º PAVTO	7	2295
PERMEAMETRO	20	1º PAVTO	4	1400
TEC. ALTA PRESSÃO	20	1º PAVTO	5	1500
NANOTECNOLOGIA	20	1º PAVTO	11	3360
ABSORÇÃO HIDROGENIO	20	1º PAVTO	3	1000
CÂMARA SALINA	20	1º PAVTO	3	1000
POLÍMEROS	20	1º PAVTO	15	4800
ÁREA COMUM	20	2º PAVTO	15	1800
ALTAS TEMPERATURAS	20	2º PAVTO	12	1440
OTIMIZAÇÃO	20	2º PAVTO	8	960
OTIMIZAÇÃO S1	20	2º PAVTO	3	360
OTIMIZAÇÃO S2	20	2º PAVTO	3	360
REUNIÃO	20	2º PAVTO	8	960
SIMULAÇÃO	20	2º PAVTO	12	1440
SIMULAÇÃO S1	20	2º PAVTO	3	360
SIMULAÇÃO S2	20	2º PAVTO	6	720

4. CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA

AMBIENTE	CALOR TOTAL (kW)	CALOR SENSIVEL (kW)	VAZÃO AR EXTERNO (m³/h)	CAPAC. NOMINAL EQUIP. (kW)
ÁREA COMUM	2,80	2,40	176	2,90
PETRÓLEO	10,00	10,00	210	11,60
PERMEAMETRO	2,40	2,10	126	2,90
TEC. ALTA PRESSÃO	10,40	10,40	150	11,60
NANOTECNOLOGIA	6,20	5,40	316	7,30
ABSORÇÃO HIDROGENIO	8,20	8,20	99	8,3
CÂMARA SALINA	12,40	12,40	98	14,5
POLÍMEROS	28,80	14,10	425	11,6 x2
ÁREA COMUM	6,70	5,60	418	4,10 x2
ALTAS TEMPERATURAS	4,20	3,40	331	4,10
OTIMIZAÇÃO	2,60	2,10	225	2,90
OTIMIZAÇÃO S1	1,30	1,10	95	2,30
OTIMIZAÇÃO S2	1,40	1,20	97	2,30
REUNIÃO	2,30	1,80	216	2,90
SIMULAÇÃO	4,00	3,20	332	4,10
SIMULAÇÃO S1	1,30	1,10	95	2,30
SIMULAÇÃO S2	2,40	2,00	171	2,90

5. ESCOPO DE FORNECIMENTO E SERVIÇOS

5.1 SISTEMA DE AR CONDICIONADO

O fornecimento inclui todos os componentes, materiais, mão de obra, necessários à completa operação conforme as condições de operação, fluxogramas e descrição de operação, devendo basicamente ser constituídos dos seguintes itens:

- a) Fornecer e instalar os seguintes equipamentos, atendendo às especificações mencionadas neste documento:
 - Condicionadores: conforme desenhos anexos.
 - Quadros Elétrico: conforme desenhos anexos.
 - Caixas de Ventilação: conforme desenhos anexos.
 - Exaustores: conforme desenhos anexos.
- b) Executar rede de dutos do sistema de ar externo.
- c) Fornecimento e instalação de todos componentes das redes de dutos, tais como: difusores, grelhas, dampers, tomada de ar externo, venezianas, suportes, isolamento térmico, etc., requeridas à instalação das mesmas, atendendo às especificações técnicas mencionadas neste documento.
- d) As unidades condensadoras deverão ser fixadas na área técnica em base com capacidade suficiente para suportar cargas estáticas e dinâmicas do equipamento e duas pessoas de manutenção.
- e) Executar suportes de fixação para os ventiladores axiais, gabinetes de ventilação e exaustores centrifugos deverá ser fixado em elementos estruturais do prédio. Os suportes deverão ser construídos com cantoneiras, com capacidade suficiente para suportar cargas estáticas e dinâmicas do equipamento, pintado com fundo e duas demãos de esmalte, galvanizado à fogo, constituída de uniões tipo aparafusadas.
- f) Deverá ser considerado o transporte vertical dos equipamentos, quadros elétricos, e demais materiais/componentes, do piso térreo até a base do piso técnico, bem como transporte horizontal da fábrica até o prédio. O transporte vertical deverá ser realizado por empresa especializada com reconhecida tradição e experiência no setor, estando incluso o seguro de acidentes.
- g) Elaborar projeto detalhado, a ser submetido à aprovação prévia pela IDEALE, sendo que o fornecedor não poderá confeccionar/adquirir de terceiros qualquer dos componentes do presente projeto.
- h) Projeto Executivo do Sistema de Ar Condicionado e Documentação Técnica "As Built".
- i) Executar testes de campo, balanceamento das redes de dutos, bem como as devidas calibrações de sensores, colocação em operação, partida assistida e treinamento do sistema de ar condicionado e exaustão.

5.2 APOIO CIVIL E ELÉTRICO E HIDRÁULICO

O escopo de serviços de apoio civil, elétrico e hidráulico, a ser executado pela construtora, é o seguinte:

- a) Executar todos os serviços de rede de captação de dreno (evaporadores dos splits), ponto d'água (área de condensadores), iluminação adequada (área dos condensadores), furações em alvenaria/laje e demais adequações civis.
- b) Executar os pontos de força, conforme potência e posição, indicadas no desenho anexo.
- c) Executar bases de concreto para os condicionadores de ar.

6. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E SERVIÇOS

NOTAS:

- a) O Instalador poderá optar pelo fornecimento de componentes, de um dos fabricantes aceitáveis, devendo assumir todas as adequações de projeto que forem necessárias, considerando as diferenças de dimensões, quantidades e peso de materiais e componentes entre os fabricantes aceitáveis, devendo atender em mesma capacidade e aplicação do modelo especificado em projeto. As diferenças de marcas e as variações de componentes deverão ser explicitadas na proposta.
- b) Não será aceita a expressões "de referência", "aceitáveis ou equivalente", devendo o instalador especificar explicitamente as marcas e modelos ofertados.

6.1 CONDICIONADOR DE AR “SPLIT BUILT-IN”

Serão do tipo "Split BUILT-IN", com condensador a ar remoto do tipo VRF, com diversas capacidades nominais, conforme especificações técnicas descritas abaixo.

6.1.1 GABINETE E CHASSIS

Construção rígida, em aço galvanizado, com tratamento especial para ficar imune à oxidação. Nos equipamentos para instalação diretamente no ambiente, deverá ter gabinete em chapa de aço galvanizada com pintura de acabamento ou em plástico de alta resistência. Internamente o aparelho deverá possuir proteção termo acústico integral.

6.1.2 COMPRESSOR

Serão compressores do tipo hermético, “Scroll” com variador de frequência, de baixo nível de ruído, para refrigerante R-410.

Deverão ser montados sobre base anti-vibração e equipados individualmente com:

- Válvula Schrader para verificação de pressão na sucção e descarga.
- Conexões flangeadas ou soldadas para o compressor.
- Protetor térmico interno para proteção do enrolamento do motor contra a variação de tensão elétrica.
- Pressostato de alta e baixa pressão, tipo dual, com rearme manual na alta e automático na baixa.
- Resistência Elétrica de cárter.
- Válvulas de serviço e bloqueio na sucção e descarga.

6.1.3 FILTROS DE AR

Para o modelo “built-in” será montado na aspiração do ventilador da unidade interna, deverá ser do tipo lavável, fabricado em material sintético, classe G4 (ABNT/NBR 6401). Deverá ser dimensionado para uma velocidade do ar na face não maior que 2,5 m/s e montados de forma a possibilitar fácil remoção para perfeita vedação entre filtro e montante.

6.1.4 SERPENTINAS DE RESFRIAMENTO E CONDENSAÇÃO

Deverão ser construídas com tubos de cobre, com aletas planas ou helicoidais de alumínio de espessura não inferior a 0,28 mm. Deverá haver perfeito contato entre os tubos e as aletas através de expansão dos tubos. A velocidade do ar não deverá ultrapassar a 3,5 m/s no resfriador.

6.1.5 VENTILADORES

A unidade interna (evaporador) possuirá ventiladores centrífugos, acoplados a motor elétrico monofásico, com velocidade de descarga não superior a 6 m/s. A unidade externa (condensador) possuirá um ventilador axial, acoplada a motor elétrico monofásico ou trifásico. A velocidade de descarga não deverá ultrapassar 8 m/s. Todos os rotores ou pás deverão ser balanceados estática e dinamicamente.

6.1.6 ELEMENTO DE EXPANSÃO

O efeito de resfriamento é obtido pela expansão do refrigerante em fase líquida de alta pressão para baixa pressão. Tal efeito será obtido por “tubo capilar” ou por “furo calibrado”. Ambos os dispositivos serão ajustados em fábrica.

6.1.7 LINHAS DE REFRIGERANTE, EQUIP. AUXILIAR OU REMOTO

As linhas deverão ser em cobre, devidamente isoladas e impermeabilizadas. Junto à sucção do compressor haverá um registro para carga de refrigerante.

6.1.8 DRENO DE CONDENSADO

Deverá possuir sifão interno ao gabinete, impedindo a aspiração de ar pelo mesmo e assegurando uma coluna de líquido que compense a pressão do ventilador, e o devido escoamento do condensado ou kit bomba de condensados. A interligação entre o gabinete e o ralo será em tubos de PVC rígido.

A tubulação de dreno dos equipamentos sobre o forro deverá ser isolada com borracha elastomérica de 13 mm.

6.1.9 EQUIPAMENTO ELÉTRICO

a. Bloqueios Elétricos: Para ligar o compressor, será necessário o acionamento prévio dos ventiladores; reciprocamente se por qualquer motivo forem desligados os ventiladores, o compressor deverá desligar. O ventilador do evaporador poderá ser acionado independentemente dos demais equipamentos, no caso de ventilação do ambiente.

b. Quadro Elétrico do Condicionador: deverá ter embutido ou externamente ao gabinete ou remoto um quadro elétrico contendo dispositivos de partida para os ventiladores e compressores, com proteção térmica para sobrecarga e fusíveis para curto-circuito.

6.1.10 ACIONAMENTO E CONTROLE DE TEMPERATURA

Deverá ser do tipo “Controle Remoto sem Fio”, para os Split Built-in com a seguinte função mínima:

- Liga / Desliga
- Ventilação / Refrigeração Ajuste de temperatura
- Ajuste de velocidade do ar.
- Timer de desligamento automático.

6.1.11 QUANTIDADES E CARACTERÍSTICAS: vide desenhos e tabelas anexas.

6.1.12 INTERLIGAÇÕES FRIGORÍGENAS

A interligação entre os condensadores e os condicionadores deverá ser feita através de tubos de cobre fosforoso, sem costura, desoxidado, recozido e brilhante, ou conforme recomendação da ASHRAE.

As tubulações flexíveis não deverão ter emendas; somente nas conexões dos condicionadores e dos condensadores as mesmas deverão ser feitas com flanges e porcas.

Os trechos verticais com deslocamento do fluido refrigerante para cima, fazer sifão no início do trecho e novo sifão a cada 3 m.

Serão suportados de 2,0m a 2,0m e a 0,5m das unidades evaporadora e condensadora.

6.1.13 DERIVADOR DE FLUXO DE FLUIDO REFRIGERANTE - MULTIKIT

Serão instalados derivadores de fluxo de fluido refrigerante em todo o sistema de vazão de refrigerante variável (VRV), bem conhecido pelo fabricante como Multikit.

Os derivadores serão instalados para atender cada unidade evaporadora de acordo com a vazão de fluido refrigerante necessária do ambiente a ser climatizado, como especificado em projeto.

6.3 VENTILADORES CENTRÍFUGOS AR EXTERNO

Serão do tipo centrífugo, com simples ou dupla aspiração (conforme especificado nos desenhos anexos), construção em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo, sendo o rotor com pás curvadas para trás ou para frente, balanceado estática e dinamicamente, com sistema de transmissão tipo polias e correias, com construção da linha industrial, com carcaça bipartida, porta de inspeção, dreno, flanges de sucção e descarga e registro de regulação na descarga do ventilador.

O ventilador e o respectivo motor elétrico deverão ser montados em uma base única, tendo o eixo apoiado sobre mancais de rolamento, auto-alinhantes e de lubrificação permanente.

Deverá dispor também de dreno, placa de identificação em aço inox, orelha para aterramento na base e amortecedores de vibração, tipo vibra choque.

A capacidade deverá ser suficiente para circular à vazão de ar especificada no projeto, com uma velocidade máxima de 8 m/s.

Será acionado por motor elétrico de indução, trifásico, 220 Vca, 60Hz, grau de proteção IP-55, classe de isolamento B, completo com polias e correias, sistema de proteção da transmissão e trilhos esticadores de correias.

As caixas de ventilação deverão ser fabricadas pelo mesmo fabricante do ventilador, com reforço metálico para evitar a deformação devido à depressão do mesmo, com todos os painéis removíveis, incluindo gavetas removíveis dos filtros.

As carcaças deverão ter pintura especial à base de poliuretano.

-Fabricantes Aceitáveis: PROJELMEC, OTAM, HIGROTEC, MOTOVENT.

-Fabricante de Referência: PROJELMEC, MOTOVENT.

6.5 DUTOS DE AR

Deverão obedecer as seguintes recomendações:

- Deverão ser executados em chapa de aço galvanizado, nas bitolas recomendadas pelo manual da SMACNA, para dutos de baixa velocidade e baixa pressão, tipo “TDC”, Transverse Duct Construction.
- Os dutos deverão obedecer às dimensões e disposições indicadas nos desenhos.
- Todas as juntas deverão ser vedadas com massa plásticas.
- Todas as curvas deverão ter veias defletoras executadas em chapa bitola 20.
- Todas as dobras nas quais a galvanização tenha sido danificada, deverão ser limpas e pintadas com galvite da Sherwin Williams, antes da aplicação da pintura de acabamento.
- Os suportes deverão ser executados em cantoneiras, fabricadas em aço galvanizado a fogo, devendo suas bitolas e espaçamentos máximos obedecer às especificações contidas no manual da SMACNA e deverão ser pintados com galvite e esmalte de acabamento.
- As redes de dutos deverão ser pré-fabricadas, fornecidas em trechos de 1110 mm de comprimento, unidas por flanges construídos durante a fabricação do respectivo trecho, formando uma única peça, devendo ser vincada em “X”.
- A união de trecho deverá ser aparafusada, devendo ser montado com cantoneiras e grampos apropriados, de forma garantir total rigidez.
- Na face dos flanges deverá ser aplicada borracha esponjosa, visando garantir a estanqueidade requerida, bem como calafetação de frestas com borracha de silicone.
- Toda a rede aparente deverá ser pintada com fundo tipo galvite e esmalte de acabamento, na cor branca, com duas demãos, no mínimo. No caso de trechos submetidos às intempéries, os mesmos deverão ser pintados com uma demão de galvite e duas demãos de esmalte de acabamento base epóxi.
- As redes de dutos de descarga de condensação, submetidos às intempéries, deverão ser pintados com uma demão de galvite e duas demãos de esmalte de acabamento base epóxi, revestidos internamente com manta de borracha elastomérica com 12 mm de espessura, através do processo de colagem apropriado. A rede de descarga deverá ter 1,5 m de comprimento vertical, devidamente fixado para resistir a cargas de vento.
- As extremidades dos dutos de descarga de condensação deverão ser constituídas de tela metálica galvanizada.
- Todos os ramais deverão ter dampers para regulagem de vazão.
- A rede de dutos convencional deverá ser constituída de tampas de inspeção, na face inferior do duto, a cada 6 m ou a cada singularidade que possa impedir a passagem dos equipamentos de limpeza de dutos, pré-fabricadas, constituída de sistema de fixação que permita fácil remoção/fixação da tampa e fecho rápido, com dimensão mínima de 49 x 25 cm, oferecendo a estanqueidade requerida.
- As redes de dutos de insuflamento e retorno nos trechos de 4 m a partir da Sala de máquinas, incluindo os dutos no interior da Sala de Máquinas, deverão ser revestidos internamente com manta de borracha elastomérica com 12 mm de espessura, através do processo de colagem apropriado.
- “A rede de dutos convencional deverá ser constituídas de tampas de inspeção, na face inferior do duto, a cada 6 m ou a cada singularidade que possa impedir a passagem dos equipamentos de limpeza de dutos, pré-fabricadas, isolada c/ 2” de lã de vidro e rechapeada, com chapa galvanizada, constituída de sistema de

fixação que permita fácil remoção/fixação da tampa e fecho rápido, com dimensão mínima de 49 x 25 cm, oferecendo a estanqueidade requerida.

- Os dutos aparentes serão do tipo espiralado, ovalados, pintados com uma demão de fundo tipo galvite e duas demãos de esmalte de acabamento, sendo que a frestas nas emendas e colarinhos deverão ser calafetadas com massa plástica, devidamente lixada antes da pintura.

- Nos pontos de suportação dos dutos girovais deverão ser executados reforços metálicos internos, de forma evitar deformações no formato oval.

6.6 COMPONENTES DA REDE DE DUTOS

6.6.1 Grelhas e difusores de ar

As grelhas de ar e difusores de ar deverão ser fabricadas em perfis de alumínio extrudado com acabamento em anodizado na cor natural, providos de registros de regulagem. As grelhas de retorno deverão ter simples deflexão.

Os tipos e modelos serão indicados nos documentos gráficos e determinados pelo código do fabricante de referência.

Fabricantes Aceitáveis: COMPARCO, TROPICAL, TROX.

Fabricante de Referência: TROX

6.6.2 Tomadas de Ar Externo

Serão constituídas de Veneziana, Registro de regulagem: Fabricado em chapa de aço carbono pintado com esmalte sintético, com aletas convergentes em alumínio. Moldura de Filtragem: alumínio extrudado, anodizado na cor natural. Elemento Filtrante: Filtro, classificação F5.

Fabricantes Aceitáveis: COMPARCO, TROPICAL, TROX.

Fabricante de Referência: TROX

6.6.3 Registros de Regulagem de Vazão

Serão fabricados em chapa de aço galvanizada, multipalhetas, de lâminas convergentes, devendo possuir no mínimo duas lâminas.

Os tipos e modelos estão indicados nos documentos gráficos e determinados pelo código do fabricante de referência.

Fabricantes Aceitáveis: COMPARCO, TROPICAL, TROX.

Fabricante de Referência: TROX

6.6.4 Venezianas de Ventilação

As venezianas deverão ser fabricadas em perfis de alumínio extrudado com acabamento anodizado na cor natural, constituídas por tela protetora de arame ondulado e galvanizado.

Fabricantes Aceitáveis: COMPARCO, TROPICAL, TROX.

Fabricante de Referência: TROX

6.7 QUADROS ELÉTRICOS

6.7.1 Quadro Elétrico de Força e Comando

Os Quadros Elétricos, a serem instalados junto aos equipamentos, tem como objetivo a alimentação e proteção dos condicionadores, devendo ser constituídos, no mínimo, dos seguintes componentes:

- Gabinete fabricado com bitola mínima #14, constituído de painéis internos para fixação dos componentes, tratada com pintura de fundo a base de cromato de zinco e pintado com tinta epóxi a pó.
- Disjuntores tripolares termomagnéticos geral com caixa moldada, com abafador de arco voltagem, barra comum de disparo interna, contatos em liga de prata-tungstênio, mecanismo de disparo independente de controle manual e bornes para cabos de energia na entrada e saída, para desligamento rápido com comando na parte externa, devendo atender a NBR IEC947-2.
- Disjuntores idênticos ao disjuntor geral para cada equipamento.
- Lâmpada de sinalização de “painel energizado”.
- Contatores magnéticos trifásicos de força para cada motor.
- Relé de sobrecarga, trifásicos, para cada motor.
- Fusíveis tipo Diazed para proteção do Comando.
- Relé de Falta ou inversão de fases.
- Relé de tempo para os quadros elétricos que atendem aos sanitários de deficiente (PNE).
- Botão Liga-desliga para acionamento de cada motor.
- Ponto de aterramento do conjunto
- Régua de bornes numerada.
- Tomadas de serviço 220 V/110 V.
- Barramento em cobre eletrolítico com 3 fases, neutro e um terra.
- Disjuntor residual para proteção da tomada de serviços, sendo um monopolar e outro bipolar.
- Plaquetas de acrílico para identificação do quadro elétrico, luzes de sinalização, botoeiras, tomadas de serviço, chave comutadora e demais componentes instalados nas portas do Quadro Elétrico.
- Lâmpada de sinalização de “Painel Energizado”.
- Lâmpada de sinalização de “ventilador Ligado”, para cada condicionador.

6.7.2 Quadro de Comando Remoto QCR

O Quadro de Comando Remoto (QCR), a ser instalado nos locais indicados nos desenhos, tendo como objetivo o acionamento dos equipamentos, devendo ser constituídos, no mínimo, dos seguintes componentes:

- Gabinete fabricado com bitola mínima #14, constituído de painéis internos para fixação dos componentes, tratada com pintura de fundo a base de cromato de zinco e pintado com tinta epóxi a pó.
- Lâmpada de sinalização de “Ventilador Ligado”, para cada ventilador atendido.
- Ponto de aterramento do conjunto.
- Fusíveis de Comando.
- Régua de bornes numerada.
- Plaquetas de acrílico para identificação do quadro elétrico, luzes de sinalização e botoeiras.

6.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS COMPONENTES

- Gabinete: TAUNUS, JEN, LARSEN.
- Disjuntores Gerais: Eletromar: tipo MCP;
GE: linhas E, J ou K;

- Relé de Falta ou Inversão de Fase: COEL - Modelo PFP 07
- Contatores de Força: Telemecanique - Linha LC1
Siemens - Linha 3TB
- Contatores auxiliares: Telemecanique - Linha CA2-DN1
Siemens - Linha 3TH
Siemens Linha 3UA
- Botão Liga-Desliga: Telemecanique tipo XA2-BA ou XA2-BL
- Conjunto de Sinalização: Siemens linha 3SBO ou Telecanique tipo XA2-BV7
- Fiação: Pirelli, Siemens, Ficap, ou qualquer outro fabricante que possua a Marca de Conformidade, de acordo com a Portaria 46 do INMETRO.
- Disjuntor para Proteção das Tomadas de Serviço: GE (Linha Q)
Siemens (Linhas Biquick e triquick)

Toda a fiação deverá ser identificada com anilhas plásticas, contendo códigos alfanuméricos, de acordo com o esquema elétrico do equipamento, e conectado aos bornes numerados, acima citados.

6.9 INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS DE FORÇA

As interligações elétricas entre os painéis e os equipamentos deverão obedecer às seguintes especificações:

6.9.1 Fiação Elétrica

Os cabos de força e comando serão unipolares, em condutor de cobre, com encapsamento termoplástico, anti-chama classe de isolamento 750V, temperatura de operação de 60 °C em cabos singelos.

Deverão ser utilizadas cores diferentes para a identificação de circuitos e sistemas. A capacidade dos cabos deverá ser a indicada na última edição da ABNT, e a bitola mínima serão 2.5mm².

Não serão permitidas emendas nos cabos.

Todos os fios e cabos elétricos devem ser da marca Pirelli, Siemens, Ficap, ou qualquer outro fabricante que possua a Marca de Conformidade, de acordo com a Portaria 46 do INMETRO.

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

Toda a fiação deverá obedecer às normas ABNT de dimensionamento de fios e cabos elétricos.

6.9.2 Eletrodutos e Leitos

Os eletrodutos e leitos deverão ser aparentes.

Toda a fiação elétrica deverá correr em eletrodutos metálicos, com galvanização eletrolítica, obedecendo à norma da ABNT-NBR 5410. Nas áreas sujeitas às intempéries, os eletrodutos deverão ter galvanização a fogo.

A menor bitola a usar deverá ser de \square 3/4".

Os eletrodutos deverão correr de forma paralela ou em ângulo reto com relação às paredes e estruturas, ser adequadamente suportados.

Os eletrodutos deverão ser pintados com esmalte de acabamento na cor cinza.

Sempre que for possível, deverão ser usadas curvas padrão de 1". Os eletrodutos deverão ser unidos por meio de luvas rosqueadas ou quando necessário para facilitar as conexões, por meio de uniões rosqueadas apropriadas.

Com o propósito de evitar a propagação das vibrações produzidas pelos motores, bem como melhor facilitar a manutenção deles, deverão ser instalados eletrodutos flexíveis entre a tubulação rígida e as caixas de ligação dos motores/equipamentos (tipo Cell tube).