

# **LABORATÓRIO DE FISIOLOGIA E CONTROLE DE ARTRÓPODES VETORES – LAFICAVE**

**CADERNO DE ENCARGOS  
PROJETO DO SISTEMA DE HVAC**

**CAMPUS MANGUINHOS - RJ**

---

14 DE JUNHO DE 2022



Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**  
Fundação Oswaldo Cruz  
Coordenação Geral de Infraestrutura dos Campi

LYDIA MARIA MURAD, PMP  
21 99113 4865

**MURAL**  
arquitetura



EM BRANCO



## SUMÁRIO

1.	OBJETIVO _____	4
2.	NORMAS E PUBLICAÇÕES DE REFERÊNCIA _____	4
3.	DADOS DE ENTRADA _____	4
4.	DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES _____	4
5.	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS _____	7
6.	PROCEDIMENTOS E TESTES DA INSTALAÇÃO _____	11
7.	TABELA DE EQUIPAMENTOS DE CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO MECÂNICA _____	13
8.	MANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO _____	15
9.	TREINAMENTO _____	15
10.	CARACTERIZAÇÃO DO ESCOPO DE FORNECIMENTO _____	16
11.	APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA _____	16
12.	CONSIDERAÇÕES SOBRE A MÃO-DE-OBRA _____	17

## 1. OBJETIVO

Estabelecer as condições mínimas para fornecimento de projeto executivo para fabricação de componentes e materiais, montagem e testes dos sistemas de condicionamento de ar do Laboratório Insetário do LAFICAVE – Pavilhão Lauro Travassos – Fiocruz – RJ.

O projeto de detalhamento foi desenvolvido obedecendo aos requisitos aqui estabelecidos para assegurar o perfeito funcionamento do sistema proposto, sempre dentro do escopo caracterizado por esta proposta.

## 2. NORMAS E PUBLICAÇÕES DE REFERÊNCIA

As normas, códigos e demais documentos, quando aplicáveis, abaixo serão utilizadas no desenvolvimento do projeto executivo e nas instalações propostas, devendo ser consideradas as últimas revisões e respectivos adendos existentes na data da ordem de compra, exceto quando especificado em parcialidades.

ABNT NBR 16401	Instalações de ar condicionado – Sistemas centrais e unitários Parte 1: Projeto das Instalações; Parte 2: Parâmetros de conforto térmico; Parte 3: Qualidade do ar interior.
ABNT NBR 7256	Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS)
ABNT NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão
ASHRAE	Handbook 2019 – Heating, Ventilating and Air Conditioning Applications

## 3. DADOS DE ENTRADA

Abaixo estão listados os documentos utilizados em conjunto para elaboração deste memorial descritivo.

V038A12 - CADERNO DE DETALHES DE MONTAGEM DE HVAC

V038A13 - PLANTA DE DISTRIBUIÇÃO DE HVAC

V038A15 - MEMORIAL DE CÁLCULO DE HVAC

V038A16 – LISTA DE MATERIAIS DE HVAC

V038A17 - PLANTA DE FURAÇÃO EM PAREDE

D038A03 – PLANTA DE DRENAGEM DO HVAC

C038A13 - DETALHAMENTO DE SUPORTES PARA UNIDADES CONDENSADORAS

C038A14 - LISTA DE MATERIAIS SUPORTES PARA UNIDADES CONDENSADORAS

C038A15 - MEMORIAL DE CÁLCULO DO SUPORTE DAS UNIDADES CONDENSADORAS

C038A16 - LAUDO TÉCNICO - SUPORTE DAS UNIDADES CONDENSADORAS LAFICAVE

## 4. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Trata-se de uma instalação de climatização dotada de unidades mini splits com sistema de renovação de ar gabinetes de ventilação com filtragem e ventiladores de exaustão conforme exigência das normas técnicas vigentes.

**O projeto atende as recomendações da norma ABNT NBR 7256, para os itens que fazem parte do escopo de projeto da MVA Engenharia, conforme especificado neste memorial descritivo e nos demais documentos de projeto.**

**As áreas descritas na tabela abaixo, serão classificadas com a classe biológica (NB-1), conforme item 5.3 da ABNT NBR 7256.**

Algumas áreas necessitam de controle de umidade específico conforme tabela de resumo abaixo.

**O controle de umidade será a carga do LAFICAVE que utilizará de unidade remotas de aquecimento e umidificação de ar. Este controle não faz parte do sistema descrito neste memorial.**

O controle de temperatura e umidade dos ambientes (13A, 13B, 13D, 22A e 22B) será realizado através de aquecedores a óleo com potência de 1500W, conforme padrão de controle estabelecido e já executado pelo cliente.

PROJETO DO INSETÁRIO - LAFICAVE FIOCRUZ										
TAG	Nome da Sala	Condições Ambientais							Área Total	
		Cortina de Ar	Ar Condicionado	Ventilação	Exaustão		Temperatura	Umidade		
					Sala	Capela	°C	%	m²	
10	Circulação			Sim			21 a 24	30 a 60	153	
10A	Escritório 1		Sim	Sim			21 a 24	30 a 60		
10B	Escritório 2		Sim	Sim			21 a 24	30 a 60		
10C	laboratório		Sim	Sim			21 a 24	30 a 60		
11	Sala Alunos		Sim	Sim			21a 24	30 a 60		
12	Entrada Laboratório		Sim	Sim			21a 24	30 a 60		
13	Barreira									
13A	Quarentena	Sim (1X)	Sim	Sim			24 a 28	55 a 85		
13B	Preparo Ensaios	Sim (1X)	Sim	Sim	Sim	Sim	24 a 28	55 a 85		
13C	Ensaios e Balanças		Sim	Sim			20 a 27	30 a 60		
13D	Insetário Inseticida	Sim (1X)	Sim	Sim			24 a 28	55 a 85		
13E	Impregnação		Sim	Sim	Sim	Sim	18 a 25	30 a 60		
22	Barreira Insetário								43	
22A	Insetário 1	Sim (1X)	Sim	Sim			24 a 28	55 a 85		
22B	Insetário 2	Sim (1X)	Sim	Sim			24 a 28	55 a 85		
23	Escritório 3		Sim	Sim			21 a 24	30 a 60		
32	Qualidade		Sim	Sim			21 a 24	30 a 60	17	
32A	Almoxarifado		Sim	Sim			18 a 25	30 a 60		
							Área Total		213	

As tubulações aparentes deverão ser instaladas dentro de canaletas apropriadas (tubulação frigorígena). Deverão ser definidas pelo contratado na obra.

Os pontos de dreno para as máquinas de ar condicionado de cada ambiente estão indicados na Planta de Drenagem do HVAC (ver projeto D038A03).

O projeto não considera bomba de condensado para as unidades evaporadoras, devendo o mesmo ser descarregado em ponto a ser instalado em cada sala.

Todos os equipamentos e materiais estão descritos nas tabelas no projeto, podendo ser aplicados similares de igual capacidade e qualidade.

O instalador deverá avaliar as condições da instalação e o projeto antes do início na montagem e propor, melhorias ou adequações necessárias para a instalação.

Todas as condensadoras deverão ser instaladas no local conforme especificado no projeto, salvo exista alguma interferência e o instalador deverá propor soluções apropriadas para viabilizar a instalação.

Todos os equipamentos com mini splits e materiais como tubulações de cobre, isolamento, suportação e cabeamento elétrico, deverão ser novos e atender as normas técnicas vigentes principalmente no que se refere a dimensionamento de carga e potência.

Todos os serviços referentes a civil, como furação, abertura, recomposição e reconstituição deverão ser observados nos projetos específicos de arquitetura e civil.

Para os ambientes 13D, 22A e 22B foi prevista a instalação de equipamentos reservas, pois para estes ambientes não se possível a perda de climatização devido a complexidade de pesquisa realizada.

Em todos os insetários está prevista a instalação de tela mosquiteiro conforme projeto de arquitetura para evitar que os vetores escapem de seus ambientes e entrem nas pequenas frestas de equipamentos, desta forma nesses ambientes deverá ser prevista a instalação das evaporadoras acima das telas mosquiteiros conforme detalhes de projeto do sistema de HVAC.

#### **4.1.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE DAMPERS**

As salas 13B Preparo Ensaios e 13E Impregnação possuem capelas de manipulação com sistema de exaustão de ar.

Durante sua utilização o ar de ventilação da sala é exaurido para a atmosfera através das capelas e quando as capelas são desligadas a exaustão passa a ser feita pelo ventilador VE-01-01.

Quando o laboratório LAFICAVE for utilizado o sistema de ventiladores deverá ser ligado e desligado, a través de botões liga e desliga instalados na porta da frente do painel LT-QDAC-E02.

O ventilador de exaustão VE-01-01 e o gabinete de ventilação GV-01-01 deverão entrar em funcionamento em conjunto, para manter de forma adequada as trocas de ar dos ambientes atendidos. Os ventiladores são intertravados para funcionarem somente em conjunto.

O ventilador de exaustão VE-01-01 deverá ser controlado por um inversor de frequência, para que haja uma modulação da velocidade do motor quando as capelas dos laboratórios 13E e 13B forem ligadas.

Os damper's DPM-13E-01 e DPM-13B-01 são responsáveis por abrir ou fechar o duto de exaustão das salas 13E e 13B que possuem capelas.

Quando o sistema de ventiladores estiver ligado e as capelas estiverem desligadas, os damper's DPM-13E-01 e DPM-13B-01 deverão estar na posição "ABERTO" para que haja a troca de ar de forma adequada dentro dos laboratórios 13E e 13B.

Quando o sistema estiver em funcionamento e a capela do laboratório 13E for ligada, o damper DPM-13E-01 deverá ser fechado automaticamente. O sinal para fechamento do damper DPM-13E-01 será enviado pela chave de fluxo instalada no duto da capela. Quando o damper DPM-13E-01 estiver fechado, o motor do ventilador de exaustão VE-01-01 deverá diminuir de rotação para manter as trocas e pressões equilibradas dentro do laboratório.

Quando o sistema estiver em funcionamento e a capela do laboratório 13B for ligada, o damper DPM-13B-01 deverá ser fechado automaticamente. O sinal para fechamento do damper DPM-13B-01 será enviado pela chave de fluxo instalada no duto da capela. Quando o damper DPM-13B-01 estiver fechado, o motor do ventilador de exaustão VE-01-01 deverá diminuir de rotação para manter as trocas e pressões equilibradas dentro do laboratório.

Os atuadores de damper's deverão ser do tipo ON/OFF com acionamento em 220V e retorno por mola. Quando o atuador do damper estiver desenergizado sua posição deverá ser "ABERTO", ou seja, o retorno por mola deverá manter o damper em posição "ABERTO".

Os atuadores de damper's serão fornecidos juntamente com os dampers e estão contabilizados na lista de materiais V038A16 da disciplina de HVAC no item 2.2. Os demais materiais necessários para o funcionamento do sistema de atuadores de damper's e ventiladores já estão contabilizados na lista de materiais E038A37 da disciplina de elétrica. **O QUADRO LT-QDAC-E02 DEVERÁ SER FORNECIDO COM INVERSOR DE FREQUÊNCIA E PLC, CONFORME ESPECIFICADO NO DOCUMENTO E038A39 - DIAGRAMA DE FORÇA E COMANDO PAINEL LT-QDAC-E02 ATENDENDO A TODAS AS ESPECIFICAÇÕES CONTIDAS NO DOCUMENTO E038A33 CADERNO DE ENCARGOS DE ELÉTRICA.**

## 5. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

### 5.1. EQUIPAMENTOS DE EXPANSÃO DIRETA

#### 5.1.1. UNIDADE CONDENSADORA

Serão próprias para instalação "ao tempo". Construídos em chapas e perfis de aço galvanizado e fosfatizado. A condensadora deverá ser de descarga vertical

#### 5.1.2. COMPRESSOR

Será um por condicionador, do tipo scroll para R410A – fabricante Du Pont ou Honeywell, provido de lubrificação forçada. Deverá ser provido de pressostato de alta e baixa pressão, válvula de sucção e descarga do compressor, válvula de serviço na descarga do condensador, pressostato de óleo e resistência de cárter.

#### 5.1.3. VENTILADOR

Será do tipo axial ou centrífugo de dupla aspiração com rotor de pás curvadas para frente acionado por motor elétrico monofásico. O rotor deverá ser rigorosamente balanceado estática e dinamicamente.

A velocidade do ar nas bocas de descarga não deverá exceder a 8 m/s. A fixação do ventilador nas armações do gabinete metálico deverá ser do tipo elástico.

#### 5.1.4. MOTOR DE ACIONAMENTO

Será do tipo de indução, monofásico ou bifásico, para funcionamento contínuo com 40°C de elevação máxima de temperatura.

#### 5.1.5. CONDENSADOR RESFRIADO A AR (SERPENTINA)

Construído de tubos de cobre sem costura, com aletas do tipo "gold fin" espaçadas no máximo de 1/8", perfeitamente fixadas aos tubos. Deverá ser projetado para que a capacidade seja suficiente para trabalhar em conjunto com os compressores acima especificados.

## 5.2. VENTILADORES E EXAUSTORES

### • GV-01-01

Gabinete Ventilação com filtragem G4+F8, vazão de ar 3370 m<sup>3</sup>/h, pressão estática total: 75 mmCA, 220V/3F/60Hz, modelo: BSS 250, Arranjo: 3, potência do motor: 1500 W, Rotação: 1856 RPM, Dimensão: L=828 x A=730 x C= 805 mm.

Referência de fornecedor: Berliner Luft ou similar

### • UV-01-01

Unidade de Ventilação com filtragem G4+F8, vazão de ar 613 m<sup>3</sup>/h, 220V/1F/60Hz, modelo: ACI 200 + Filbox Red 200, pressão máxima= 60mCA, Potência máxima = 160 W.

Referência de fornecedor: Sicflux ou similar

### • VE-01-01

Ventilador Exaustão, vazão de ar 3204 m<sup>3</sup>/h, pressão estática total: 65 mmCA, modelo: GTS-400, Arranjo: 4, potência do motor; 1100 W, Rotação: 1750 RPM, Dimensão: L=850 x A=1041 x C= 748 mm, 220V/3F/60Hz.

Referência de fornecedor: Berliner Luft ou similar

### • VE-01-02

Ventilador Exaustão, vazão de ar 556 m<sup>3</sup>/h, pressão máxima: 56 mmCA, modelo: ACI 150, potência do motor: 117 W, 220V/1F/60Hz.

Referência de fornecedor: Sicflux ou similar

## 5.3. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE DUTOS

### 5.3.1. DUTOS

Os dutos deverão ser de seção retangular, executados em chapa de aço galvanizado, obedecendo às recomendações da norma NBR-16401/1/2/3 e SMACNA – 6ª edição, considerada a partir da bitola # 26 USG.

Deverão ser construídos com padrões normais de serviço e interligados por sistema TDC (conforme indicado em projeto).

Todas as derivações serão dotadas de registros de lâminas opostas para regulação manual das vazões de ar;

Todos os componentes instalados no interior dos dutos (chaves de fluxo, "dampers", etc.) serão montados de modo a permitir a fácil remoção, sem a destruição do componente e tendo sempre junto uma janela de inspeção.

O suporte será através de tirantes executados em cantoneiras ou barra chata, sendo o tipo e dimensões definidos em função da largura do duto e de sua distância em relação ao ponto de fixação. Não será aceito o uso de fitas metálicas perfuradas para apoio dos dutos.

Os tirantes deverão ser fixados na face lateral das vigas, com espaçamento máximo de 1,5 metros.

A superfície interna deverá ser livre e desimpedida, de modo a não causar obstruções ao fluxo de ar, devendo ainda ser construído da forma mais estanque possível.

Todas as mudanças de direção deverão ser através de curvas, dotadas de veias construídas em chapa de aço galvanizada bitola 18 (independente da dimensão do duto), com vistas a reduzir as turbulências no fluxo de ar. A quantidade de veias deverá ser definida em função das dimensões do duto.

Obs: Os dutos devem ser transportados e mantidos na obra com suas extremidades tamponadas até o momento da ligação, de forma a evitar proliferação de micro-organismos no interior do estabelecimento.



### **5.3.2. REGISTROS DE REGULAGEM DE AR (DAMPERS)**

Os dampers de regulagem propostos são retangulares de fabricação Trox com acionamento manual e ON/OFF, conforme indicado na lista de material e projeto.

Nos pontos indicados, deverão ser instalados dampers de lâminas opostas para balanceamento de ar, não sendo aceito o uso de “splitters” em substituição aos mesmos.

Os dampers deverão ser construídos com armação e lâminas em chapa de aço galvanizada. As lâminas deverão ser fixadas em eixos fabricados em aço, dotados de buchas de nylon, de forma a obter-se acionamento suave.

O acionamento deverá ser através de alavanca externa, dotada de dispositivo de travamento com borboleta.

### **5.3.3. GRELHAS DE VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO**

As grelhas de ventilação e exaustão possuem o mesmo tipo de material, sendo as aletas em alumínio anodizado.

Ambas possuem registro de regulagem fina de ar.

As grelhas de ventilação possuem aletas móveis e as grelhas de exaustão possuem aletas fixas.

As grelhas deverão ser instaladas no forro e interligadas a rede de dutos através de colarinho de chapa galvanizada.

### **5.3.4. TELA DE PROTEÇÃO NA EXAUSTÃO DE AR**

Os dutos de exaustão de ar deverão possuir na sua descarga no ponto final da rede, uma tela de proteção de aço inox #18 – AISI 304 – perfurada – furo Ø5/16" ou 3/8", para proteção contra entrada de aves, folhas, etc.

### **5.3.5. ATUADOR ELÉTRICO PARA DAMPER MOTORIZADO**

Os dampers motorizados deverão ser acionados por atuadores elétricos do tipo ON/OFF, com retorno por mola, para força de acionamento de 4 newton metro e tensão elétrica de 220V/1F/60Hz.

O fornecedor do damper, deverá fornecer o damper + o atuador. A aquisição do damper separado do atuador não será aceito pela Fiocruz.

Referência de fornecedor: Trox, Comparco

## **5.4. TUBULAÇÕES**

### **5.4.1. REDE FRIGORÍGENA E DRENOS**

As interligações entre as unidades evaporadoras e as respectivas unidades condensadoras serão efetuadas com tubulações de cobre isoladas, observando-se rigorosamente as utilizações originais dos fabricantes dos condicionadores de ar nas linhas frigorígenas sempre que exigido por estes.

Os procedimentos de limpeza, solda, fechamento e eventual carga de gás atenderão a todas as exigências destes, sendo efetuados por pessoal treinado e habilitado especificamente para estas tarefas.

Dreno completo em tubulação de PVC deverão ser isolados com isolamento anti condensação do tipo Armstrong.

Deverá ser constituída de tubos de cobre sem costura, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.

Deverá ter o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

Todas as conexões entre: os tubos, acessórios deverão ser instalados com solda prata e com fluxo de nitrogênio desidratado. Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 650 psig. sendo o mínimo de 24 horas ininterruptas.

Para o preenchimento de gás refrigerante, deverá ser feito um vácuo em toda a tubulação até um nível de pressão negativa de 300 a 500 microns.

As linhas de gás refrigerante deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elastomérica, com espessura mínima de 13 mm.

Deve-se executar soldagem do cobre somente com gás nitrogênio no interior do tubo, para evitar formação de CuO<sub>2</sub>. Havendo muitas partes soldadas, gera-se quantidade de óxido que pode provocar avaria fatal no sistema.

O material estranho (película de óxido) é causa de obstrução dos tubos capilares ou da válvula de expansão, impedindo o resfriamento e causando temperatura de descarga anormal, com possível travamento do compressor por retorno de óleo inadequado. Em alguns casos, material estranho pode bloquear o orifício de retorno de óleo do acumulador, causando travamento do compressor (este tipo de travamento pode repetir-se duas ou três vezes).

Não deverá ser permitida a entrada de umidade (água) na tubulação. Utilizar tubulação desidratada. Não trabalhar com a tubulação em dia chuvoso. Ao paralisar os trabalhos, vedar a tubulação para evitar entrada de água.

Os efeitos prejudiciais da água são muito representativos e podem causar:

Obstrução dos tubos capilares e das válvulas de expansão;

A hidrólise do refrigerante, gerando ácido e a consequente corrosão dos componentes de cobre e ferro;

Não deverá ser permitida a entrada de poeira ou outras partículas estranhas na tubulação. Elementos estranhos, em ambientes de obra, são introduzidos no sistema e causam avarias. Entre esses, deve-se atentar para fragmentos de concreto, cimento, areia, pintura, pó de metal (desprendido do cobre após corte).

Os tubos devem ser de cobre, sem costura, do tipo recozido/ flexível (de 1/4" a 5/8" diâmetro) e rígido (de 3/4" até 2.1/8" de diâmetro), conforme tabela abaixo, cujas características satisfaçam as normas ISO 1337, UNI EN 12735-1, ASTM B280-16, aptos para suportar a pressão de operação de 609.15 psi (4200 kPa) e pressão de ruptura de 3002.28 psi (20,700 kPa).

Diâmetro nominal		Espessura	Tipo de tubulação
mm	polg.	mm	
6,35	1/4	0,8	Rolo - Flexível
9,53	3/9	0,8	
12,7	1/2	0,8	
15,88	5/8	1	Rígido - Fita
19,05	3/4	1	
22,23	7/8	1	
25,4	1	1	
28,6	1 1/8	1,2	
31,8	1 1/4	1,2	
34,93	1 3/8	1,3	
38,1	1 1/2	1,5	
41,28	1 5/8	1,5	

Será necessária a proteção da tubulação de gás, bem como a de líquido, com barreiras de calor e umidade.

Durante a operação de resfriamento a superfície do tubo desce abaixo do ponto de orvalho do ar circundante e origina condensação da umidade. Na operação de aquecimento o tubo eleva a temperatura de sua superfície entre 60°C a 110°C, podendo provocar queimadura, caso o tubo seja tocado.

Deverá ser adotado isolamento térmico com tubo de borracha esponjosa preta, de polietileno com célula fechada.

A tubulação deverá permanecer pressurizada até a instalação final dos evaporadores e do condensador, sendo no mínimo de 24 horas ininterruptas.

## **5.5. SUPORTAÇÃO DE EQUIP. DE CLIMATIZAÇÃO, VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO**

Para a suportação dos equipamentos de HVAC indicados em projeto (ver projeto V038A13), deverá ser observado os projetos e documentos específicos (C038A13, C038A14, C038A15 e C038A16) que indicam os tipos de suporta es e materiais que deverão ser utilizados na suporta o dos equipamentos.

## **6. PROCEDIMENTOS E TESTES DA INSTALAÇÃO**

### **6.1. TESTES OPERACIONAIS DA INSTALAÇÃO**

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

### **6.2. PROCEDIMENTOS GERAIS**

Verificar se todos os equipamentos foram instalados e se obedecem às 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 estão bem fixos 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 a limpeza interna de tubos, dutos e equipamentos antes do start-up.

### **6.3. 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.

### **6.4. 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.

### **6.5. 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.

### **6.6. 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.

### **6.7. ACEITAÇÃO**

A aceitação dos sistemas será efetuada pela Fiocruz ou por quem ele indicar, a partir dos relatórios fornecidos pela instaladora.

### **6.8. TESTES ELÉTRICOS**

Após a conclusão das instalações, todos os quadros, cabos e equipamentos deverão ser testados quanto a:

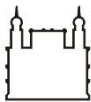
- Tensão;
- Continuidade do circuito;
- Resistência de instalação.

Todos os resultados deverão estar de acordo com os preceitos de norma NBR 5410, cap. 7.1 a 7.3.8.2 "Verificação Final".



## 7. TABELA DE EQUIPAMENTOS DE CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO MECÂNICA

RESUMO DE EQUIPAMENTOS, POTENCIA ELÉTRICA E TUBULAÇÃO													
Nome da Sala	TAG	Sistema	Capacidade (Btu/h)	Função	Equipamento	Modelo	Fabricante	Corrente Elétrica Máxima (A)	Potência Elétrica Máxima (W)	Tensão Elétrica	Tubulação	Diâmetr o	Metragem
10A Escritório 1	UC-10A-01	SPLIT	9000	Quente/Frio	Condensadora	38MRQA09M5	Carrier	3,89	814,0	220V /F/ 60Hz	Linha Líquido	1/4"	5,7
	Evaporadora				42MRQA09M5	Linha Sucção					3/8"	5,7	
10B Escritório 2	UC-10B-01	SPLIT	9000	Quente/Frio	Condensadora	38MRQA09M5	Carrier	3,89	814,0	220V /F/ 60Hz	Linha Líquido	1/4"	9,1
	Evaporadora				42MRQA09M5	Linha Sucção					3/8"	9,1	
10C Laboratório Comum	UC-10C-01	SPLIT	24000	Quente/Frio	Condensadora	38MRQA24M5	Carrier	8,10	2070,0	220V /F/ 60Hz	Linha Líquido	3/8"	7,3
	Evaporadora				42MRQA24M5	Linha Sucção					5/8"	7,3	
	UC-10C-02				Condensadora	38MRQA24M5					Linha Líquido	3/8"	8,6
	UE-10C-02				Evaporadora	42MRQA24M5						Linha Sucção	5/8"
11 Sala de Alunos	UC-11-01	SPLIT	18000	Quente/Frio	Condensadora	38MRQA18M5	Carrier	7,32	1550,0	220V /F/ 60Hz	Linha Líquido	1/4"	5,2
	UE-11-01				Evaporadora	42MRQA18M5					Linha Sucção	1/2"	5,2
13A Quarentena	UC-13A-01	SPLIT	18000	Quente/Frio	Condensadora	38MRQA18M5	Carrier	7,32	1550,0	220V /F/ 60Hz	Linha Líquido	1/4"	4,1
	UE-13A-01				Evaporadora	42MRQA18M5					Linha Sucção	1/2"	4,1
13B Preparo de Ensaios	UC-13B-01	SPLIT	18000	Quente/Frio	Condensadora	38MRQA18M5	Carrier	7,32	1550,0	220V /F/ 60Hz	Linha Líquido	1/4"	9,2
	UE-13B-01				Evaporadora	42MRQA18M5					Linha Sucção	1/2"	9,2
	UC-13B-02				Condensadora	38MRQA18M5					Linha Líquido	1/4"	10,8
	UE-13B-02				Evaporadora	42MRQA18M5						Linha Sucção	1/2"
13C Ensaios e Balanças	UC-13C-01	SPLIT	18000	Quente/Frio	Condensadora	38MRQA18M5	Carrier	7,32	1550,0	220V /F/ 60Hz	Linha Líquido	1/4"	4,1
	UE-13C-01				Evaporadora	42MRQA18M5					Linha Sucção	1/2"	4,1
13D Insetário com Inseticida	UC-13D-01	SPLIT	18000	Quente/Frio	Condensadora	38MRQA18M5	Carrier	7,32	1550,0	220V /F/ 60Hz	Linha Líquido	1/4"	8,7
	UE-13D-01				Evaporadora	42MRQA18M5					Linha Sucção	1/2"	8,7
	UC-13D-01R				Condensadora	38MRQA18M5					Linha Líquido	1/4"	10,3
	UE-13D-01R				Evaporadora	42MRQA18M5						Linha Sucção	1/2"
13E Impregnação	UC-13E-01	SPLIT	35000	Quente/Frio	Condensadora	38CQU036515MC	Carrier	21,20	4633	220V /F/ 60Hz	Linha Líquido	3/8"	11,8
	UE-13E-01				Evaporadora	42XQU36C5					Linha Sucção	7/8"	11,8
	UC-13E-02				Condensadora	38CQU036515MC					Linha Líquido	3/8"	12,8
	UE-13E-02				Evaporadora	42XQU36C5						Linha Sucção	7/8"
22A Insetário 1	UC-22A-01	SPLIT	12000	Quente/Frio	Condensadora	38MRQA12M5	Carrier	5,18	1085,0	220V /F/ 60Hz	Linha Líquido	1/4"	19,4
	UE-22A-01				Evaporadora	42MRQA12M5					Linha Sucção	1/2"	19,4
	UC-22A-02				Condensadora	38MRQA12M5					Linha Líquido	1/4"	20,3
	UE-22A-02				Evaporadora	42MRQA12M5						Linha Sucção	1/2"
22B Insetário 2	UC-22A-01R	SPLIT	12000	Quente/Frio	Condensadora	38MRQA12M5	Carrier	5,18	1085,0	220V /F/ 60Hz	Linha Líquido	1/4"	24,8
	UE-22A-01R				Evaporadora	42MRQA12M5					Linha Sucção	1/2"	24,8
	UC-22A-02R				Condensadora	38MRQA12M5					Linha Líquido	1/4"	27,1
	UE-22A-02R				Evaporadora	42MRQA12M5						Linha Sucção	1/2"
22C Insetário 3	UC-22A-01	SPLIT	12000	Quente/Frio	Condensadora	42MRQA12M5	Carrier	5,18	1085,0	220V /F/ 60Hz	Linha Líquido	1/2"	27,1
	UE-22A-01				Evaporadora	DG0900-STY					Linha Sucção	1/2"	27,1



22B	Inserção 2	UC-22B-01	SPLIT	9000	Quente/Frio	Condensadora	38MBQA09M5	Carrier	3,89	814,0	220V/1F/60Hz	Linha Líquido	1/4"	24,5
		UE-22B-01				Evaporadora	42MBQA09M5					Linha Sucção	3/8"	24,5
		UC-22B-01R	SPLIT	9000	Quente/Frio	Condensadora	38MBQA09M5	Carrier	3,89	814,0	220V/1F/60Hz	Linha Líquido	1/4"	13,0
		UE-22B-01R				Evaporadora	42MBQA09M5					Linha Sucção	3/8"	13,0
		CA-22B-01			Cortina de Ar		DC0900-STY	Carrier		190	220V/1F/60Hz			
23	Escritório 3	UC-23-01	SPLIT	9000	Quente/Frio	Condensadora	38MBQA09M5	Carrier	3,89	814,0	220V/1F/60Hz	Linha Líquido	1/4"	21,5
		UE-23-01				Evaporadora	42MBQA09M5					Linha Sucção	3/8"	21,5
32	Qualidade	UC-32-01	SPLIT	9000	Quente/Frio	Condensadora	38MBQA09M5	Carrier	3,89	814,0	220V/1F/60Hz	Linha Líquido	1/4"	7,4
		UE-32-01				Evaporadora	42MBQA09M5					Linha Sucção	3/8"	7,4
32A	Almoxarifado	UC-32A-01	SPLIT	9000	Quente/Frio	Condensadora	38MBQA09M5	Carrier	3,89	814,0	220V/1F/60Hz	Linha Líquido	1/4"	6,8
		UE-32A-01				Evaporadora	42MBQA09M5					Linha Sucção	3/8"	6,8
12	Entrada dos Laboratórios	UC-12-01	SPLIT	9000	Quente/Frio	Condensadora	38MBQA09M5	Carrier	3,89	814,0	220V/1F/60Hz	Linha Líquido	1/4"	3,3
		UE-12-01				Evaporadora	42MBQA09M5					Linha Sucção	3/8"	3,3
		UC-12-02	SPLIT	9000	Quente/Frio	Condensadora	38MBQA09M5	Carrier	3,89	814,0	220V/1F/60Hz	Linha Líquido	1/4"	3,2
		UE-12-02				Evaporadora	42MBQA09M5					Linha Sucção	3/8"	3,2
10	Circulação	UC-10-01	SPLIT	9000	Quente/Frio	Condensadora	38MBQA09M5	Carrier	3,89	814,0	220V/1F/60Hz	Linha Líquido	1/4"	6,1
		UE-10-01				Evaporadora	42MBQA09M5					Linha Sucção	3/8"	6,1
Splitvent - Sala Qualidade - 32		SV-32-01			Renovação			Sicflux		17	220V/1F/60Hz			
Splitvent - Sala Almoxarifado - 32		SV-32A-01			Renovação			Sicflux		17	220V/1F/60Hz			
Gabinete Ventilação - G4+R8		GV-01-01			Renovação	Modelo: BBS 250/3, 75mmCA		Bertiner Luft		1500	220V/3F/60Hz			
Unidade de Ventilação - G4+R8		UV-01-01			Renovação	Modelo: ACI 200 + Fibbox Red 200, 60mmCA		Sicflux		160	220V/1F/60Hz			
Ventilador Exaustão		VE-01-01			Exaustão	Modelo: GTS-400/4K, 65mmCA		Bertiner Luft		1100	220V/3F/60Hz			
Ventilador Exaustão		VE-01-02			Exaustão	Modelo: ACI 150, 56mmCA		Sicflux		117	220V/1F/60Hz			

## 8. MANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O instalador após o aceite provisório, preparará diagrama esquemático completo do sistema de controle, descrição detalhada do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica e manual de operação e manutenção da instalação.

A forma de apresentação do diagrama e do manual de operação e manutenção serão conforme padrão do instalador.

Serão incluídos no manual os seguintes itens, juntamente com qualquer outro pertinente:

- Catálogos, certificados de testes e ensaios, bem como certificado de garantia de todos os equipamentos
- da instalação,
- Jogo de cópias dos desenhos "conforme construído",
- Indicação de todos os itens substituíveis,
- Tabelas de performance dos fabricantes,
- Dados de lubrificação, óleos e graxas,
- Dados elétricos completos para testes de operação,
- Diagrama de controle e sequência de operação, juntamente com a tubulação de controle e instrumentos
- contidos no diagrama,
- Relação de defeitos e problemas mais corriqueiros e suas correções,
- Sugestão de cronograma e pontos para manutenções preventivas.

O Manual será fornecido em uma cópia impressa e uma digital para arquivo da Fiocruz.

## 9. TREINAMENTO

Após a aprovação dos testes e comissionamento, deve ser fornecido um treinamento dirigido a funcionários de manutenção e outro dirigido a funcionários de operação do sistema. Deverá ser fornecido material didático específico com o seguinte conteúdo mínimo:

Funcionários de operação

- Princípio de funcionamento do sistema e objetivos a serem atendidos;
- Operações diárias (em expediente e fora de expediente);
- Como coletar dados de tendências
- Limites de atuação dos operadores e dos funcionários de manutenção. Quando chamar a manutenção? Quais as principais possibilidades de falhas? O que fazer?
- Avaliação teórica e prática do aprendizado

Funcionários de manutenção

- Idem item anterior.
- Análise de Diagrama (DEFEITO - POSSÍVEIS CAUSAS - SOLUÇÃO) feito para o sistema e equipamentos
- Quando substituir os filtros
- Apresentação do manual de Operação e Manutenção
- Avaliação Teórica e Prática do Aprendizado

Documentação

Para a conclusão da entrega da obra, deverá ser fornecido dois databooks impressos e uma cópia eletrônica com arquivos editáveis (\*.doc, \*.xls, \*.dwg, etc) de todo este databook, contendo no mínimo:

- Projeto as-built da instalação;

- Memoriais descritivos;
- Descritivo funcional da sistema de controle dos equipamentos de HVAC;
- Manuais de operação e manutenção conterndo instrução de operação, requisitos de manutenção e lubrificação de todos os equipamentos, controles e ajustes, lista qualitativa e quantitativa de peças de reposição para um período de operação mínima de 5 anos, curvas de desempenho e catálogos dos fabricantes;
- Certificados e relatórios de ensaios;
- Certificados de qualidade dos materiais empregados;
- Certificados de calibração dos instrumentos utilizados nos testes;

## 10. CARACTERIZAÇÃO DO ESCOPO DE FORNECIMENTO

Inicialmente, a contratada deverá, necessariamente, fazer o detalhamento do projeto, fazendo a sua compatibilização e verificação de eventuais interferências. A seguir são apresentadas considerações que A contratada deverá atender e contemplar em seu fornecimento:

- Todos os equipamentos indicados neste projeto, incluindo as condensadoras, evaporadoras e controle conforme lista de materiais;
- Infraestrutura e cabeamento do sistema elétrico e de controle;
- Todas as redes de renovação de ar, suportes, pintura, reguladores (dampers manuais), elementos de difusão de ar (grelhas de insuflamento), tubulação de cobre e rede de drenagem indicados no projeto, além dos elementos de sustentação das redes e seus componentes, os quais deverão ser indicados no projeto executivo e aprovados pela Fiocruz antes de sua montagem;
- Todas as interligações elétricas de força, comando e controle entre os painéis e equipamentos;
- Todos os documentos que podem ser emitidos através do software deverão ser impressos e fornecidos à Fiocruz e também será exigida uma cópia eletrônica de cada um deles;
- Para consideração da entrega da climatização e renovação de ar, ou seja, finalização do fornecimento, todos os sistemas devem estar operacionais, comissionados e testados;
- A contratada será responsável pelo transporte horizontal/vertical de todos equipamentos até o local de instalação e pela montagem;
- Todos os serviços de Pré-Partida (start up), Comissionamento, Testes, Ajustes e Balanceamento dos sistemas de tratamento de ar (incluindo o sistema de controle eletrônico);
- O fornecimento de escadas, andaimes, plataformas de acesso, etc., bem como dos recursos necessários para transporte horizontal e vertical dos equipamentos e demais componentes da instalação deverão ser fornecidos exclusivamente pela contratada, os quais deverão se encontrar em acordo com a legislação vigente e as normas internas da Fiocruz;
- A contratada deverá zelar pela limpeza interna dos locais onde ocorrerão as instalações, seus escritórios e oficinas, sendo de sua responsabilidade a retirada de todo o entulho gerado por suas instalações, o que deve ser realizado de acordo com as normas internas da Fiocruz.

## 11. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

As empresas concorrentes deverão citar e/ou anexar à sua documentação quando da entrega da sua proposta técnica, no mínimo, as seguintes informações abaixo indicadas:

- Especificações técnicas (catálogos) dos equipamentos ofertados, indicando sua compatibilidade com as especificações deste memorial.



- Destacar o número de horas previstas para treinamento e assessoria necessários aos operadores do sistema nos primeiros 6 meses de operação.
- A instaladora deverá enviar ao Contratante, após o aceite oficial da instalação, uma garantia por escrito declarando que efetuará, sem despesas para o mesmo, todos os reparos que venham a ser necessários por imperfeição de materiais, em equipamentos e mão-de-obra, constatados sob condições normais de uso. Tal garantia deverá se estender pelo prazo de seis meses, a contar da data da aceitação final da instalação e cobrirá todos os serviços e equipamentos fornecidos pela instaladora, fabricantes e eventuais sub-contratadas, se houver.
- Lista de todos os produtos ofertados, indicando as quantidades, códigos e descrições completas.
- Deverão estar inclusos na proposta os trabalhos de programação, comissionamento, start-up e serviços estes a serem executados pelo próprio distribuidor e/ou fabricante;
- A remoção de entulhos e a limpeza diária e final da obra.
- A destinação final dos materiais removidos da obra a serem descartados.
- O transporte H/V no interior da obra e a montagem/locação de todos os equipamentos descritos neste projeto.
- A responsabilidade pelo recebimento, conferência, estocagem segura e o transporte (horizontal e vertical) até a posição final de instalação de todos os componentes será de responsabilidade exclusiva da contratada, devendo este prever os seguros, a vigilância e os quesitos de segurança que julgar serem necessários. A Fiocruz, em função de sua disponibilidade no momento da instalação, poderá ou não fornecer local abrigado para guarda dos materiais.
- Descrição Técnica contendo a descrição da instalação proposta, as especificações dos materiais utilizados, indicando os fabricantes e modelos dos componentes incluídos em seu escopo e definido de forma clara e inequívoca os itens não incluídos no escopo de fornecimento. Deverão ser indicados neste item (de forma clara e inequívoca), o prazo de garantia dos componentes da instalação e os componentes considerados de desgaste natural da instalação (tais como: elementos filtrantes, correias, rolamentos, lubrificantes, etc.), os quais deverão possuir garantia apenas contra defeito de fabricação e/ou de falha na montagem.
- Cronograma de Execução: contendo a descrição das etapas de execução e seus respectivos prazos de entrega dos materiais e equipamentos, bem como os prazos de execução do projeto executivo final, das montagens, dos serviços de partida e pré-balanceamento, de entrega dos manuais de operação e de manutenção e do projeto "as built". Deverão ser indicados neste item, os treinamentos de operação e manutenção previstos, a quem estes são destinados e suas cargas horárias.

**As empresas concorrentes poderão realizar uma visita técnica no local para melhor avaliação dos custos, materiais e dificuldades da instalação dos sistemas. A visita técnica deverá ser em conjunto com os Coordenadores Técnicos da Fiocruz.**

## 12. CONSIDERAÇÕES SOBRE A MÃO-DE-OBRA

A Contratada será responsável pelo fornecimento de mão-de-obra devidamente qualificada para execução das instalações objetivadas por este memorial descritivo e pelo respectivo projeto que o acompanha, para tanto, o mesmo deverá prever os seguintes quesitos para o fornecimento da mão de obra:

- Deverá ser previsto o acompanhamento da instalação por um encarregado técnico (em período integral), o qual será denominado preposto e será responsável pelo acompanhamento diário dos trabalhos em execução. A FIOCRUZ se reserva o direito de testar e aprovar ou rejeitar o preposto enviado à obra.
- A instalação deverá contar com um engenheiro responsável e dedicado à disciplina de HVAC, devidamente registrado no CREA, o qual deverá fiscalizar periodicamente a instalação e participará, juntamente com seu preposto, das reuniões semanais de acompanhamento das obras. A Fiocruz se reserva o direito de testar e aprovar ou rejeitar o engenheiro responsável à obra.
- A documentação dos profissionais de supervisão enviados à obra deverão ser encaminhados antes do início dos trabalhos.
- Durante a execução dos trabalhos em campo, todos os técnicos, seus auxiliares e seu supervisor, deverão estar munidos dos seguintes EPIs, os quais devem ser devidamente certificados e se encontrarem dentro de seus respectivos prazos de validade:



- Jaleco, camisa ou macacão;
- Capacetes com carneira dupla;
- Óculos de Segurança;
- Botas de Segurança com biqueira de aço (para eletricitistas, sem biqueira);
- Protetores auriculares;
- Luvas de raspa, de isolamento elétrica, pigmentadas, conforme o trabalho executado;
- Cintos de segurança tipo paraquedista com duplo talabarte.

- Deverá ser comprovado vínculo empregatício entre os trabalhadores e a contratada ou entre estes e sua subempreiteira, neste caso devendo haver um contrato formal de prestação de serviço entre as partes.

- Somente serão aceitos eletricitistas com comprovação de aptidão e certificado de treinamento de segurança ocupacional, conforme NR-10.

- Todos os soldadores deverão possuir certificação.

- Todos os trabalhadores devem estar aptos para executar trabalhos em altura (com certificado de curso NR-35) e contar com atestados de saúde (adequados ao trabalho desenvolvidos por estes) com validade para o período de execução da obra e constando os respectivos exames laboratoriais exigíveis.

#### **Observações:**

- Somente serão considerados entregues os itens efetivamente instalados e cujos protocolos de testes de aceitação tenham sido entregues e devidamente assinados.

- A Fiocruz se reserva o direito de inspecionar, aceitando ou recusando, qualquer um dos itens entregues e/ou instalados em seu site, de acordo com critérios de qualidade de instalação (alinhamento, acabamento, vazamentos, etc.), com vistas às especificações dos itens adquiridos (fabricante, modelo, cor acordada, etc.) e quanto a seu aspecto geral (amassados, riscados, oxidados, etc.).