

**Serviço Público federal**

**Universidade Federal do Pará**

**COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO**

**ANEXO I**

**TERMO DE REFERÊNCIA**

# OBJETO

# 

# Aquisição com Fornecimento e Instalação de Equipamentos de Ar do tipo VRF, para o Sistema de Ar Condicionado da Universidade Federal do Pará – Antigo Convento dos Mercedários, localizado na Rua Gaspar Viana 125 entre Trav. Frutuoso Guimarães e Trav. da Industria - Bairro Campina, incluindo os serviços de Manutenção Preventiva e Corretiva durante o Período de Garantia, conforme abaixo especificados. O foco deste Termo é garantir o nível mínimo de qualidade, confiabilidade e eficiência energética, determinando parâmetros mínimos aceitáveis para a aquisição dos equipamentos que serão utilizados.

# JUSTIFICATIVA E FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

**1. JUSTIFICATIVA**

# O clima quente e úmido de nossa região, torna muito desconfortável o desenvolvimentos de atividades com aglomeração de pessoas em ambientes fechados, tais como salas de aulas, auditórios, laboratórios e até mesmo em salas administrativas, nas quais normalmente ficam poucas pessoas. Ademais, equipamentos diversos, como microscópios e vários equipamentos de tecnologia da informação, precisam estar em ambiente com temperatura controlada para operarem adequadamente. Neste contexto é extramente importante a climatização do antigo convento dos mercedários para que se tenha as melhores condições de ambiente para atender o desenvolvimento de atividades de graduação, pós-graduação e outras que serão realizadas naquele espaço. O sistema antigo, de climatização do complexo, está desativado e sem a menor possibilidade de recuperação. A climatização por meio da tecnologia VRF (Fluxo de Gás Refrigerante Variável) se apresenta como a solução mais adequada para aquele espaço, tanto do ponto de vista do conforto térmico propriamente dito quanto do ponto de vista econômico, principalmente a médio e longo prazo.

**2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL**

2.1 A contratação de pessoa jurídica para a prestação dos serviços objeto do presente Termo de Referência encontra amparo legal no Decreto n.º 2.271, de 7 de julho de 1997; na Instrução Normativa n.º 05, de 26 de maio de 2017, do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão – IN MPDG n.º 05/2017.; e nas demais disposições a serem estabelecidas no Edital e seus Anexos.

2.2 A legislação aplicável à contratação do objeto do presente Termo de Referência encontra amparo legal na Lei n. º 10.520, de 17 de julho de 2002; na Lei Complementar n. º 123, de 14 de dezembro de 2006; no Decreto n. º 3.555, de 08 de agosto de 2000 e alterações posteriores; no Decreto 5.450, de 31 de maio de 2005; no Decreto n. º 8.538 de 6 de outubro de 2015; no Decreto n.º 7.983, de 8 de abril de 2013; e na Instrução Normativa n.º 5, de 27 de junho de 2014, com alterações promovidas pela Instrução Normativa nº 3 de 20 de Abril de 2017, aplicando-se, subsidiariamente, as normas da Lei n. º 8.666/93 e suas alterações.

2.3 Os serviços referenciados neste Termo de Referência, dadas as suas características, pautadas em especificações usuais de mercado e detentoras de padrões de desempenho e qualidade objetivamente definidos neste Termo de Referência, enquadram-se no conceito de serviços comuns, conforme definido no § 1º, do art. 2º, do Decreto n. º 5.450, de 31 de maio de 2005.

# RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ITEM** | **DESCRIÇÃO** | |
| 01 | **EQUIPAMENTOS DE AR DO TIPO VRF, CONTROLES E MEDIDORES** | |
| **SUBITEM** | **DESCRIÇÃO** | **QUANTIDADE** |
| 1 | Condicionador de ar VRF, tipo piso aparente - 12.000 Btu - 1,25 HP | 1 Unidade |
| 2 | Condicionador de ar VRF, tipo piso aparente - 15.000 Btu - 1,6 HP | 3 Unidades |
| 3 | Condicionador de ar VRF, tipo piso aparente - 19.000 Btu - 2,0 HP | 17 Unidades |
| 4 | Condicionador de ar VRF, tipo piso aparente - 24.000 Btu - 2,5 HP | 26 Unidades |
| 5 | Condicionador de ar VRF, tipo Cassete 1V - 15.000 Btu - 1,6 HP | 7 Unidades |
| 6 | Condicionador de ar VRF, tipo Cassete 1V - 19.000 Btu - 2,0 HP | 7 Unidades |
| 7 | Condicionador de ar VRF, tipo Cassete 4V - 15.000 Btu - 1,6 HP | 6 Unidades |
| 8 | Condicionador de ar VRF, tipo Cassete 4V - 24.000 Btu - 2,5 HP | 11 Unidades |
| 9 | Condicionador de ar VRF, tipo Cassete 4V - 27.000 Btu - 3,0 HP | 9 Unidades |
| 10 | Condicionador de ar VRF, tipo Cassete 4V - 30.000 Btu - 3,4 HP | 32 Unidades |
| 11 | Condicionador de ar VRF, tipo Cassete 4V - 34.000 Btu - 3,8 HP | 4 Unidades |
| 12 | Condicionador de ar VRF, tipo Cassete 4V - 38.000 Btu - 4,3 HP | 4 Unidades |
| 13 | Condicionador de ar VRF, tipo Cassete 4V - 42.000 Btu - 4,7 HP | 2 Unidades |
| 14 | Condicionador de ar VRF, tipo Cassete 4V - 47.000 Btu - 5,0 HP | 5 Unidades |
| 15 | Condicionador de ar VRF, tipo duto, acima do forro, 15.400 Btu/h - 630m³/h | 2 Unidades |
| 16 | Condicionador de ar VRF, tipo duto, acima do forro, 54.600 Btu/h - 2.340m³/h | 12 Unidades |
| 17 | Unidade condensadora VRF, 12 HP | 2 Unidades |
| 18 | Unidade condensadora VRF, 16 HP | 5 Unidades |
| 19 | Unidade condensadora VRF, 20 HP | 13 Unidades |
| 20 | Sistema de Controle Centralizado | 1 Unidade |
| 21 | Controle Central - versão tablet | 1 Unidade |
| 22 | Medidor de Rateio de energia | 1 Unidade |
| **SUBITEM** | **DESCRIÇÃO** | |
| **02** | **INSTALAÇÃO E STARTS UP DOS EQUIPAMENTOS** | |
| **SUBITEM** | **DESCRIÇÃO** | **QUANTIDADE** |
| **1** | **Rede Elétrica e Lógica** | 1 Un |
| 2 | **Rede Frigorífica** | 1Un |
| 3 | **Sistema de Ventilação (Insuflamento e Retorno)** | 1Un |
| **SUBITEM** | **DESCRIÇÃO** | **QUANTIDADE** |
| **03** | **MANUTENÇÃO CORRETIVA E PREVENTIVA DURANTE A GARANTIA** | 24 Meses |

# ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

# 4.1 SISTEMA DE AR CONDICIONADO - VRF

# O sistema adotado para atendimento ao projeto será de expansão direta, com a utilização de equipamentos com Fluxo de Gás Refrigerante Variável (VRF), para controle de capacidade, possuindo ciclo único de resfriamento, constituído de unidades condensadoras interligadas às unidades evaporadoras, através de tubulações de cobre, conforme projeto e planilhas anexas.

O sistema adotado deverá ser capaz de operar sob condições de cargas parciais, controlando a velocidade de rotação dos compressores e dos motores dos ventiladores do condensador, através de variadores de frequência, e a temperatura de evaporação do fluido refrigerante.

O sistema deverá realizar o controle de capacidade em função da variação de carga térmica (carga parcial) das áreas beneficiadas e de forma proporcional. A capacidade deverá ser controlada por variação na velocidade de rotação dos compressores, através de inversor de frequência. Este deverá ser responsável pela partida suave, ajuste de capacidade e sua proteção contra sobrecarga, atuando diretamente sobre a alimentação dos compressores e dos motores dos ventiladores instalados na unidade condensadora.

O sistema deverá ser capaz de controlar a pressão de sucção e a temperatura de evaporação entre mínimo de 3 ⁰C e máxima de 11 ⁰C, de forma automática ou fixa em valores predefinidos (3 ⁰C, 6 ⁰C, 9 ⁰C ou 11 ⁰C) e independente da velocidade de rotação do compressor e do motor do ventilador da unidade condensadora, quando do seu funcionamento em cargas parciais.

Este controle da temperatura de evaporação deverá ser um parâmetro controlado por meio de configurações na unidade condensadora, ajustável de acordo com a necessidade do cliente. O ***FABRICANTE*** deverá comprovar a possibilidade destas configurações por meio de Catálogo Técnico, Comercial ou de Serviços.

As interligações entre os evaporadores e condensadores deverão ser realizadas através de tubulação de cobre fosforoso, sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes, com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT NBR 7541, sendo que as derivações deverão ser do tipo “refnet”, no padrão do ***FABRICANTE***.

A capacidade dos condensadores e evaporadores propostos deverá atender rigidamente aos valores indicados no projeto e nas planilhas, não sendo aceitas alterações de capacidade sem aprovação da ***CONTRANTE***. Igualmente, a relação de capacidade instalada de evaporadores para cada condensador. Assim como, a relação de áreas atendidas pelos evaporadores de um mesmo condensador não poderá ser alterada, por interferir com a previsão de capacidade real disponível e afetar o cálculo de simultaneidade de cargas, sem a aprovação prévia da ***CONTRATANTE***.

Os evaporadores deverão ser conectados aos condensadores através de redes de distribuição de refrigerante, utilizando um único par de tubos (linhas de sucção e de líquido), executadas em tubos de cobre isolados separadamente, e rede de comunicação serial sem polaridade por um par de cabos trançados.

As condições de operação dos evaporadores deverão ser definidas, individualmente, por meio de controle remoto sem fio e de controle central – de operação amigável. O sistema central de controle deverá gerenciar grupos de condensadores e evaporadores, para supervisão e automação através de software, fornecido pelo ***FABRICANTE***.

A alimentação de energia dos condensadores (220V/3F/60Hz) e evaporadores (220V/2F/60Hz) deverá ser independente. No entanto, recomenda-se que cada grupo de evaporadores, conectados a um mesmo sistema (condensador), tenha um ponto de força centralizado e devidamente identificado, para simplificar a manutenção. Não se admitirá a utilização de transformadores.

O fluido refrigerante utilizado deverá ser o R410A, que não agride a camada de ozônio e atende às mais exigentes normas de proteção ao meio ambiente.

# 4.2 UNIDADES CONDICIONADORAS DE AR

# 4.2.1 - Evaporadores (Unidades Internas)

As unidades serão do tipo: “cassete” 1 via e 4 vias com bomba de dreno incorporada; piso aparente; duto e características básicas a seguir:

**Gabinete** – de construção robusta em chapa de aço galvanizado, em perfis de plástico de engenharia injetado e de alta resistência, com painéis removíveis para manutenção, providos de guarnições de borracha coladas, proporcionando perfeita vedação dos painéis. O gabinete deverá ainda ser provido de isolamento térmico e armações com bandejas para recolhimento ado, filtros de ar devem possuir revestimento termo acústico, em espessura adequada a material incombustível.

**Controle Local** – todas as unidades serão dotadas de controle remoto com fio, sendo as principais características exigidas:

* Tela de cristal liquido;
* Liga/Desliga;
* Mudança de modo (aquecimento, resfriamento, desumidificação e ventilação);
* Velocidade de ventilador;
* Ajustes de temperatura;
* Direcionamento do fluxo de ar;
* Timer 24 horas.

Placa de controle microprocessada, com endereçamento para comunicação em rede com a unidade condensadora e o dispositivo de controle centralizado;

Trocador de calor – serpentina de evaporação e desumidificarão, construída em tubos de cobre sem costura, ranhuras internamente, aletas em alumínio corrugada cabeceiras em chapa de aço galvanizados. Os tubos serão ligados as aletas, por expansão mecânica, conferindo ao conjunto tubo/aleta, elevada eficiência na troca de calor. A serpentina deverá ser dimensionada para uma velocidade de face inferior a 2,5 m/s.

Ventiladores e motor de acionamento – centrifugo de dupla aspiração com pás curvadas para a frente (sirocco). Serão de construção robusta, em plástico de engenharia injetado de alta resistência, balanceados estática e dinamicamente, proporcionando alta eficiência e baixo nível de ruído não podendo exceder 44dB (A) na velocidade alta, tendo os rotores diretamente acoplados ao eixo do motor de acionamento elétrico de funcionamento silencioso.

Os motores elétricos de acionamento, deverão ser corrente contínua, classificação IP-55, monofásico 220v/60Hz, rotor ferro magnético dividido, próprio para operar em três velocidades, possuindo eixo montado em mancais de deslizamento com lubrificação permanente.

Bandeja de Condensado - bandeja para recolhimento de água condensada, construída em chapas de aço com tratamento anticorrosivo ou plástico de engenharia injetado, possuindo caimento apropriado, devendo ser dotada de transferência de condensado.

Os filtros serão montados nas entradas de ar dos evaporadores, de modo a proteger o trocador de calor contra eventuais sujeiras e detritos que possam causar entupimento precoce da serpentina. Sendo filtro classe G4 para os evaporadores do tipo duto de média pressão estática. Filtro de nylon para os demais modelos de evaporadores. Não se admitirá filtragem inferior a estas classes especificadas.

**-** Controle de capacidade – o controle de capacidade individual de cada unidade interna será realizado pelo cálculo do superaquecimento, considerando a diferença entre a temperatura de evaporação detectada em cada evaporador e a temperatura de retorno de cada circuito no retorno para o condensador. A temperatura de evaporação é obtida em sensor interno do evaporador (instalado no retorno ou no insuflamento de ar) ou no controle remoto, e a temperatura de retorno superaquecida nos sensores individuais das entradas de sucção do condensador. O resultado será utilizando para operação individualizada da cada atuador proporcional (Motor de Passo) encaixado na cabeça das válvulas de expansão eletrônicas lineares seladas (PMV) com circuito de controle a seis fios com acionamento por pulsos de 12 VCC.

Endereçamento através de controle remoto com ou sem fio. Não se admitirá a realização de endereçamento através de chaves de posicionamento (*dip switch*) ou rotacionais

# 4.2.2 – Condensadores (Unidades Externas)

O condensador deverá possuir as seguintes características mínimas, visando garantir a eficiência, facilitar o processo de manutenção e elevar a vida útil:

O condensador deverá ser constituído por até 3 (três) módulos e possuir uma das dimensões da base inferior ou igual a 800 mm e altura inferior ou igual a 1660 mm, permitindo sua fácil locomoção no interior da obra.

O condensador deverá ser composto por compressores com controle por inversor de frequência, trocador de calor com aletas tipo *Blue Fin*, ventilador com voluta e descarga vertical, quadro elétrico, acumulador de sucção, separador de óleo, tanque de líquido, sensores e válvulas de controle. Não será admitido o uso de compressores auxiliares sem controle por inversor de frequência, pois estes não são adequados à concepção do projeto.

Durante a realização da partida inicial (startup), o reconhecimento dos endereços dos evaporadores deverá ser realizado automaticamente pelo condensador.

O condensador deverá possuir quadro elétrico com circuito eletrônico microprocessado, com os principais componentes agrupados em placas de circuito impresso de fácil substituição, nos moldes “*plug&play*” e com conectores e cabos coloridos para uma melhor identificação.

O condensador deverá possuir compressor de reserva com a função de operação de backup duplo para garantir o uso da unidade em caráter de emergência, permitindo o funcionamento mesmo se a falha ocorrer em um conjunto de unidades.

A placa controladora principal deverá possuir sistema de visualização das condições operacionais, controlado por chaves seletoras e informações visualizadas por displays de sete segmentos, que permitam verificar os alarmes presentes no sistema e realizar eventuais ajustes de services, descritos no Manual de Serviço do ***FABRICANTE.***

O sistema microprocessado de controle e proteção deverá possuir:

* Sensores de temperatura de descarga, sucção, temperatura ambiente e sub-resfriamento, no mínimo;
* Sensores de pressão de alta e de baixa pressão e pressostato de alta;
* Sensores de corrente na alimentação do compressor e na alimentação do inversor;
* Detecção de variação de tensão falta de fase ou inversão de fase.

Gabinete metálico de construção robusta, em chapa de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento a base de epóxi, com painéis frontais removíveis para manutenção.

Compressores frigoríficos do tipo inverter com casco de baixa pressão e desenhados para fluido refrigerante ecológico R410A.

Os compressores deverão possuir controles de capacidade por inversores de frequência.

O nível de ruído do condensador não poderá ultrapassar a 70dB(A) durante o dia. O condensador deverá possuir recurso de redução de ruído durante o período de operação noturna.

O circuito frigorífico deverá ser constituído de tubos de cobre, sem costura, em bitolas adequadas, conforme norma ABNT NBR 7541:2004, 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 fluido refrigerante adicional.

A serpentina deverá possuir película anticorrosiva, para proteção contra ação da poluição e de atmosferas corrosivas, e construída em tubos de cobre com aletas em chapa de alumínio corrugado, montada sobre cabeceiras em chapa de aço galvanizado. A perfeita aderência entre os tubos e as aletas deverá ser obtida por expansão mecânica dos tubos, conferindo ao conjunto elevada eficiência na troca de calor. O formato da serpentina deverá ser do tipo em “G”, conferindo maior área de troca de calor ao equipamento.

O ventilador deverá ser do tipo axial de 4 (quatro) pás em plástico de engenharia, com descarga vertical, moldado com desenho aerodinâmico de alto desempenho e baixo nível de ruído, balanceado estática e dinamicamente e com controle de velocidade com variação de 0% a 100%, através de inversor de frequência. O condensador deverá possuir voluta para direcionamento do ar unidirecional através dos ventiladores da unidade. Não serão aceitos condensadores sem a voluta de direcionamento de ar.

# 4.3 – Tensões Disponíveis

As tensões disponíveis no local das instalações são:

* - Monofásico: 110 e 220V AC/¨)Hz.
* - Trifásica: 380V AC/60Hz

# 4.4 - Coeficiente De Eficiência Energética

Para o fornecimento do sistema VRF, visando obter o máximo de rendimento e economia de energia, será fundamental a exigência de produtos com alta eficiência energética, onde se utilizará o Coeficiente de Eficiência Energética a 100% de carga, denominado de EER.

Tendo em vista que os condensadores serão formados em módulos e considerando uma simultaneidade de 100%, o EER mínimo, para atender às capacidades determinadas neste **TERMO DE REFERÊNCIA**, deve ser de:

* O EER a 100% de carga do condensador não deverá ser menor do que 4,2 kW/kW;
* Condições de temperatura conforme o Item 8 deste TERMO DE REFÊNCIA.

O COP deverá ser comprovado por meio do Manual de Engenharia ou do Catálogo Técnico ou Comercial do ***FABRICANTE***.

O prédio será contemplado com um sistema de ar condicionado do tipo expansão direta do tipo Fluxo de Gás Refrigerante Variável(VRF), sistema esse que atenderá o pavimento térreo e o pavimento superior.

Serão 10 sistemas, totalizando 364HP (Unidades Externas), com unidades evaporadoras do tipo cassete 1 via e 4 vias, piso aparente e duto.

Os valores de capacidade especificados (evaporadores) são nominais, podendo esses valores apresentarem variações até 5%.

# 4.5 – Controle Remoto Central

O sistema de supervisão e controle das unidades evaporadoras e condensadoras consistirá em um dispositivo gerenciador inteligente e integrado, fornecido e desenvolvido pelo ***FABRICANTE*** dos equipamentos, capacitado para monitorar todos os equipamentos e controlar todas as funções operacionais e termodinâmicas, de forma individualizada (até 1024 unidades internas) ou em grupos (até 512 grupos), sendo instalados tantos controladores quanto forem necessários para atender à quantidade total de equipamentos instalados na obra, e com possibilidade de acesso local ou remoto pelos usuários, empresa mantenedora ou ***FABRICANTE***. O dispositivo deverá possuir conexão de rede LAN (via placa de rede padrão Ethernet interna), idioma português, tela colorida de cristal líquido e sensível ao toque (*touch screen*).

O *hardware* deverá ser fornecido com todos os *softwares* necessários ao seu correto funcionamento. As configurações iniciais deverão ser feitas por equipe designada pelo ***FABRICANTE***, com custos inclusos no pacote de fornecimento dos equipamentos, sendo entregues completas e em pleno funcionamento. O dispositivo deverá ser instalado em local definido em projeto ou em comum acordo com o ***CONTRATANTE***. Não serão aceitos custos adicionais, eventuais acessórios e serviços, mesmo que não detalhados explicitamente neste **TERMO DE REFERÊNCIA**.

O dispositivo gerenciador deverá possuir as seguintes funções:

* Todas as funções do controle remoto deverão estar disponíveis no controlador central.
* O sistema de controle central deverá permitir a fácil visualização e a edição do status de operação das unidades internas na tela do dispositivo gerenciador, através de ícones de fácil entendimento e semelhantes aos modelos dos equipamentos.
* Exibir históricos de operação, anormalidades, temperaturas, consumo proporcional de energia entre os evaporadores (quando incluso). Estes dados deverão ser exportados, via memória USB, para arquivo (extensão “csv”) compatível com o Microsoft Excel.
* A arquitetura do sistema deverá permitir que cada usuário, empresa mantenedora ou FABRICANTE possa controlar o sistema, individualmente ou em grupos, através de conexões local e/ou remota.
* Conexão local ao sistema de controle e de operação com possibilidade de acesso para até 04 “administradores” e 16 “usuários” simultaneamente.
* Conexão com a internet, através do navegador web em seu computador, sem a necessidade de uso de software específico, para monitoramento e operação do sistema remotamente.
* Enviar e-mails para os “usuários” e/ou “administradores” cadastrados, com informações de erro(s) no sistema. A tela de interface do controlador central deverá permitir visualização do layout da planta de arquitetura, disponibilizado em formato de imagem JPEG, convertido a partir desenho CAD.
* O dispositivo de controle central deverá possuir conector para sinais externos discretos (contatos secos) para status (ligado, desligado e falha) e Intertravamento com o sistema de emergência, possibilitando a parada das unidades internas em caso de incêndio.
* O dispositivo de controle central deverá possuir conexão de memória USB, para upload de dados de funcionamento dos equipamentos, funções armazenadas, histórico, backup, etc.
* O sistema de controle central deverá permitir o bloqueio individualizado para cada evaporador das seguintes funções do controle remoto, instalado no ambiente condicionado, a critério do CONTRATANTE:
  + Liga/desliga;
  + Modo de operação (resfriamento, aquecimento, ventilação e desumidificação);
  + Alteração do ajuste de temperatura;
  + Velocidade do ventilador;
  + Direção do fluxo de ar de insuflamento;
  + Limitação de temperaturas mínima e máxima disponíveis;
  + Reinício do contador do tempo para saturação do filtro (*reset* do sinal de filtro sujo).
* Controle do horário para ativação do recurso de redução de nível de ruído (modo noturno) e permitir a definição de critério automático para mudança do modo de resfriamento para aquecimento – ou vice-versa – ou seu bloqueio quando necessário.
* Função de programação horária diária, semanal, anual e dias especiais, para cada evaporadora e/ou grupo, permitindo o funcionamento automático dos equipamentos segundo o regime de trabalho estabelecido pelo CONTRATANTE. O sistema deverá operar em ciclos semanais, sendo possível a definição de dias especiais de operação durante o ano (feriados, pontos facultativos, meio período, etc.).
  + Dia e horário para ligar/desligar;
  + Dia e horário para mudança de temperatura;
  + Dia e horário para mudança do modo de operação (resfriamento, aquecimento, ventilação e desumidificação);
  + Dia e horário para liberação e bloqueio das funções do controle remoto (liga/desligada, modo de operação e ajuste de temperatura).
* Incorporar os equipamentos de ventilação e demais sistemas relacionados ao controle ambiental, permitindo operação e programação horária, similares às disponíveis para os equipamentos de ar condicionado. As seguintes funções deverão ser permitidas sobre os equipamentos de ventilação:
  + Ligar e desligar, com possibilidade de sincronização entre as unidades evaporadoras, individualmente ou em grupo, ou via programação horária;
  + Alarme de falha;
  + Status de operação (ligado/desligado);
  + Velocidade do ventilador (quando disponível velocidade variável no equipamento).
  + O dispositivo deverá possuir fonte de alimentação independente de 220 V, monofásico e 60 Hz.

# 4.6 - Tubulação de Cobre

As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras deverão ser realizadas através de tubulação de cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT NBR 7541. A tubulação deverá ter especificação para resistir a uma pressão limite de 50 kgf./cm² no mínimo.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5m.

**4.6.1.** Tipo:

1. Cobre flexível - (Tipo O) – Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos;
2. Cobre rígido - (Tipo 1/2H) – Cobre duro, fornecidos em barras;
3. Pressão máxima admissível: R410A = 4.30MPa – 43kg/cm² - 624psi.

Espessuras mínimas recomendadas:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tubos Flexíveis** | | **Tubos Rígidos** | | | |
| **Diametro** | **Espessura** | **Diametro** | **Espessura** | **Diametro** | **Espessura** |
| 1/4" | 0,8mm (1/32") | 5/8" | 0,8 mm (1/32") | 1.1/4" | 1,6 mm (1/16") |
| 3/8" | 0,8 mm (1/32") | 3/4" | 0,8 mm (1/32") | 1.3/8" | 1,6 mm (1/16") |
| 1/2" | 0,8 mm (1/32") | 7/8" | 0,8 mm (1/32") | 1.1/2" | 1,6 mm (1/16") |
| 5/8" | 1,0 mm (1/32") | 1" | 1,6 mm (1/16") | 1.5/8" | 1,6 mm (1/16") |
| 3/4" | 1,0 mm (1/32") | 1.1/8" | 1,6 mm (1/16") | 1.3/4" | 1,6 mm (1/16") |

**4.6.2. Observações:**

1. Não utilizar tubos com espessura inferior a 0.7mm;
2. Deverão ser respeitadas as recomendações do FABRICANTE dos equipamentos a serem interconectados.

# 4.7 - Isolamento da Tubulação de Cobre

**4.7.1** - Deverá receber ainda isolamento térmico, por toda a extensão, sendo do tipo borracha elastomérica Armaflex Classe 1 ou equivalente, com coeficiente de transmissão de 0,038 W/K, com espessura mínima de 19mm (vide tabela de recomendações do FABRICANTE de isolamento para maiores detalhes). O isolamento deverá ser protegido externamente quando exposto ao sol com fita PVC, alumínio ou pintura especial resistente à radiação ultravioleta e à tensão mecânica. As linhas de líquido e a de sucção deverão ser isoladas separadamente.

**4.7.2** - O isolante deverá suportar temperaturas máximas de até 105oC e possuir espessura adequada para evitar a condensação com o fluído refrigerante circulando no interior dos tubos a 1oC. As espessuras deverão levar em conta o local por onde os tubos transitam, servindo de referência quanto ao nível de umidade e à temperatura do ambiente, conforme a tabela abaixo:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Diametro dos Tubos** | **Locais Normais** | **Locais Úmidos** | **Locais Críticos** |
| **POL. / Milimetros** | **Líquido / Gás** | **Líquido / Gás** | **Líquido / Gás** |
| 1/4” – 6,5 mm | 13 mm | 13 mm | 13 mm |
| 3/8" – 10,0 mm | 13 mm / 18 mm | 14 mm / 19 mm | 14 mm / 25 mm |
| 1/2" – 13,0 mm | 13 mm / 19 mm | 14 mm / 20 mm | 14 mm / 25 mm |
| 5/8" – 16,0 mm | 13 mm / 20 mm | 15 mm / 22 mm | 14 mm / 25 mm |
| 3/4" – 19,5 mm | 14 mm / 22 mm | 16 mm / 23 mm | 16 mm / 25 mm |
| 7/8" – 22,5 mm | 23 mm | 25 mm | 32 mm |
| 1" –26,0 mm | 24 mm | 25 mm | 34 mm |
| 1.1/8" – 29,0 mm | 24 mm | 26 mm | 35 mm |
| 1.1/4" – 32,5 mm | 25 mm | 26 mm | 35 mm |
| 1.3/8" – 35,5 mm | 25 mm | 27 mm | 36 mm |
| 1.1/2" – 38,5 mm | 26 mm | 27 mm | 38 mm |
| 1.5/8" – 42,0 mm | 27 mm | 28 mm | 38 mm |

Obs: Os valores são apenas de referência mínima, devendo ser adequadas às condições locais de instalação. Consulte o fornecedor do isolamento para indicação da espessura adequada.

* Locais normais = clima seco ou moderado, áreas internas com temperatura amena e pouca umidade.
* Locais úmidos = Locais úmidos porem com temperatura moderada.
* Locais críticos = Locais úmidos e com altas temperaturas.

**4.7.3.** Os tubos isolantes deverão ser revestidos na tubulação de cobre, evitando-se cortá-los longitudinalmente. Quando isto não for possível, deverá ser aplicada cola adequada, indicada pelo FABRICANTE, e cinta de acabamento autoadesiva em toda a extensão do corte. Em todas as emendas, deverão ser aplicadas cintas de acabamento autoadesivas isoladas, de forma a não deixar os pontos de união dos trechos de tubo isolante livres, que possam, com o tempo, permitir a infiltração de umidade. Para garantir a perfeita união das emedas, recomenda-se o uso de cinta de acabamento. Exemplo: Cinta Armaflex ou equivalente.

**4.7.4**. Quando a espessura não puder ser atendida por apenas uma camada de isolante, deverá ser utilizado outro tubo com diâmetro interno equivalente ao externo da primeira camada. No caso de corte longitudinal, para encaixe do tubo, as emendas coladas deverão ser contrapostas em 180º e a emenda externa selada com cinta de acabamento em todo o seu comprimento. As espessuras deverão ser similares em ambas camadas utilizadas.

**4.7.5.** Uma vez colado o isolamento, a instalação não deverá ser utilizada pelo período de 36 horas. Recomenda-se o uso da cola indicada pelo ***FABRICANTE.*** Exemplo: Armaflex 520 ou equivalente.

**4.7.6.** Os trechos do isolamento expostos ao sol ou que possam esforços mecânicos deverão possuir acabamento externo de proteção.

**4.7.7.** Uso de fita de PVC, folhas de alumínio liso ou corrugado ou revestimentos autoadesivos desenvolvidos pelo fornecedor do isolamento. Exemplo: Arma-check D ou Arma-check S ou equivalente.

**4.7.8.** Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou cortá-lo com o tempo. O tubo isolante e o tubo de cobre não deverão possuir folgas internas, de forma a evitar a penetração de ar e ocasionar a condensação. Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e o tubo isolante.

# 4.8. Procedimentos de Solda da Tubulação de Cobre

**4.8.1**. Todos os tubos deverão ser previamente limpos e lavados internamente com fluido refrigerante R141B.

**4.8.2**. Não deverão ser realizadas soldas em locais externos durante dias chuvosos.

**4.8.3**. Aplicar solda não oxidante.

**4.8.4** Se a tubulação não for conectada imediatamente aos equipamentos, as extremidades deverão ser seladas.

**4.8.5**. Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior da tubulação, que se dissolvidos pelo refrigerante poderão provocar entupimento de orifícios, filtros, capilares e válvulas, será obrigatório injetar nitrogênio no interior da tubulação durante o processo de solda. O nitrogênio substitui o oxigênio no interior da tubulação, evitando a carbonização e ajudando a remover a umidade. Tampe todas as pontas da tubulação, onde não está sendo realizado o serviço. Pressurize a tubulação com 0,02MPa (0,2kg/cm² - 3psi), tampando a ponta onde se trabalha com a mão. Quando a pressão atingir o ponto desejado, remova a mão e inicie o trabalho.

**4.8.6**. A falta de atenção com a limpeza, teste de vazamentos, vácuo e carga adicional adequada poderão provocar funcionamentos irregulares e danos aos compressores.

**4.9. Procedimento para Teste de Vazamentos (Teste de Pressão)**

* + 1. Aplicar nitrogênio até que a pressão atinja 0,5MPa (5kg/cm² - 73psi), aguardar por 05 minutos verificando se a pressão se mantém
    2. Elevar a pressão para 1,5MPa (15kg/cm² - 218psi), aguardar mais 05 minutos e verifique se a pressão se mantém
    3. Elevar a pressão da tubulação com o nitrogênio até 04MPa – 40kg/cm² - 580psi.
    4. Levar em conta a temperatura na avaliação da pressão. Observar a temperatura ambiente neste instante e anote.
    5. A tubulação poderá ser aprovada se não houver queda de pressão em um período de 24 horas.
    6. Observe que a variação da temperatura entre o momento de pressurização e a verificação da pressão  (intervalo de 24h) poderão provocar alteração da pressão por contração e expansão do nitrogênio, considere que cada 1ºC equivale a uma variação de 0,01 MPa (0,1kg/cm² - 1,5psi), devendo ser levado em conta na verificação.
    7. Se uma queda de pressão for verificada além da flutuação causada pela variação de temperatura, aplique o teste de espuma nas conexões, soldas e flanges, realize a correção quando encontrado o vazamento e proceda ao teste de vazamento padrão novamente.

**4.10. Procedimento de Desidratação a Vácuo do Sistema.**

* + 1. Utilizar apenas bomba de vácuo com válvula de bloqueio contra refluxo em caso de desligamento. Caso contrário, o óleo da bomba de vácuo poderá ser succionado para o interior da tubulação, provocando contaminação.
    2. A bomba deverá ser de boa qualidade e possuir manutenção adequada (verificar estado e nível do óleo). A bomba deverá ser capaz de atingir vácuo de 65Pa (500 mícrons) após 05 minutos de trabalho fechada no vacuômetro em teste.
    3. O instalador deverá possuir e utilizar vacuômetro capaz de ler pressões absolutas inferiores a 650Pa (5000 mícrons) durante o processo de vácuo.
    4. Não utilizar o manifold, pois ele não é capaz de medir o vácuo de 650Pa (5000 mícrons ou -755mmHg) com escala inferior a 130Pa (1000 mícra ou 1mmHg).
    5. **Procedimento**

1. Iniciar o vácuo e aguardar até atingir um nível inferior a 1000 mícrons.
2. Manter o processo de vácuo por mais 01 hora (a esta pressão, a água irá evaporar espontaneamente e a temperatura ambiente será removida da tubulação).
3. Fechar o sistema e parar a bomba de vácuo, aguardando 1 hora. Observar que a pressão não se eleve mais que 130 Pa (1000 mícrons), acima do ponto em que estava no momento da parada da bomba. A elevação de 1000 mícrons em uma hora será aceitável.
4. Se houver variação superior a 130 Pa (1000 mícrons), deve-se realizar o procedimento de vácuo especial.
5. Fechar o sistema e parar a bomba de vácuo, aguardando 1 hora. Observar que a pressão não seeleve mais que 130Pa (1000 mícra), acima do ponto em que estava no momento da parada da bomba de vácuo. A elevação de 1000mícrons em uma hora será aceitável.

**4.11. Procedimento de Vácuo Especial**

Quando a pressão de 1000 mícrons não puder ser atingida após 3 horas de trabalho ou houver variação maior que 130Pa (1000 mícrons) após 1 hora de espera, com a bomba desligada após a obtenção de pressão inferior a 1000microns, é possível que água tenha se acumulado no interior da tubulação ou exista um vazamento. Neste caso, realizar o processo de vácuo triplo.

* + 1. Quando existir a suspeita de água, quebrar o vácuo com nitrogênio até a pressão de 0,05MPa (0.5kg/cm², 400mmHg ou 7psi) e iniciar o vácuo novamente até atingir (5000 mícrons);
    2. Quebrar o vácuo com Nitrogênio até atingir 1atm.
    3. Iniciar o vácuo até atingir 1000 mícrons. Aguardar 1 hora com a bomba operando.Desligar a bomba e observar se após 1 horaparadanão ocorre a elevação da pressão superior a 130Pa (1000 mícrons), em relação à pressão no instante do desligamento da bomba. Este procedimento deverá ser realizado até que uma variação inferior a 130Pa (1000 mícrons) seja obtida.

**4.12. Carga de Refrigerante Adicional**

* + 1. Os condensadores são fornecidos com uma carga de fluido refrigerante padrão de fábrica, referente ao seu volume interno. Conforme o comprimento da tubulação e o volume dos trocadores de calor dos evaporadores, deverá ser realizadauma carga adicional defluido refrigerante, conforme cálculo para cada sistema, de acordo com as normas do FABRICANTE.
    2. O instalador deverá prever, em sua proposta, o serviço de adição da carga de fluidorefrigerante necessária, para compensar o comprimento de tubulação de cada sistema.
    3. Uma vez que o vácuo desejado tenha sido obtido, conectar a garrafa de R410A à tubulação e liberar o refrigerante, até que o peso calculado tenha sido inserido ou a pressão da garrafa e tubulação tenham se igualado. Não abrir as válvulas de serviço, caso contrário o refrigerante, no interior do condensador,poderá fluir para tubulação, tornando mais difícil e demorada a inserção da carga adicional.
    4. Caso não seja possível inserir a carga completa na quebra do vácuo, marcar a quantidade faltante, abrir as válvulas de serviço, acionar o equipamento e realizar o complemento da carga durante os primeiros 30 minutos de operação do sistema.
    5. Embora a carga inicial tenha sido calculada, podem existir variações de medidas entre a planta e a obra, que poderão provocar a necessidade de ajuste manual após o final do teste do sistema.
    6. Ficar atento à ocorrência de superaquecimento elevado ou sub-resfriamento insuficiente, ajustando a carga de fluido, conforme os critérios indicados pelo FABRICANTE dos equipamentos.
    7. A carga deverá ser realizada no estado liquido (garrafa virada de cabeça para baixo). Sempre utilizar balança para carga de fluido.
    8. O instalador deverá anotar na etiqueta interna de cada condensador a carga de fluidorefrigerante adicionada para facilitar a manutenção futura.

**4.13. Cuidados Especiais para Trabalho com Fluido Refrigerante R-410-A**

O ***INSTALADOR*** deverá possuir, comprovadamente, as seguintes ferramentas e observar as restrições, assim como especificações abaixo indicadas:

* + 1. Ferramentas exclusivas para trabalho com R410A

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ferramentas** | **Uso** | **Nota** |
| **Manifold** | Evacuar, carregar refrigerante | 5.09Mpa no lado de alta Pressão |
| **Mangueiras** | Evacuar, carregar refrigerante | Diametro da mangueira diferente das convencionais |
| **Recolhedora de Gás** | Recolher de carga do sistema |  |
| **Cilindro do Refrigerante** | Carregar refrigerante | Diâmetro de conexão diferente dos convencionais |
| **Bomba de Vácuo** | Secagem à vácuo | Caso não possua válvula de bloqueio automática |

* + 1. Ferramentas que poderão ser utilizadas para trabalho com R410A com algumas restrições

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ferramentas** | **Uso** | **Nota** |
| **Detector de vazamento de fluido refrigerante** | Detectar vazamentos | Os do tipo para HFC podem ser utilizados |
| **Bomba de Vácuo** | Secagem à vácuo | Pode se adaptado à conexão uma espécie de válvula de bloqueio manual |
| **Ferramenta de alargamento** | Alargar tubulação |  |

* + 1. O INSTALADOR não deverá utilizar equipamentos que tenham a possibilidade de contaminar o sistema, os quais tenham sido usados anteriormente com refrigerantes clorados HCFC ou CFC, ou com óleo mineral.
    2. Para execução dos flanges, o instalador deverá utilizar obrigatoriamente óleo alquilbenzeno (AB) ou poliéster (POE), para lubrificação e selagem durante o aperto.

4.14. **Tubulação de Drenagem D’água de Condensação**.

* + 1. As tubulações de drenagem deverão ser dimensionadas de acordo com as normas vigentes e recomendação do FABRICANTE e executadas em PVC.
    2. Deverão possuir caimento de pelo menos 1% na direção do deságue.
    3. Quando transitando em locais quentes e úmidos na horizontal, a tubulação de dreno deverá ser isolada (espessura 9 mm ou maior), para evitar danos ao forro em caso de condensação.
    4. Quando o evaporador dispuser de bomba de dreno, o ponto mais alto da rede de drenagem deverá ser junto ao evaporador (distância máxima de 15 cm), com caimento de 10cm para o tubo coletor geral (caso existam mais de um evaporador conectado a mesma rede de drenagem).
    5. A tubulação não deve, em hipótese nenhuma, subir novamente no caminho para o ponto de deságue, ou formar “barrigas”.
    6. O diâmetro mínimo individual para cada evaporador deverá ser de 3/4” e para o tubo coletor de 1.1/2”.

**4.15. Alimentação de Energia**

* + 1. A CONTRATANTE fornecerá ponto de energia 220V, 60 Hz, 3 fases + terra, de onde devem partir as fiações para o quadro elétrico dos equipamentos de ar condicionado, para alimentação das condensadoras; e, 220 V, 60 Hz, 2 fases + terra para alimentação das evaporadoras.
    2. Caberá a CONTRATADA, executar e fornecer todo o material necessário, somente a interligação entre os pontos de força previstos em projeto e as respectivas unidades, e ainda, todos os circuitos de comando e controle entre as unidades evaporadoras e condensadoras do sistema "VRF".
    3. A alimentação das unidades externas deverá ser independente para cada módulo, com disjuntor individual de proteção junto ao quadro de distribuição de força.
    4. Cada disjuntor deverá ser devidamente identificado

**4.16. Cabos de Comunicação**

* + 1. Os cabos de comunicação deverão ser do tipo “shield”, 2x 1,00 mm² (mínimo de 0,75 mm²), par trançado, dupla blindagem e sem polaridade.

**4.17. Ligações Elétricas**

* + 1. Toda a fiação elétrica deverá correr em eletrodutos e/ou eletrocalhas, obedecendo às normas da ABNT NBR5410.
    2. Todos os cabos elétricos deverão ser identificados por anilhas numeradas, nos painéis e fora destes.
    3. Todos os painéis e condicionadores deverão ser aterrados a partir de um cabo fornecido para esse fim. As seções dos cabos elétricos deverão ser selecionadas de acordo com a norma ABNT NBR 5410.
    4. Não serão aceitas instalações com cabos e fios aparentes.
    5. Devem-se utilizar terminais tipo ilhós simples para conexão nos bornes das placas eletrônicas das unidades evaporadoras e condensadoras.

1. **NORMAS ADOTADAS PARA PROJETO**
   1. Para elaboração dos projetos executivos, fabricação, montagem dos equipamentos e seus acessórios, bem como toda a terminologia adotada, deverão ser seguidos às prescrições das publicações da **ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas**.
   2. **NBR 16401-1 da ABNT**, que estabelece os parâmetros básicos e os requisitos mínimos de projetos para sistemas de ar condicionado central e unitário;
   3. **NBR 16401-2 da ABNT**, que especifica os parâmetros de ambiente interno que proporcionem conforto térmico aos ocupantes de recintos providos de ar-condicionado;
   4. **NBR 16401-3 da ABNT**, que especifica os parâmetros básicos e os requisitos mínimos para sistemas de ar-condicionado, visando à obtenção de qualidade aceitável de ar interior para a preservação da saúde de seus usuários;
   5. **ABNT - NBR 5410 – (antiga NB-3)**, que estabelece os padrões a serem adotados para as Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
   6. **Resolução nº 03/90 – CONAMA**, que estabelece os padrões a serem adotados para a preservação da qualidade do ar, fixando limites de concentração de poluentes atmosféricos;
   7. **Portaria nº 3.523/98– MINISTÉRIO DA SAÚDE**, que determina a adoção de Regulamento Técnico para a execução de procedimentos de limpeza e higienização de sistemas de ar condicionado, com vistas a garantir a qualidade do ar de ambientes climatizados artificialmente e prevenir os riscos à saúde de seus ocupantes;
   8. **Resolução nº 09/2003 – ANVISA**, que estipula os padrões referenciais de qualidade do ar em ambientes artificialmente climatizados, de uso público e coletivo.
   9. Os casos omissos a estas normas serão complementadas pelas diretrizes das seguintes instituições:
      * **AHRI – Air Conditioning, Heating and Refrigeration Institute;**
      * **ASHRAE – American Society of Heating, Refrigeration and Air conditioning; Engineers;**
      * **ASME – American Society of Mechanical Engineers;**
      * **SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association;**
      * **AMCA – Air Moving and Conditioning Association;**
      * **ASTM – American Society for Testing Materials;**
      * **ANSI – American National Standard Institute**
   10. Para os equipamentos e materiais também deverão ser respeitadas as normas e manuais de instalação fornecidos pelo FABRICANTE.
   11. Para efeito de elaboração do presente TERMO DE REFERÊNCIA, foram utilizados os manuais e referências de equipamentos com sistema VRF, para determinação das características básicas de instalação e parâmetros construtivos, que assegurem a qualidade final da obra e a durabilidade dos equipamentos.
   12. A INSTALADORA poderá atender ao objeto do presente TERMO DE REFERÊNCIA através de diversos FABRICANTES, mediante a adequação do projeto básico ao produto e às especificações técnicas ofertadas, fornecendo projeto executivo baseado nos manuais do FABRICANTE e por este aprovado.
   13. Não será aceito pela CONTRATANTE outro Sistema de Condicionamento de Ar e de Automação, contrários ou discordantes dos sistemas previamente definidos neste TERMO DE REFERÊNCIA e suas plantas e anexos.
   14. Todos os materiais, equipamentos e instalações deverão estar de acordo com os regulamentos de proteção contra incêndio, especialmente os isolamentos térmicos, que deverão ser feitos de material incombustível ou autoextinguível.
   15. Considera-se que as empresas primarão pelo respeito da aplicação de moderna engenharia de condicionamento de ar e que irão atender ao TERMO DE REFERÊNCIA, desenvolvido com tal finalidade.
2. **PROCEDIMENTOS PRELIMINARES**
   1. Torna-se imprescindível para a empresa INSTALADORA a realização de conferência nas medidas dos pontos de referência da obra. Os desenhos fornecidos, neste caderno, baseiam-se nas plantas de arquitetura, que possuem suas cotas amarradas nos desenhos da CONTRATANTE. Poderá acontecer que, durante a conferência em obra, a empresa INSTALADORA detecte pontos não conformes com aqueles aqui apresentados.
   2. Cumprirá, portanto, neste momento, a responsabilidade da empresa INSTALADORA em notificar por escrito a CONTRATANTE, para que as medidas pertinentes ao caso sejam resolvidas, salvaguardando, desta forma, futuras atualizações da INSTALADORA, por omissão e corresponsabilidade na execução do projeto em questão.
3. **REFERÊNCIAS ESPECÍFICAS**
   1. O desempenho dos filtros de ar deverá atender ao descrito nas normas ABNT NBR 16401, nas normas pertinentes da ASHRAE e na Portaria n.º 3523 do Ministério da Saúde.
   2. Os níveis de emissão sonora das unidades deverão ser compatíveis com a norma AHRISTANDARD 575.
   3. Todos os testes aqui indicados deverão seguir as normas pertinentes da ABNT. No caso de não existir norma da ABNT recomendada para o teste, deverão ser seguidas as normas pertinentes da ASHRAE, ou norma por esta indicada na última versão do seu HANDBOOK-EQUIPMENTS.
4. **NÍVEIS DE RUÍDO**
   1. O sistema de ar condicionado deverá obedecer – no tocante aos níveis de ruídos, vibrações das máquinas e instalações – às normas da ABNT e, no caso de omissão destas, às normas da AHRI e da ASHRAE.
5. **AMBIENTES CONDICIONADOS**
   1. Conforme indicado nas plantas e listado no item 13 deste Termo de Referência.
6. **CONDIÇÕES DE PROJETO**
   1. **CONDIÇÕES EXTERNAS DE PROJETO**
      1. Belém – Pará– Brasil
      2. Temperatura de Bulbo Seco (TBS): 33oC
   2. **CONDIÇÕES INTERNAS DE PROJETO**
      1. Temperatura de Bulbo Seco (TBS) a ser mantida: 22,0 +/- 2,0oC
      2. Temperatura de Bulbo Úmido (TBU) a ser mantida: 16,0oC (não controlada)
      3. Umidade Relativa (HR%): 55% +/- 10% (não controlada)

# VALOR ESTIMADO DA CONTRATAÇÃO

# O valor estimado para a aquisição dos Equipamentos, Instalação e Manutenção é de R$ 5.826.076,31 (Cinco Milhões Oitocentos e Vinte e Seis Mil, Setenta e Seis Reais e Trinta e Um Centavos) incluídas todas as despesas diretas e indiretas, tais como: instalação, treinamento, assistência técnica, garantia, tributos, taxa de administração e demais encargos de qualquer natureza necessários ao cumprimento integral do objeto deste Edital e seus anexos, nada mais sendo válido pleitear a esse título.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Item** | **Descrição** | **Qtde** | **Valor Total do ítem (R$)** | | | |
| **Fornecedor 1** | **Fornecedor 2** | **Fornecedor 3** | **Média** |
| 1 | Equipamentos: incluindo sistemas de Controle, Medidor de Rateio de Energia Elétrica e Acessórios - Conforme Projeto Básico | 1 un | 3.332.358,40 | 3.613.606,56 | 2.864.604,98 | 3.270.189,98 |
| 2 | Instalação | 1 un | 2.210.281,60 | 2.225.123,44 | 2.056.253,95 | 2.163.886,33 |
| 3 | Manutenção Corretiva e Preventiva | 1 un | 408.000,00 | 432.000,00 | 336.000,00 | 392.000,00 |
|  | Total |  | 5.950.640,00 | 6.270.730,00 | 5.256.858,93 | 5.826.076,31 |

**1.1** Essa Planilha de orçamento sintética, está em conformidade com o projeto básico de referência. A planilha detalhada, que obrigatoriamente deve ser apresentada pela proponente, pode variar, pois bitolas de tubos e outros itens da instalação, precisam ser compatíveis com o equipamento proposto pela ofertante, visto que há variações entre os fabricantes. Apesar da possibilidade de adequação dos itens relativos à instalação, aos equipamentos propostos pelas empresas participantes do certame licitatório, não serão admitidas a adoção de equipamentos que não atendam às especificações técnicas estabelecidas neste Termo de Referência.

# PRAZO DE ENTREGA E EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

# O prazo para execução dos serviços não poderá ser superior a 240 (DUZENTOS E QUARENTA DIAS) dias, a contar do primeiro dia útil após a assinatura do contrato. Sugere-se seguir o cronograma físico financeiro anexo a este documento;

# Caso opte por não seguir o cronograma físico financeiro sugerido, as licitantes, deverão propor um cronograma, não podendo ultrapassar o prazo do item acima;

# Na hipótese de ocorrência de caso fortuito ou força maior que possa motivar o atraso na entrega do objeto no prazo determinado deste Instrumento, deve a contratada submeter os fatos, por escrito a UFPA, com as justificativas alegadas, acostada da comprovação devida, para analise e decisão, desde que esteja dentro do prazo estabelecida para a execução do objeto;

# O prazo de inicio, para execução e conclusão poderá ser prorrogado, desde que devidamente justificado o motivo e aceito pela administração nos termos do artigo 57, § 1º da Lei 8.666/93.

# LOCAL DE INSTALAÇÃO E EXECUÇÃO DOS DEMAIS SERVIÇOS

# Os equipamentos deverão ser entregues e instalados na Universidade de Federal do Pará – Antigo Convento dos Mercedários, no horário de 08 as 16:00, de segunda a sexta-feira.

# A Comissão de Fiscalização do objeto manterá sistematicamente a avaliação quantitativa e qualitativa do andamento do mesmo, inclusive ratificando junto aos fornecedores as aquisições da Contratada.

# CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

# As despesas de instalação, garantia, mão de obra, deslocamento de técnicos, envio e movimentação de ferramentas e de outros insumos para as instalação e manutenções objeto desta contratação, deverão estar inclusas no preço proposto, e em hipótese alguma poderão ser destacadas quando da emissão da Nota fiscal/fatura, com exceção das peças. O objeto dessa contratação será recebido:

— **PROVISORIAMENTE**, imediatamente depois de efetuada a entrega, para efeito de posterior verificação da conformidade com as especificações.

— **DEFINITIVAMENTE**, em 30 (trinta) dias, após analise da conformidade com vistas às especificações contidas neste edital e seus anexos.

# Se houver recusa na prestação do serviço, no todo ou em parte, o CONTRATADO deverá proceder ao seu refazimento, sem qualquer ônus para o CONTRATANTE e dentro de prazo máximo de 05 (cinco) dias úteis, ou demonstrar a improcedência da recusa, no prazo máximo de 02 (dois) dias úteis de sua ocorrência.

# PRAZOS E CONDIÇÕES DE GARANTIA

# Tanto os equipamentos, quanto os serviços realizados para a instalação dos mesmos devem contar com garantia mínima de 24 (vinte e quatro) meses obedecendo às determinações do Termo de Referencia, sem nenhum ônus adicional à Contratante.

1. O prazo de garantia do objeto e dos serviços passa a ocorrer a partir do recebimento final do objeto em pleno funcionamento pela Contratante.
2. Serão substituídos, sem ônus, para o Contratante e por conta da Contratada, quaisquer peças que, dentro desse prazo, apresentem defeitos de fabricação ou montagem.

# DIREITOS E OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

# Sem que a isto limite suas garantias, a Vencedora deste certame terá os seguintes direitos:

# Receber informações e esclarecimentos necessários ao cumprimento das condições estabelecidas;

# Receber o atestado do recebimento do objeto contratado após confirmada as especificações;

# Receber formalmente a notificação de ocorrência de irregularidades que a fiscalização identificar na execução do objeto licitado, até que possa a empresa proceder correções;

# Receber o pagamento nas condições definidas neste instrumento.

# Sem que a isto limite sua responsabilidade, será a vencedora deste certame responsável pelos seguintes itens:

# Cumprir fiel e periódica as obrigações consignadas conforme especificadas do Edital e no Termo de Referência, as quais devem ser usados todos os recursos humanos e materiais necessários;

# Fornecer os produtos rigorosamente de acordo com os registrados no Edital e no Termo de Referência e no apresentado pela empresa e aprovado, obedecidos aos critérios e padrões de qualidade predeterminada, devidamente, instaladas e em condições de pleno funcionamento;

# Arcar com todas as despesas, diretas e indiretas, decorrentes do cumprimento das obrigações chanceladas, responsabilizando-se pelos danos causados diretamente administração ou a terceiros, devido sua culpa ou dolo, no período de funcionamento e execução do contrato, inclui os danos causados por transportadoras, sem qualquer ônus ao contratante, não reduzindo ou excluindo essa responsabilidade, a fiscalização ou acompanhamento da Contratante;

# Prestar todas as informações e esclarecimentos que forem solicitadas pela Universidade Federal do Pará, na vigência do Contrato;

# Credenciar, junto a Contratante, um representante para prestar os devidos esclarecimentos e atender as reclamações que surgirem no período de execução do Contrato;

# Manter durante toda a vigência da relação obrigacional com a Contratante regularidade com o Fisco, com a Seguridade Social, com a Legislação Trabalhista, e com as normas de proteção ao Meio Ambiente e cumprimentos dos direitos da Mulher, do Idoso e da Criança e Adolescente, bem como todas as demais leis e os atos públicos federais, estaduais e municipais, vigentes, em caso de violação dos dispositivos legais, haverá rescisão contratual, sendo a única responsável por prejuízos decorrentes de infrações a que houver dado causa;

# Quando por problemas técnicos os prazos citados no Edital não puderem ser cumpridos, a vencedora do certame deverá comunicar por escrito ao Órgão a qual caberá aceitar ou rejeitar as justificativas;

# Ser responsável pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes da execução;

# Não transferir a outrem, o todo ou em parte, o objeto do presente, sem prévia e expressa anuência da Universidade Federal do Pará, não sendo aceito, sob nenhum pretexto, a transferência de responsabilidade da Contratada para outras entidades, sejam fabricantes, técnicos ou quaisquer outros.

# A licitante vencedora é obrigada a reparar, corrigir, remover ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto desta licitante em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de materiais empregados;

# Responsabilizar-se por quaisquer consequências oriundas de acidentes que possam vitimar seus empregados, quando dos serviços atinentes ao objeto da contratação;

# Todos os materiais a serem empregados nos diversos serviços devem atender as normas da ABNT, e que os materiais, peças, componentes e ferramentas utilizadas na execução dos serviços tenham registro no INMETRO, quando se tratar de produto que exige o registro;

# Fornecer equipamentos dos tipos, tamanhos e qualidades necessárias à execução satisfatória dos serviços;

# Executar os serviços por meio de profissionais habilitados e experientes, os quais deverão estar devidamente trajados, portando crachás de identificação, além de serem supervisionado por um engenheiro mecânico;

# Durante a execução dos serviços os empregados da Contratada deverão observar as normas internas da Contratante

# Afastar no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas após o recebimento da notificação, quaisquer funcionários que porventura faltarem com respeito à fiscalização, recusarem-se a utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI’s) ou deixarem de cumprir as determinações desta instituição;

# Manter permanentemente acompanhando a execução dos serviços no local da obra profissional indicado como responsável técnico, admitindo-se a substituição por profissional de experiência equivalente ou superior, mediante justificativa da empresa e devida aprovação da Contratante, conforme previsto no parágrafo 10, artigo 30 da Lei 8.666/93;

# Acatar, a qualquer momento, devido a uma real necessidade, apontada pela fiscalização da Contratante, a mudança do Responsável Técnico da Obra/serviço;

# Assumir inteira responsabilidade pela sinalização da obra durante o período de execução;

# Conduzir os serviços em estrita observância com as normas da Legislação Federal, Estadual e Municipal, cumprindo as determinações dos Poderes Públicos, mantendo o local dos serviços sempre limpo e nas melhores condições de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho;

# Prover, integralmente, meios de segurança para os operários com fornecimento e instalação de equipamentos de segurança (EPI e EPC);

# Submeter toda e qualquer que se venha fazer aos projetos, manuais, instruções e especificações, com a pertinente justificativa, à consideração da Contratante, que decidirá sobre o procedimento a ser aprovado;

# Providenciar e manter no local da obra/serviço um Livro de Ocorrências, destinado exclusivamente as anotações de ocorrência e anotações da fiscalização sobre o andamento, modificações da obra/serviço e outras ocorrências previstas em lei, devendo disponibilizá-la à fiscalização sempre que solicitado;

# Responsabilizar-se por quaisquer ônus devido as omissões ou erros na elaboração de estimativa de custos para execução e ou fornecimento do objeto avençado;

# Refazer, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, os serviços executados em desacordo com definido no Contrato, e os que apresentarem defeitos de material ou vício construído, de acordo com a legislação aplicada;

# A reparação de erros ou vícios construtivos e executivos deverá acontecer num prazo de 02 (dois) dias úteis a contar da Notificação do Fiscal do Contrato, sem ônus para a Contratante;

# Comprovar, sempre que solicitado pela Contratante, a quitação das obrigações trabalhistas, tributárias e, mensalmente, o recolhimento das contribuições sociais – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço e Previdência Social – pertinentes aos seus empregados alocados no serviço decorrente do contrato, como condição à percepção mensal do valor faturado;

# Fornecer Anotação de Responsabilidade Técnica – ART- dos serviços objeto do presente edital, por ocasião da assinatura do instrumento contratual.

# DOS DIREITOS E OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

# Sem que limite seus direitos, a Universidade Federal do Pará terá as seguintes garantias:

# Receber o objeto de acordo como definido neste instrumento, no edital e nos seus anexos;

# Devolver o objeto em desacordo com as especificações exigidas no edital;

# Sem que a isto limite sua responsabilidade, terá o Órgão responsável pelos seguintes itens:

# Honrar todos os compromissos financeiros assumidos com a Vencedora deste certame no prazo estipulado;

# Garantir todas as facilidades, incluído esclarecimento referente ao objeto, para que a empresa possa cumprir as obrigações conforme as normas e condições da aquisição;

# Notificar, formal e tempestivamente, a Contratada sobre as irregularidades detectadas no cumprimento deste contrato;

# Designar um servidor como Fiscal do Contrato, que deverá acompanhar e fiscalizar o (s) técnico (s) da CONTRATADA em todas as visitas, comprovar e relatar, por escrito, as eventuais irregularidades na prestação de serviços, sustar a execução de quaisquer trabalhos por estarem em desacordo com o especificado ou por outro motivo que assimile a necessidade de tal medida e acompanhar o período de garantia dos equipamentos;

# Acompanhar e fiscalizar a execução e o fornecimento, podendo intervir com o objetivo de ajustes ou suspensão da entrega;

# Reservar-se do direito de rejeitar as propostas que julgar contrárias aos seus interesses, anular ou revogar em todo ou em parte o presente instrumento;

# Solicitar o afastamento de qualquer profissional que não estiver apto as obrigações definidas no contrato ou que não tenha comportamento adequado no serviço;

# Cumprir e fazer cumprir os dispositivos neste instrumento e seu anexo.

# RESPONSÁVEL TÉCNICO E FISCALIZAÇÃO

# A Diretoria de Espaço Físico, vinculada à Prefeitura Multicampi da UFPA, deverá indicar um ou mais servidores para realizar o acompanhamento da execução do contrato.

# DISPOSIÇÕES GERAIS

# As licitantes, por meio de representante devidamente credenciado, deverão fazer vistoria no local, situado na Rua Gaspar Viana 125 entre Trav. Frutuoso Guimarães e Trav. da Industria - Bairro Campina, Centro Comercial de Belém, onde serão instalados os equipamentos, em data e hora a serem estipuladas, a fim de tomarem conhecimento de todas as minúcias que envolvem os serviços.

**1.1** A necessidade da visita se justifica pelo fato do imóvel estar localizado no centro comercial de Belém, caracterizado por ruas estreitas, trânsito intenso e restrição de horário de circulação de determinados veículos automotores. Essa situação exigirá das licitantes, o conhecimento prévio de todas as condições para logística, fornecimento e instalação dos equipamentos, a fim de melhor compor os seus custos.

# Não serão admitidas alegações futuras, por parte das licitantes, quanto a desconhecimento de detalhes dos equipamentos e serviços afins, como justificativas para frustrar no total ou em parte o certame licitatório, bem como auferir vantagens de preços ou adendos de orçamentos.

# A contratada deverá manter durante toda a vigência da garantia, um canal de comunicação telefônico, com atendimento 24 horas, para que a contratada a acione sempre que o sistema apresentar alguma anomalia;

3.1 Sempre que informada sobre alguma anomalia no sistema, a equipe técnica da contratada precisa estar no local, no prazo máximo de 2 horas após a comunicação do problema, tomando todas as providencias para o pronto reestabelecimento dos equipamentos, observando os prazos estipulados neste Termo de Referência e no Contrato para a completa soluç

ão do problema;

# LISTA DOS AMBIENTES A SEREM CLIMATIZADOS - CONFORME PROJETO BÁSICO

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pavimento** | **Ambiente** | **Área (m²)** | **EQUIPAMENTO ADOTADO (BTU/h)** | **Modelo** | **Qtde** | **Sistema** |
| **SISTEMA 1 - VRF UC1** | | | | | | |
| Térreo | Exposição Museu 1 | 72,68 | **24.000** | Piso Aparente | 3,00 | Sistema 01 |
| Térreo | Reserva Técnica - Museu | 83,20 | **24.000** | Piso Aparente | 3,00 | Sistema 01 |
| **12.000** | Piso Aparente | 1,00 | Sistema 01 |
| Térreo | Lab. Cerâmicos e Vidros | 56,17 | **19.000** | Piso Aparente | 3,00 | Sistema 01 |
| Térreo | Lab. Metais e Madeiras | 68,76 | **24.000** | Piso Aparente | 2,00 | Sistema 01 |
| **15.000** | Piso Aparente | 1,00 | Sistema 01 |
| Térreo | Almoxarifado | 23,34 | **19.000** | Piso Aparente | 1,00 | Sistema 01 |
| Térreo | Lab. Cimentícios e Rochas | 50,16 | **24.000** | Piso Aparente | 2,00 | Sistema 01 |
|  | Sistema: 32HP (20+12) |  |  |  | 16,00 |  |
|  | | | | | | |
| **SISTEMA 2 - VRF UC2** | | | | | | |
| Térreo | Exposição Museu 2 | 74,75 | **24.000** | Piso Aparente | 3,00 | Sistema 02 |
| Térreo | Adm. Museu | 23,30 | **19.000** | Piso Aparente | 1,00 | Sistema 02 |
| Térreo | Diretoria do Museu | 14,56 | **15.000** | Piso Aparente | 1,00 | Sistema 02 |
| Térreo | Quiosque | 74,75 | **24.000** | Piso Aparente | 6,00 | Sistema 02 |
|  | Sistema: 24HP (12+12) |  |  |  | 11,00 |  |
|  | | | | | | |
| **SISTEMA 3 - VRF UC3** | | | | | | |
| Térreo | Diretora EMUFPA | 34,30 | **19.000** | Piso Aparente | 2,00 | Sistema 03 |
| Térreo | Editora UFPA | 74,70 | **19.000** | Piso Aparente | 4,00 | Sistema 03 |
| Térreo | Lojinha do Museu | 36,02 | **19.000** | Piso Aparente | 2,00 | Sistema 03 |
| Térreo | Administração Complexo | 60,10 | **24.000** | Piso Aparente | 2,00 | Sistema 03 |
| **19.000** | Piso Aparente | 1,00 | Sistema 03 |
|  | Sistema: 20HP |  |  |  | 11,00 |  |
|  | | | | | | |
| **SISTEMA 4 - VRF UC4** | | | | | | |
| Térreo | Exposições | 114,50 | **24.000** | Piso Aparente | 4,00 | Sistema 04 |
| **19.000** | Piso Aparente | 1,00 | Sistema 04 |
| Térreo | Exposição Acervo | 62,65 | **24.000** | Piso Aparente | 1,00 | Sistema 04 |
| **19.000** | Piso Aparente | 2,00 | Sistema 04 |
|  | Sistema: 16HP |  |  |  | 8,00 |  |
|  | | | | | | |
| **SISTEMA 5 - VRF UC5** | | | | | | |
| Térreo | Hall de Eventos e Exposição | 307,86 | **54.600** | Duto | 6,00 | Sistema 05 |
| Térreo | Auditório | 301,92 | **54.600** | Duto | 6,00 | Sistema 05 |
| Térreo | Camarim | 53,43 | **15.400** | Duto | 2,00 | Sistema 05 |
| Térreo | sala de Controle (Auditório) |  | **15.000** | Piso aparente | 1,00 | Sistema 05 |
|  | Sistema: 60HP (20+20+20) |  |  |  | 15,00 |  |
|  | | | | | | |
| **SISTEMA 6 - VRF UC6** | | | | | | |
| Superior | laboratório de Laser | 22,15 | **24.000** | Cassete 4V | 1,00 | Sistema 06 |
| Superior | Lab. De Design de Produtos | 44,04 | **24.000** | Cassete 4V | 2,00 | Sistema 06 |
| Superior | Sala de Dourandos | 34,37 | **15.000** | Cassete 4V | 2,00 | Sistema 06 |
| Superior | LAB. Pesquisa Metais | 29,39 | **27.000** | Cassete 4V | 1,00 | Sistema 06 |
| Superior | Lab. Pesquisa Rochas | 26,32 | **24.000** | Cassete 4V | 1,00 | Sistema 06 |
| Superior | Sala de Pesquisadores | 43,54 | **24.000** | Cassete 4V | 2,00 | Sistema 06 |
| Superior | Lab. Pesquisa Azulejos | 26,87 | **24.000** | Cassete 4V | 1,00 | Sistema 06 |
| Superior | Sala de Pesquisador LACORE 3 | 28,42 | **27.000** | Cassete 4V | 1,00 | Sistema 06 |
| Superior | Sala de Pesquisador LACORE 2 | 27,33 | **24.000** | Cassete 4V | 1,00 | Sistema 06 |
| Superior | Sala de Pesquisador LACORE 1 | 27,14 | **24.000** | Cassete 4V | 1,00 | Sistema 06 |
| Superior | Sala de Alunos(Pós-Graduação) | 80,79 | **27.000** | Cassete 4V | 3,00 | Sistema 06 |
| Superior | Área Expositiva/Eventos | 161,15 | **47.000** | Cassete 4V | 2,00 | Sistema 05 |
|  | Sistema: 40HP (20+20) |  |  |  | 18,00 |  |
|  | | | | | | |
| **SISTEMA 7 - VRF UC7** | | | | | | |
| Superior | Recepção/Área de Convivência | 81,75 | **27.000** | Cassete 4V | 3,00 | Sistema 07 |
| Superior | Área Expositiva/Eventos | 161,15 | **47.000** | Cassete 4V | 2,00 | Sistema 07 |
| Superior | Copa | 28,73 | **30.000** | Cassete 4V | 1,00 | Sistema 07 |
| Superior | Lab. Preparação Amostras | 30,20 | **15.000** | Cassete 4V | 2,00 | Sistema 07 |
| Superior | Lab. DRX | 26,95 | **15.000** | Cassete 1V | 2,00 | Sistema 07 |
| Superior | Lab. MEV.FRX | 23,14 | **15.000** | Cassete 1V | 2,00 | Sistema 07 |
| Superior | Lab. Análises Térmicas | 23,27 | **15.000** | Cassete 1V | 2,00 | Sistema 07 |
| Superior | Sala de Doutorandos | 56,71 | **30.000** | Cassete 4V | 2,00 | Sistema 07 |
| Superior | Lab. Microcopia Ótica | 28,50 | **19.000** | Cassete 1V | 2,00 | Sistema 07 |
| Superior | Coord. GMGA | 55,65 | **30.000** | Cassete 4V | 2,00 | Sistema 07 |
|  | Sistema: 40HP (20+20) |  |  |  | 20,00 |  |
|  | | | | | | |
| **SISTEMA 8 - VRF UC8** | | | | | | |
| Superior | Área de Convívio | 88,70 | **30.000** | Cassete 4V | 3,00 | Sistema 08 |
| Superior | Acervo LACORE | 128,02 | **30.000** | Cassete 4V | 4,00 | Sistema 08 |
| Superior | Biblioteca | 62,54 | **42.000** | Cassete 4V | 2,00 | Sistema 08 |
| Superior | Sala PPGCORE 1 | 62,54 | **30.000** | Cassete 4V | 2,00 | Sistema 08 |
| Superior | Sala PPGCORE 2 | 62,54 | **30.000** | Cassete 4V | 2,00 | Sistema 08 |
|  | Sistema: 40HP (20+20) |  |  |  | 13,00 |  |
|  | | | | | | |
| **SISTEMA 9 - VRF UC9** | | | | | | |
| Superior | Lab. De Ensino 2 | 130,20 | **34.000** | Cassete 4V | 4,00 | Sistema 09 |
| Superior | Lab. De Ensino 1 | 118,70 | **30.000** | Cassete 4V | 4,00 | Sistema 09 |
| Superior | Lab. De Ensino 3 | 125,30 | **30.000** | Cassete 4V | 4,00 | Sistema 09 |
| Superior | Lab. De Ensino 4 | 108,10 | **38.000** | Cassete 4V | 3,00 | Sistema 09 |
| Superior | Sala Teórica 1 | 80,90 | **19.000** | Cassete 1V | 4,00 | Sistema 09 |
| Superior | CaCORE | 15,00 | **15.000** | Cassete 1V | 1,00 | Sistema 09 |
| Superior | Sala de estudos | 19,05 | **19.000** | Cassete 1V | 1,00 | Sistema 09 |
| Superior | Auditório | 91,80 | **30.000** | Cassete 4V | 4,00 | Sistema 09 |
|  | Sistema: 60HP (20+20+20) |  |  |  | 25,00 |  |
|  | | | | | | |
| **SISTEMA 10 - VRF UC10** | | | | | | |
| Superior | Sala dos Professores | 38,50 | **38.000** | Cassete 4V | 1,00 | Sistema 10 |
| Superior | Lab. de informática Aplicada | 109,80 | **30.000** | Cassete 4V | 4,00 | Sistema 10 |
| Superior | Coord. PPGCORE | 26,60 | **24.000** | Cassete 4V | 1,00 | Sistema 10 |
| Superior | Sec. PPGCORE | 29,75 | **27.000** | Cassete 4V | 1,00 | Sistema 10 |
| Superior | Coord. CORE | 26,90 | **24.000** | Cassete 4V | 1,00 | Sistema 10 |
| Superior | Sec. CORE | 46,85 | **47.000** | Cassete 4V | 1,00 | Sistema 10 |
| Superior | Coord. LIA | 26,12 | **15.000** | Cassete 4V | 2,00 | Sistema 10 |
|  | Sistema: 32HP (20+12) |  |  |  | 11,00 |  |

# CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ITEM | VALOR R$ | MÊS 1 | MÊS 2 | MÊS 3 | MÊS 4 | MÊS 5 | MÊS 6 | MÊS 7 | MÊS 8 | MÊS 9 | MÊS 10 | ... | MÊS "i" | ... | MÊS 31 | MÊS 32 | TOTAL | % |
| equipamentos | 3.270.189,98 |  |  |  |  |  | 3.270.189,98 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | R$ 3.270.189,98 | 56,13% |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | % |  |  |  |  |  | 100,00% |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 100% |  |
| instalação | 2.163.886,33 | 476.054,99 | 432.777,27 | 389.499,54 | 259.666,36 | 216.388,63 | 194.749,77 | 108.194,32 | 86.555,45 |  |  |  |  |  |  |  | R$ 2.163.886,33 | 37,14% |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | % | 22% | 20% | 18% | 12% | 10% | 9% | 5% | 4% |  |  |  |  |  |  |  | 100% |  |
| manutenção | 392.000,00 |  |  |  |  |  |  |  |  | 16.333,33 | 16.333,33 | ... | 16.333,33 | ... | 16.333,33 | 16.333,33 | R$ 392.000,00 | 6,73% |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | % |  |  |  |  |  |  |  |  | 4% | 4% | ... | 4% | ... | 4% | 4% |  |  |
| **TOTAL GERAL** | **5.826.076,31** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **R$ 5.826.076,31** | **100,00%** |
| **VALOR MÊS** |  | 476.054,99 | 432.777,27 | 389.499,54 | 259.666,36 | 216.388,63 | 3.464.939,75 | 108.194,32 | 86.555,45 | 16.333,33 | 16.333,33 | ... | 16.333,33 | ... | 16.333,33 | 16.333,33 | **R$ 5.826.076,31** | **100,00%** |
| **% MÊS** |  | 8,17% | 7,43% | 6,69% | 4,46% | 3,71% | 59,47% | 1,86% | 1,49% | 0,28% | 0,28% | ... | 0,28% | ... | 0,28% | 0,28% |  | **100,00%** |