



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

**PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO MARANHÃO
PRÉDIO SEDE DAS PROMOTORIAS DE JUSTIÇA DA CAPITAL**

**TERMO DE REFERÊNCIA
DO SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - VRF**

Objeto: Aquisição e Instalação de Sistema de Refrigeração do tipo Expansão Direta VRF – Multi Split com Fluxo de Refrigerante Variável, para Prédio Sede das Promotorias de Justiça da Capital.

OUTUBRO/2016



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

1.0.OBJETIVO

Este Termo de Referência tem por objetivo apresentar as especificações técnicas e características dos materiais e equipamentos do projeto das instalações do sistema de Refrigeração do tipo VRF que serão utilizados na execução da obra da Sede das Promotorias de Justiça da Capital, localizada em São Luís do Maranhão (Capacidade Total dos Condensadores da Obra será de 356HP-288,25TR). Este documento estabelecerá as normas específicas para a execução dos sistemas hidráulicos, frigoríficos, elétricos e mecânicos devendo ser entendidas como complementares aos desenhos de execução e demais documentos contratuais.

2.0 JUSTIFICATIVA

2.1.A Aquisição e Instalação de Sistema de Refrigeração do tipo Expansão Direta (VRF), para a obra da Sede das Promotorias de Justiça da Capital, visa propiciar conforto térmico aos usuários, de fácil instalação e manutenção. Além disso, esse sistema apresenta um alto rendimento com baixo consumo. Utiliza tecnologia de ponta, com um sistema automatizado que facilita a operação e manutenção.

2.2.O foco da especificação é garantir o nível mínimo de qualidade, confiabilidade e eficiência energética, determinando parâmetros mínimos aceitáveis para aquisição dos equipamentos e materiais de instalação que serão utilizados. Será considerado como premissa fundamental para seleção dos equipamentos o atendimento das diretrizes da Administração, no que tange à utilização de equipamentos que propiciem maior economia e melhor distribuição de ar. Porém cada licitante poderá atender o objeto licitado através de diversos fabricantes, mediante adequação do projeto básico, conforme exposto no item “Critério de Equivalência”.

2.3.A Coordenadoria de Obras, Engenharia e Arquitetura optou pelo certame licitatório por LOTE ÚNICO, baseado nos termos reiterados do julgamento pela Súmula nº253/2010, comprovada a inviabilidade técnico-econômica de parcelamento do objeto da licitação, os itens de fornecimento de materiais e equipamentos.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

2.4. Os serviços de instalação do Sistema de Climatização do tipo VRF se caracterizam como sendo de “NATUREZA COMUM” em virtude da disponibilidade de empresas especializadas no ramo de refrigeração no mercado de São Luís.

2.5. A COEA optou pelo regime de execução empreitada por preço unitário, em virtude da facilidade da medição e economia no final dos serviços.

3.0. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste Termo de Referência o termo CONTRATANTE refere-se à PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO MARANHÃO; o termo CONTRATADA indicará a empresa especializada em Instalações de Sistema de Refrigeração do tipo VRF, contratada para fornecer e instalar objeto deste TERMO DE REFERÊNCIA.

O termo FISCALIZAÇÃO refere-se à Coordenadoria de Obras, Engenharia e Arquitetura da Procuradoria Geral de Justiça do Estado do Maranhão.

4.0 DO VALOR ESTIMADO PARA OS SERVIÇOS

O valor global estimado pela COORDENADORIA DE OBRAS, Engenharia e Arquitetura para fornecimento e instalação do presente objeto foi de R\$ 4.596.586,63 (Quatro Milhões, Quinhentos e Noventa e Seis Mil, Quinhentos e Oitenta e Seis Reais e Sessenta e Três Centavos), obtidos a partir da estimativa de quantidades e valores individualizados, nos termos da planilha orçamentária em anexo I e II. Os preços praticados têm como fonte a tabela SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, de referência julho de 2016, o sistema de Orçamentos de serviços de Sergipe – ORSE, mantido pela Companhia Estadual de Habitação e Serviços Públicos – CEHOP da Secretaria de Estado de Infraestrutura do Sergipe, composições de custos unitários desta Coordenadoria de Obras, Engenharia e Arquitetura e dos preços de mercado obtidos das propostas em anexo.

5.0. DA QUALIFICAÇÃO TÉCNICA MÍNIMA EXIGIDA

5.1 DA QUALIFICAÇÃO TÉCNICA OPERACIONAL

Deverá a **LICITANTE** apresentar prova de inscrição ou registro da mesma, junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA, que comprove atividade relacionada com o objeto;



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

5.1.1. Deverá a **LICITANTE** (pessoa Jurídica) apresentar 1 (um) ou mais atestados, devidamente registrados no CREA da região onde os serviços foram executados, acompanhados das respectivas Certidões de Acervo Técnico – CAT, expedidas por estes Conselhos, que comprovem que a licitante tenha executado para órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta, federal, estadual, municipal ou do Distrito Federal, ou ainda, para empresas privadas, execução dos serviços de instalações de sistema de climatização ambiente do tipo VRF (Fluxo de refrigerante Variável), com uso de Gás Ecológico R410A, na qual os equipamentos se encontram funcionando satisfatoriamente.

5.2 QUALIFICAÇÃO TÉCNICA PROFISSIONAL

5.2.1 EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE CLIMATIZAÇÃO AMBIENTE COM EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO DO TIPO VRF QUE FUNCIONA COM GÁS REFRIGERANTE ,R-410A.

Engenheiro Mecânico, com registro no CREA e experiência comprovada através 1 (um) ou mais atestados, devidamente registrados no CREA da região onde os serviços foram executados, acompanhados das respectivas Certidões de Acervo Técnico – CAT, expedidas por estes Conselhos, que comprovem que o Responsável Técnico tenha executado para órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta, federal, estadual, municipal ou do Distrito Federal, ou ainda, para empresas privadas, execução dos serviços de instalações de sistema de climatização ambiente do tipo VRF (Fluxo de refrigerante Variável), com uso de Gás Ecológico R410A, na qual os equipamentos se encontram funcionando satisfatoriamente.

5.2.2. Os responsáveis técnicos e/ou membros da equipe técnica acima elencados deverão pertencer ao quadro permanente da licitante, na data prevista para entrega da proposta, entendendo-se como tal, para fins deste Edital, o sócio que comprove seu vínculo por intermédio de contrato social/estatuto social; o administrador ou o diretor; o empregado devidamente registrado em Carteira de Trabalho e Previdência Social; e o prestador de serviços com contrato escrito firmado com o licitante, ou com declaração de



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

compromisso de vinculação contratual futura, caso o licitante se sagre vencedor do certame.

5.2.3. No decorrer da execução do serviço, os profissionais de que trata este subitem poderão ser substituídos, nos termos do artigo 30, §10, da Lei nº 8.666, de 1993, por profissionais de experiência equivalente ou superior, desde que a substituição seja aprovada pela Administração.

6.0. DA FORMA, PRAZO DE EXECUÇÃO E VIGÊNCIA.

6.1.O fornecimento e instalação terão seus valores e quantitativos fixados de acordo com a proposta apresentada pela empresa no processo licitatório atendendo o modelo fornecido em anexo neste **TERMO DE REFERÊNCIA** e cujo regime será o de empreitada por preço unitário.

6.2.**A CONTRATADA** assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência das instalações que efetuar de acordo com o **TERMO DE REFERÊNCIA** e demais documentos técnicos fornecidos, bem como pelos danos decorrentes da realização de ditos trabalhos.

6.3.O prazo de execução (encomenda, entrega, instalação e testes) do fornecimento e instalação será de 180 (Cento e Oitenta) dias corridos, contados a partir do primeiro dia útil subsequente ao recebimento da Ordem de Serviço, que deverá ser emitida em até 15(quinze)dias corridos após assinatura do contrato.

6.4.**A CONTRATADA** fornecerá os equipamentos e realizará a instalação dentro do prazo fixado.

6.5.Após a comunicação de conclusão pela **CONTRATADA**, a **CONTRATANTE** terá até 15 (quinze) dias para efetuar o recebimento provisório, o qual está condicionado à correção de eventuais pendências na execução dos serviços, evitando-se dessa forma o recebimento de serviços inclusos, cumprindo o que determina o art.76 da Lei nº8.666/93”.

6.6.**A CONTRATANTE** deverá promover o recebimento definitivo do objeto contratado, no prazo de até 90 (noventa) dias, contado do recebimento provisório caso não havendo pendência a ser sanada.

6.7.O prazo de vigência do contrato será de 330 (Trezentos e Trinta) dias a contar da data de assinatura do **CONTRATO**.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

7.0 DA LEGISLAÇÃO, NORMAS E REGULAMENTOS.

7.1.A **CONTRATADA** será responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais, direta e indiretamente aplicáveis ao objeto deste **TERMO DE REFERÊNCIA**, inclusive quando houver empresas subcontratadas.

7.2.O fornecimento e a instalação obedecerão rigorosamente, além das especificações constantes deste **TERMO DE REFERÊNCIA**, ao disposto nos seguintes documentos:

7.2.1.Normas da ABNT;

7.2.2.Normas Internacionais consagradas;

7.2.3.Normas do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão.

7.2.4. Recomendações dos fabricantes.

8.0.DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

8.1.Na execução do contrato:

8.1.1. Providenciar perante o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia- CREA as Anotações de Responsabilidade Técnica – ART referentes ao objeto do Contrato e às especialidades pertinentes.

8.1.2. Obedecer a todas as recomendações, com relação à segurança do trabalho, contidas na NR-18, aprovada pela Portaria 3.214, de 08.06.78, do Ministério do Trabalho, publicada no DOU de 6.7.78 (suplemento), inclusive e principalmente no que diz respeito a fardamento, identificação, EPI e EPC.

8.1.3. Fornecer por escrito à **CONTRATANTE**, semanalmente, ocorrências relativas a pessoal, material retirado e adquirido, andamento do trabalho etc, inclusive nome completo, nº de identidade e CPF de todos os operários que estejam exercendo atividades nas instalações.

8.1.4. Responsabilizar-se pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos à legislação social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nas instalações objeto do Contrato.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

8.1.5. Efetuar o pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do Contrato, até o recebimento definitivo.

8.1.6. Alocar responsável técnico, que deverá assumir, pessoal e diretamente, a execução das instalações, devendo estar no local durante todo o tempo de sua realização.

8.1.7. Apresentar, a respectiva planilha de custo do fornecimento e instalação executada de medição final. A planilha será parte integrante da fatura a ser paga.

8.1.8. Realizar o fornecimento e instalação observando as especificações indicadas pela **FISCALIZAÇÃO**, ficando vetada terminantemente qualquer modificação nas especificações e quantidades sem prévia autorização da mesma.

8.1.9. Não realizar o fornecimento e instalação com indicação de marcas e produtos diferentes das especificações constantes da especificação técnica aprovada pela **FISCALIZAÇÃO**. No caso de substituição de material ou equipamento por similar, a **CONTRATADA** deverá comprovar o desempenho destes por meio de testes e ensaios previstos por normas, devendo submeter previamente à **FISCALIZAÇÃO** para manifestação formal sobre a possibilidade de substituição.

8.1.10. Apresentar informações por escrito para a **FISCALIZAÇÃO**, caso esta julgue necessário, dos locais de origem do material/equipamento ou de certificados de ensaios pertinentes, comprovando a qualidade do material/equipamento empregado na instalação. Os ensaios e as verificações serão providenciados pela **CONTRATADA** e executados por laboratórios aprovados pela **FISCALIZAÇÃO**, sem que isso implique acréscimo nos preços contratados.

8.1.11. Concluir o fornecimento e instalação obedecendo aos prazos registrados na ordem de serviço e ou Cronograma Físico-Financeiro.

8.1.12 Executar testes normativos em todos os equipamentos instalados, na presença da **FISCALIZAÇÃO**. Apresentar laudo e certificado de garantia do material fornecido e das instalações realizadas.

8.1.13 Refazer a instalação recusada pela **FISCALIZAÇÃO** e retirar do local de realização desta o material/equipamento rejeitado, em até 24 horas, a contar do término da reexecução ou determinação da **FISCALIZAÇÃO**.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

8.1.14 Manter o local limpo com retirada periódica do entulho, sem que isso implique acréscimo nos preços contratados.

8.1.15. Manter livres as vias de circulação e passagens de entulhos, de material, material novo, equipamentos e ferramentas.

8.1.16. Movimentar máquinas, equipamentos e outros elementos a fim de facilitar a execução das instalações, com prévia autorização da **FISCALIZAÇÃO**, sem que isso implique acréscimo nos preços contratados.

8.1.17. Responsabilizar-se por quaisquer acidentes de trabalho, danos ou prejuízos causados à **CONTRATANTE** e a terceiros.

8.1.18. Os gastos provenientes do cumprimento das obrigações determinadas neste **TERMO DE REFERÊNCIA**, no Edital e/ou no Contrato já devem estar inclusos nos orçamentos propostos, posto que não serão aceitos quaisquer pedidos de acréscimo nos valores registrados na licitação.

8.1.19 A contratada deverá dispor de assistência técnica própria, preferencialmente, na região metropolitana da cidade de São Luís para viabilizar o atendimento tempestivo, durante o prazo de garantia, em caso de manutenção preventiva e corretiva ou paralisação do (s) equipamento(s).

8.1.20. A contratada deverá manter em seu quadro permanente profissional a disposição para atendimentos em casos de emergência, ocasionados pela paralisação do (s) equipamento (s) que deverá ser acionado para realizar este atendimento.

8.1.21. A contratada deverá responder pela solidez, segurança e perfeição dos equipamentos de acordo com o Código de Defesa do Consumidor.

8.1.22. Apresentação de Cronograma Físico-Financeiro tendo como referência o elaborado pela PGJ e anexado ao Termo de Referência.

8.1.23.A Contratada obriga-se a manter, durante toda a vigência do Contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na Licitação.

8.1.24.Prestar o serviço no tempo, lugar e forma estabelecidos no contrato.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

8.1.25. Arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos de sua proposta, devendo complementá-los, caso o previsto inicialmente em sua proposta não seja satisfatório para atendimento ao objeto da licitação, exceto quando ocorrer algum dos eventos arrolados nos incisos do §1º do art.57 da Lei nº8.666/93.

8.1.26. Responsabilizar-se por todos os encargos de possível demanda trabalhista, civil ou penal, relacionada à execução do Contrato, obrigatoriamente ou vinculada por prevenção, conexão ou continência.

8.1.27. Não permitir a utilização de qualquer trabalho de menor de dezesseis anos, exceto na condição de aprendiz para os maiores de quatorze anos, nem permitir a utilização do trabalho do menor de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre.

8.1.28. Comunicar imediatamente à Contratante, a eventual alteração no endereço de sua sede, telefone(s), e-mail e fax contato.

8.1.29. Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato.

8.1.30. Relatar à Contratante toda e qualquer irregularidade verificada no decorrer da prestação dos serviços.

8.1.31. Utilizar empregados habilitados e com conhecimentos básicos dos serviços a serem executados, em conformidade com as normas e determinações em vigor.

8.1.32. Apresentar os empregados devidamente identificados por meio de crachá, além de provê-los com os Equipamentos de Proteção Individual – EPI.

8.1.33. Reparar, corrigir, remover ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, os serviços efetuados em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados.

8.1.34. Arcar com o transporte de pessoal e de todo o material necessário à execução dos serviços.

8.1.35. Executar todos os serviços de alvenaria, bases metálicas, furações de lajes, carpintaria, pintura e etc.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

8.1.36. Deverá a CONTRATADA prestar a Garantia de Execução Contratual no percentual de 5% do valor do contrato, nos termos do art. 56 da Lei nº8.666/93.

8.1.37. Fica devidamente proibido a subcontratação total ou parcial desde objeto conforme o entendimento da COEA à luz dos arts. 72 e 78, inciso VI, ambos da Lei nº8.666/93.

8.1.38. Apresentar o cronograma físico financeiro previamente aprovado pela administração.

9.0 DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE:

9.1. Efetuar o pagamento do objeto deste Termo de Referência nas condições estabelecidas por este instrumento após a conferência realizada pelo Fiscal do Contrato em conformidade com a legislação pertinente.

9.2. Efetuar as requisições, de conformidade com a discriminação constante deste Termo de Referência:

9.2.1. Proporcionar todas as facilidades necessárias ao fornecimento e instalação dos produtos solicitados.

9.2.2. Prestar as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela licitante vencedora com relação ao objeto desta licitação.

9.3. Fiscalizar e acompanhar a execução e entrega do objeto desta licitação.

9.4. Comunicar à licitante toda e qualquer ocorrência relacionada com a entrega do objeto, diligenciando nos casos que exigem providências corretivas.

9.5. Expedir Ordem de Serviço.

9.6. Acompanhar e fiscalizar a execução do contrato por um ou mais representantes especialmente designados, nos termos do art. 67 da Lei nº8.666/93.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

9.7. Notificar, por, escrito, ao **CONTRATO** a ocorrência de quaisquer imperfeições no curso da execução dos serviços fixando prazo para a sua correção.

9.8. Rejeitar, no todo ou em parte, os serviços se executados em desacordo com o objeto licitado, emitindo o respectivo Termo de Rejeição.

9.9. Solicitar reparo, a correção, a remoção, a substituição, a alteração e/ou refazimento dos serviços não aprovados pela **FISCALIZAÇÃO**.

9.10. Designar servidor(s) que atuará(ão) como fiscal do contrato, que terá(ão) a responsabilidade de fiscalizar a acompanhar o cumprimento das obrigações estabelecidas neste Termo de Referência e no Edital e seus anexos.

9.11. Pagar à Contratada o valor resultante da prestação do serviço, nos termos e condições previstos no Termo de Referência e no Contrato.

9.12. Fornecer os pontos de rede para os controladores de centrais, com alimentação 220 V /monofásica, na sala de comunicação onde serão instalados os controladores de centrais.

9.13. Fornecer a infraestrutura para acesso remoto WAN (Wide Area Access Mode) ou VPN (Virtual Private Network), aproveitando as instalações de comunicação e recursos de TI existentes no prédio.

10.0 DOS PROCEDIMENTOS E ROTINAS DE ASSINATURA DO CONTRATO E MEDIÇÕES:

10.1. **A CONTRATADA** obriga-se a entregar os seguintes documentos:

10.1.1 O Livro de Ocorrências, após a assinatura do contrato e antes da assinatura da ordem de serviço, cuja abertura será procedida pela Coordenadoria de Obras, Engenharia e Arquitetura;

10.1.2. As ART's de registro de serviço.

10.1.3. Apresentar, quando da solicitação de medição, a respectiva planilha de custo no período (boletim de medição), que será parte integrante da fatura a ser paga, e os comprovantes de regularidade junto ao INSS, ao FGTS e aos órgãos da Administração Federal, Estadual e Municipal (da sede de empresa e do local de instalação), bem como a Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

10.1.4. Posteriormente à providência indicada no subitem 10.1.3, a **FISCALIZAÇÃO** efetuará a medição e indicará a **CONTRATADA** o valor dos itens aprovados, quando a **CONTRATADA** deverá encaminhar a Nota Fiscal acompanhada das respectivas guias de recolhimento junto aos órgãos da administração Federal, Estadual e Municipal (da sede da empresa e do local de execução do serviço quando for o caso).

10.1.5. A **CONTRATANTE** não aceitará, sob nenhum pretexto, a transferência de qualquer responsabilidade da **CONTRATADA** para outras entidades, sejam fabricantes, técnicos, subempreiteiros etc.

10.1.6. A **CONTRATADA** apresentará quando da solicitação da medição o cronograma físico financeiro previamente aprovado pela administração.

11.0. DOS PROCEDIMENTOS PARA MEDIÇÕES DE SERVIÇOS EXECUTADOS:

11.1. Apresentar, periodicamente, a respectiva planilha de custo de serviços executados no período (boletim de medição), na qual deverão constar todos os serviços executados no período. A planilha será parte integrante da fatura a ser paga, comprovante de regularidade fiscal junto aos órgãos da administração Federal, Estadual e Municipal.

11.2. Posteriormente à providência indicada no subitem 10.1.3, a **FISCALIZAÇÃO** efetuará a medição dos serviços e indicará a **CONTRATADA** o valor dos serviços aprovados, quando a **CONTRATADA** deverá encaminhar a Nota Fiscal acompanhada das respectivas guias de recolhimento junto aos órgãos da administração Federal, Estadual e Municipal. Quando da medição final a **CONTRATADA** além do descrito neste item deverá cumprir também a exigência do item 10.1.3.

11.3. A **CONTRATADA** deverá providenciar a atualização de todas as plantas em que foram efetuadas alterações do projeto original, entregando o “as built” à **FISCALIZAÇÃO**, após a conclusão dos serviços, a esta entrega fica condicionada liberação da última medição de serviços.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

11.4 A **CONTRATANTE** não aceitará, sob nenhum pretexto, a transferência de qualquer responsabilidade da CONTRATADA para outras entidades, sejam fabricantes, técnicos, subempreiteiros etc.

11.5.A **CONTRATADA** apresentará quando da solicitação da medição o cronograma físico financeiro previamente aprovado pela administração.

12.0 DO PAGAMENTO

Os pagamentos serão efetuados com base nas medições dos serviços executados, de acordo com os preços unitários dos serviços fixados pelo processo licitatório específico, em consonância com o cronograma físico-financeiro da obra e cumpridas as exigências descritas nos itens 10.1.3 a 10.1.5.

13.0 VISTORIA TÉCNICA

13.1 A licitante poderá vistoriar o local onde serão executados os serviços até o vinte e quatro horas à data fixada para licitação, com o objetivo de se inteirar das condições e do grau de dificuldade existente, mediante prévio agendamento de horário, junto à Coordenadoria de Obras, Engenharia e Arquitetura da Procuradoria de Geral de Justiça, pelo telefone (98) 3219-1663, das 08 às 15 horas. Facultando a licitante por não vistoriar o local previamente, caberá a esta, arcar com os dispêndios não computados, face ao grau de dificuldade existente no local dos serviços e não computados na proposta apresentada.

13.2. **Local da vistoria:** Promotoria de Justiça da Capital
Av. Carlos Cunha, S/N, Jaracayi.

14.0. SANÇÕES APLICÁVEIS À CONTRATADA

14.1. A **CONTRATADA** será punida com o impedimento de licitar e contratar com a União, Estados, Distrito Federal ou Municípios e será descredenciado no SICAF e no cadastro de fornecedores da **PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO MARANHÃO**, pelo prazo de até 5 (cinco) anos, sem prejuízo das multas previstas neste contrato e demais cominações legais, nos seguintes casos:



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

14.2.apresentação de documentação falsa;

14.3.ensejar o retardamento da execução do objeto;

14.4.falha na execução do contrato;

14.5.fraude na execução do contrato;

14.6.comportamento inidôneo;

14.7.declaração falsa;

14.8.fraude fiscal.

14.9.Para os fins do item 14.6, reputar-se-ão inidôneos atos tais como os descritos nos artigos 92, parágrafo único, 96 e 97, parágrafo único, da Lei n.º 8.666/1993.

14.10. Para condutas descritas nos itens 14.2, 14.5, 14.6, 14.7. e 14.8 será aplicada multa de, no máximo 30%, do valor do contrato.

14.11. Para os fins dos itens 14.3 e 14.4, será aplicada multa nas seguintes condições:

14.12. 1,0% (um por cento) do valor do contrato por dia de atraso no início da execução dos serviços, até o máximo de 20% (vinte por cento), o que configurará a inexecução total do contrato, sem prejuízo da rescisão unilateral da avença;

14.13. 1,0% (um por cento) do valor do contrato por dia de paralisação da prestação dos serviços de forma injustificada, até o máximo de 20% (vinte por cento), o que configurará a inexecução parcial do contrato, sem prejuízo da rescisão unilateral da avença;

14.14.até o máximo de 20% (vinte por cento) do valor do contrato no caso de inexecução parcial do contrato e de descumprimento de obrigações contratuais;

14.15. 30% (trinta por cento) do valor do contrato no caso de inexecução total do contrato.

14.16. Será configurada a inexecução total do objeto, quando:



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

14.16.1.todos os serviços executados não forem aceitos pela fiscalização por não atenderem às especificações do Instrumento Convocatórias e Anexas, durante 20 (vinte) dias consecutivos da prestação dos serviços.

14.16.2.Após o vigésimo dia de atraso, a **PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA DO MARANHÃO** poderá rescindir o contrato, caracterizando-se a inexecução total da obrigação assumida.

14.17. O valor da multa será descontado da garantia do contrato e de pagamentos eventualmente devidos pela Administração.

14.18. Se o valor da garantia e dos pagamentos não forem suficientes, fica a CONTRATADA obrigada a recolher a importância devida no prazo de 15 (quinze) dias, contados da comunicação oficial.

14.19.Esgotados os meios administrativos para cobrança do valor devido pela CONTRATADA à PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA DO MARANHÃO, este será encaminhado para inscrição em dívida ativa.

14.20. Cumulativamente à pena de multa, no caso de inexecução total ou parcial da avença, poderá ser aplicada a pena de impedimento de licitar e contratar com o Estado do Maranhão, pelo prazo de até 05(cinco) anos.

14.21.A aplicação das penalidades será precedida do devido processo legal, garantida a oportunidade de ampla defesa e contraditório à **CONTRATADA**, na forma da lei.

14.22.A autoridade competente, na aplicação das sanções, levará em consideração a gravidade da conduta do infrator, o caráter educativo da pena, bem como o dano causado à Administração, observado o princípio da proporcionalidade.

14.23.As penalidades serão obrigatoriamente registradas no SICAF.”

15.0 FISCALIZAÇÃO E GESTÃO DO CONTRATO

15.1.**A CONTRATANTE** manterá nas obras Engenheiros e prepostos seus convenientemente credenciados junto a **CONTRATADA**, e sempre adiante designados por **FISCALIZAÇÃO**, com autoridade para exercer, em nome da **CONTRATANTE**, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e **FISCALIZAÇÃO** dos serviços.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

15.2. As relações mútuas entre a **CONTRATANTE** e a **CONTRATADA** serão mantidas por intermédio da **FISCALIZAÇÃO**.

15.3. É a **CONTRATADA** obrigada a facilitar meticulosa **FISCALIZAÇÃO** dos serviços contratados, facultando à **FISCALIZAÇÃO**, o acesso a todas as partes das instalações. Obriga-se do mesmo modo, a facilitar a **FISCALIZAÇÃO** em oficinas, depósitos, armazéns ou dependências onde se encontrem materiais destinados aos serviços em preparo.

15.4. À **FISCALIZAÇÃO** é assegurado o direito de ordenar a suspensão dos serviços sem prejuízo das penalidades a que ficar sujeita a **CONTRATADA** e sem que esta tenha direito a qualquer indenização no caso de não ter atendido dentro de 48 (quarenta e oito) horas, a contar da anotação no diário de obras, qualquer reclamação sobre defeito essencial em serviço executado ou material posto neste.

15.5. É a **CONTRATADA** obrigada a retirar do local dos serviços, imediatamente, após o recebimento da Notificação no Diário de Obra, quaisquer empregados, tarefeiros, operários ou subordinados que, a critério da **FISCALIZAÇÃO**, venha a demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica.

15.6. A **CONTRATANTE**, por meio da **FISCALIZAÇÃO**, não aceitará serviços em cuja execução não tenham sido observados preceitos estabelecidos nestas Especificações Técnicas e fará demolir ou retirar, por conta e risco da **CONTRATADA**, em todo ou em parte, os referidos serviços mal executados.

15.7. O acompanhamento e a fiscalização da execução do contrato consistem na verificação da conformidade da prestação dos serviços e dos materiais e equipamentos empregados, de forma a assegurar o perfeito cumprimento do ajuste, que serão exercidos por um ou mais representantes da Contratante, especialmente de signados, na forma dos arts. 67 e 73 da Lei nº 8.666, de 1993.

15.8. O representante da Contratante deverá ter a qualificação necessária para o acompanhamento e controle da execução dos serviços e do contrato.

15.8.1. O representante da Administração anotará em registro próprio todas as ocorrências relacionadas com a execução do contrato, indicando dia, mês e ano, bem como o nome dos funcionários eventualmente envolvidos, determinando o que for necessário à regularização das falhas ou defeitos observados e encaminhando os apontamentos à autoridade competente para as providências cabíveis.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

15.9.A verificação da adequação da prestação do serviço deverá ser realizada com base nos critérios previstos neste Termo de Referência.

15.10.A fiscalização de que trata esta cláusula não exclui nem reduz a responsabilidade da Contratada, inclusive perante terceiros, por qualquer irregularidade, ainda que resultante de imperfeições técnicas, vícios redibitórios, ou emprego de material inadequado ou de qualidade inferior e, na ocorrência desta, não implica em co responsabilidade da Contratante ou de seus agentes e prepostos, de conformidade com o art. 70 da Lei nº8.666, de 1993.

15.11.GESTÃO DO CONTRATO: GILBERTO DUAILLIBE MOUCHREK

15.12.FISCALIZAÇÃO DO CONTRATO: ENGHEIRO MECÂNICO JOÃO HENRIQUE MENA BARRETO DE AZEVEDO.

16.0.DESCRICÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES

16.1. INSTALAÇÃO DE AR CONDICIONADO:

16.1.1.O sistema adotado para atendimento das áreas de trabalho da edificação será de expansão direta, com a utilização de equipamentos com Fluxo de Refrigerante Variável (VRF), para controle de capacidade, constituído de unidades condensadoras situadas na cobertura, interligadas a unidades internas (evaporadores), do tipo cassete, suspenso no teto e sobreposto na parede, conforme projeto e planilhas anexas.

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

16.1.3.O consumo máximo da instalação do sistema de condicionador de ar e coeficientes de performance de referência deverão estar de acordo com as exigências do capítulo Qualificação técnica contida neste TR, onde valores máximos e mínimos são estabelecidos de forma a garantir a contratação de produtos de primeira qualidade e eficiência resultando em ganhos reais operacionais com redução de custos de manutenção e consumo de energia. Os valores de referência para garantia de um comparativo fiel entre equipamentos de



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

diversos proponentes estão indicados, excluindo os demais equipamentos auxiliares de ventilação convencionais tais como, exaustão de sanitários, cozinha, garagem, etc.

16.1.4.As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras serão feitas 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 serão do tipo “Tee”, padrão de mercado. Caso os fabricantes utilizem peças especiais de conexão entre os equipamentos diferentes das supracitadas, estas peças deverão ser destacadas na proposta dos equipamentos e inclusas no custo para fornecimento direto do fabricante junto com seus equipamentos garantindo a perfeita execução da obra dentro de suas especificações e garantia de funcionamento.

16.1.5.As capacidades dos condensadores remotos, evaporadores e recuperadores de energia propostos, deverão atender rigidamente os valores indicados em projeto e planilhas, não sendo aceitas alterações de capacidade sem aprovação do projetista responsável. Igualmente a relação de capacidade instalada de evaporadores para cada condensador (fator de diversidade), assim como a relação de áreas atendidas pelos evaporadores de um mesmo condensador (zoneamento) não poderão ser alteradas por interferir com a previsão de capacidade real disponível e afetar o calculo de simultaneidade de cargas, sem a aprovação prévia do projetista responsável pelo projeto.

16.1.6.As unidades evaporadoras deverão ser conectadas aos condensadores através de redes de distribuição de refrigerante, executadas em tubos de cobre **isolados** separadamente com borracha elastométrica, rede de comunicação serial sem polaridade por par trançado em cabo blindado.

16.1.7.A alimentação de energia dos condensadores e evaporadores será 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. Também a alimentação de energia de cada módulo de condensador deverá possuir linha independente com seu disjuntor no quadro de força devidamente identificado.

16.1.8.A execução da instalação, conexões dos equipamentos, procedimentos de teste da infraestrutura e equipamentos deverá ser feita por empresa autorizada pelo fabricante devidamente documentada e com acervo técnico que comprove sua capacidade técnica de realização dos serviços.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

16.1.9. Os equipamentos do sistema deverão condicionar os ambientes beneficiados no verão e inverno, realizar a renovação de ar dentro das normas nacionais de higiene e qualidade do ar e terão todos os acessórios necessários para a supervisão e automação do sistema fornecido pelo fabricante.

16.1.10. Para locais onde o clima requeira apenas resfriamento o ano todo o sistema deverá ser somente resfriamento ou dotado de recurso de bloqueio do modo de aquecimento.

16.1.11. As especificações técnicas constantes neste Termo de Referência foram baseados nos equipamentos da marca **MITSUBISHI** e aceitando outras marcas, consultar o item 21 Critério de Equivalência.

16.1.12. As evaporadoras do tipo cassete podem ser utilizadas de duas ou quatro vias.

17.0. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

17.1 UNIDADES INTERNAS (EVAPORADORES):

17.1.1. As Unidades Evaporadoras serão instaladas nos ambientes condicionados e deverão apresentar as seguintes características técnicas:

17.1.2. Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica linear proporcional, com sistema de fechamento automático no caso de falta de energia parcial. (Deverão existir garantia de que em caso de queda de energia em um evaporador, os demais deverão manter funcionamento normal sem risco de paralisação do sistema por alarme ou passagem livre de refrigerante que possa causar congelamento da serpentina, desequilíbrio da distribuição de refrigerante no sistema e risco de transbordamento de água da bandeja de drenagem).

17.1.3. Sensor de temperatura no retorno do ar para controle de temperatura. Quando a renovação de ar for conectada ao retorno da unidade, ou as unidades evaporadoras forem instaladas em um plenum com retorno que misture o ar de diversos ambientes ou zonas deverá ser fornecido sensor de temperatura remoto para instalação no ambiente em ponto que seja um retrato médio fiel da temperatura de conforto da área onde o ar do evaporador é insuflado, garantindo um controle efetivo da temperatura.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

17.1.4.Ventilador de baixo nível de ruído, sendo em sua vazão máxima o ruído inferior a 45dB(A) e em sua vazão mínima inferior a 35dB(A). A exceção será admitida para unidades de alta pressão (superior a 150Pa), as quais serão instaladas sempre em dutos com comprimentos superiores a 10 m, com curvas e ramificações que naturalmente atenuam o ruído pela unidade emitida, neste caso o tratamento acústico do duto e seleção das bocas de insuflação e retorno deverão ser feitos de forma a garantir os níveis de ruído no ambiente abaixo dos indicados acima, **baseados na norma ABNT NBR 6401 (Uso de escritórios em geral)**.

17.1.5.Placa de controle microprocessada com endereçamento de identificação para comunicação em rede, com unidade condensadora e dispositiva de controle centralizado. Deverá possuir contatos auxiliares livres para:

17.1.6..Liga/desliga por pulso ou fechamento de contato (acionamento via outro equipamento, sistema de back-up, sensores de presença ou sincronização com iluminação, etc.);

17.1.7..Sinal remoto de status ligado (para acionamento de equipamentos auxiliares de ventilação em paralelo);

17.1.8..Sinal de falha (para alarme ou bloqueio de entrada de equipamentos auxiliares que necessitem do evaporador em funcionamento);

17.1.9.Bomba de dreno rotativa e sensor de nível máximo de água na bandeja de dreno para unidades do tipo cassete de uma, duas ou quatro vias. Para outros modelos de unidades internas deverá ser previstos bomba apenas quando indicado em projeto ou caso as condições de vistoria do local indiquem impossibilidade de garantir um caimento mínimo de 1% na direção do tubo coletor vertical com coleta por gravidade. Os tubos de dreno no forro em trechos expostos ao contato com o ar deverão ser isolados com tubo de espuma espessura mínima 5 mm para ambientes com forro a temperatura próxima a do ambiente condicionado ou 9 mm para forros com temperatura próxima ou superior a temperatura externa.

17.1.10.Compatível com gás refrigerante R-410A. Pressão de trabalho máxima de pelo menos 600PSI ou 4MPa, e máxima de ruptura dos tubos do trocador de calor de 1800PSI ou 12MPa.

17.1.11.Retorno automático após falta de energia e capacidade de **acionamento direto pelo disjuntor**.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

17.1.12. Sistema temporizado para alarme de inspeção do filtro a cada 2500 h de uso no sistema de controle central.

17.1.13. Filtro G3, eficiência gravimétrica média superior a 80% de acordo com a norma NBR 6401, parágrafo 6.1 Tabela 4, Tabela 5, parágrafo 6.3.4 e 6.3.5. Note-se que o sistema de renovação de ar centralizado deverá ser dotado de filtragem de acordo com a tabela 5, ou seja, mínimo F5 para uso de escritórios comerciais, sendo aceitáveis outros graus de filtragem para ambientes de usos diferentes desde que enquadrados nas especificações da norma, e considerados o tipo de uso mais exigente e caso do sistema de renovação de ar atender mais de um ambiente com usos diferenciados entre si.

17.1.14. Construído em chapa de aço galvanizado devidamente tratado contra corrosão, ou plástico injetado, providos de isolamento térmico em isopor e/ou borracha elastomérica.

17.1.15. O ventilador deverá ser rigorosamente balanceado estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico, de funcionamento silencioso.

17.1.16. Serpentina fabricada em tubos de cobre sem costura e aletas de alumínio, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada à especificada em projeto.

17.2. CONTROLE REMOTO LOCAL (INDIVIDUAL):

17.2.1. Ambientes como corredores e áreas de circulação poderão ser controlados apenas por controladores centrais, no entanto áreas de uso privativo deverão possuir controles individualizados, de acordo com os projetos e lista com o escopo de fornecimento, e seguindo as seguintes especificações:

17.2.2. Controle remoto sem fio completo:

17.2.2.1. O controle remoto para as unidades deverá ser sem fio e deverá ter os seguintes elementos:

17.2.2.2. Tela de cristal líquido;

17.2.2.3. Liga/Desliga;



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

17.2.2.4.Velocidade do ventilador;

17.2.2.5.Ajuste da temperatura;

17.2.2.6.Direcionamento do jato de ar;

17.2.2.7. Timer 24 horas.

Ver projeto e planilhas complementares para identificação do tipo de controle definido para cada ambiente.

17.3 UNIDADES EXTERNAS (CONDENSADORES):

17.3.1. Os condensadores deverão possuir as seguintes características mínimas, visando garantir a eficiência, facilitar o processo de manutenção e elevar a vida útil:

17.3.2.Os condensadores deverão ser de construção modular, pelo menos uma das dimensões da base inferior a 800 mm e altura inferior a 2000 mm, permitindo sua fácil locomoção no interior da obra. Cada módulo deverá ter capacidade inferior a 56kw para cada módulo indivisível e seu peso máximo por módulo de 350 kg.

17.3.3.A construção modular deverá ser configurada em um formato que cada módulo seja autônomo: composto no máximo por dois compressores, com trocador de calor, ventiladores, quadro elétrico, sensores e válvulas de controle que permitam que este módulo seja instalado e operado individualmente ou agrupado. Estes módulos deverão ser interligados via tubulação de cobre, dotados de válvulas de serviço individualizadas o que permitirá isolar módulos para a manutenção e troca de componentes sem a paralisação total do sistema.

17.3.4.Os módulos deverão possuir sistema de revezamento da operação, permitindo que o tempo de uso de cada compressor seja balanceado, estendendo sua vida útil. Não será admitido uso de compressores auxiliares sem controle por inversor de frequência (ou seja, compressores de capacidade ou rotação constante), pois estes não são adequados a esta concepção de funcionamento. Quando o condensador for composto por mais de um módulo, o revezamento deverá alterar a sequência de acionamento dos módulos diariamente.

17.3.5.O sistema deverá possuir o recurso de acionamento automático de emergência (back-up automático). No caso de falha em um módulo ou compressor em conjuntos formados por mais de um módulo, o próprio usuário deverá ter capacidade de reiniciar o sistema pelo controle remoto, acionando o modo de



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

emergência. Nesta condição o módulo defeituoso será desabilitado e o sistema operará com os módulos restantes por um período de tempo suficiente para intervenção da equipe de manutenção reduzindo o impacto sobre as atividades normais do usuário. A construção deverá permitir uma capacidade de 50% no modo de back-up, e a troca do componente defeituoso com o restante do sistema em funcionamento através do isolamento dos módulos pelas válvulas de serviço.

17.3.6. Deverão possuir quadro elétrico com circuito eletrônico microprocessado, com os principais componentes agrupados em placas de circuito impresso de fácil substituição nos moldes “plug & play”. O conjunto do inversor para o motor do compressor, formando por capacitores, retificador e módulo inteligente de potência (ou transistores de potência) deverá ser montado em uma única placa compacta permitindo sua troca rápida sem a necessidade de mão de obra especializada (o mesmo conceito deve ser usado para a placa do ventilador). A placa controladora principal deverá possuir sistema de visualização das condições operacionais via display alfanumérico de pelo menos 3 dígitos com ponto decimal, controlado por chaves seletoras que permitam:

17.3.6.1. Leituras de todos os sensores de temperatura e pressão (evaporadores e condensadores);

17.3.6.2. Leitura do status de todas as válvulas do sistema;

17.3.6.3. Velocidade de rotação do compressor e ventilador;

17.3.6.4. Sub-resfriamentos e superaquecimentos (Evaporadores e Condensador);

17.3.6.5. Indicação do motivo e localização da falha no sistema (Código da falha);

17.3.6.6. Histórico de falhas com data de ocorrência (ano /mês /dia /hora/ minuto). (Armazenados na memória interna do condensado);

17.3.6.7. Tempo de operação acumulada dos compressores;

17.3.6.8. Status e leituras de informações de todos os evaporadores conectados;

17.3.6.9. Leituras de corrente e tensão de alimentação dos inversores e compressores dos condensadores;

17.3.6.10. Recurso confirmação do status da carga de gás. (Comparação com padrão armazenado na memória durante o teste original do equipamento).



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

17.3.6.11. Não será admitido equipamento que use inversor de frequência de terceiros do tipo comercial de uso geral no acionamento dos compressores e ventiladores do condensador.

17.3.6.12. O sistema Microprocessado de controle e proteção deverá possuir:

17.3.6.12.1. Sensores de temperatura de descarga, sucção, temperatura ambiente e sub-resfriamento no mínimo.

17.3.6.12.2. Sensores de pressão alta e baixa, e Pressostato de alta.

17.3.6.12.3. Sensores e corrente na alimentação do compressor e na alimentação do inversor.

17.3.6.12.4. Detecção de variação de tensão falta de fase ou inversão de fase.

17.3.6.12.5. Filtro de ruído elétrico.

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

17.3.6.12.7. Compressor frigorífico do tipo “scroll” (Espiral), casco de baixa pressão, desenhado para gás refrigerante “ecológico” R-410A. Deverão ser dotados de cinta de aquecimento elétrico no cárter do compressor.

17.3.6.12.8. Todos os compressores deverão possuir controle de capacidade independente por inversores de frequência (Inverter Drive).

17.3.6.12.9. O compressor deverá ser instalado dentro de caixa metálica fechada com isolamento acústico de forma e evitar a fuga de ruído através do conjunto vazado do trocador de calor e prover proteção contra chuva e ação do tempo.

17.3.6.12.10. O nível de ruído das unidades condensadoras, não poderá ultrapassar a 66 dB (A) durante.

17.3.6.12.11. O Circuito Frigorífico deverá ser constituído de tubos de cobre, sem costura, em bitolas adequadas, conforme norma ABNT-NBR 7541, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

17.3.6.13..Deverá ter máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo, e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante. O circuito interno deverá ter no mínimo, sub-resfriamento ativo dotado de válvula de expansão eletrônica em trocador de calor “tube in tube”, acumulador de líquido de sucção, registros de serviço, separador de óleo na descarga do compressor, válvulas solenóides e capilares de by-pass de refrigerante/óleo e ligações para manômetros na entrada e na saída do compressor.

17.3.6.14..A serpentina deverá possuir película anticorrosiva, para proteção do alumínio contra ação da poluição e atmosferas corrosivas. A área de troca deverá ser controlada por válvulas solenóide conforme a demanda de capacidade de forma a obter o melhor desempenho em qualquer condição de tempo operando sem problemas em temperaturas de -20°C à 46°C externos.

17.3.6.15.O fator de potência das unidades instaladas deverá ser sempre superior a 90%.

17.3.6.16.O Ventilador deveser do tipo axial em material sintético resistente a corrosão moldado com desenho aerodinâmico alto desempenho e baixo nível de ruído, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada com controle de velocidade com variação de 0% a 100%, via inversor de frequência.

17.3.17.O ventilador deverá ser fornecido com ajuste de pressão estática através de troca do motor ou ajuste da rotação por configuração na placa de controle microprocessado da unidade externa quando o condensador estiver instalado no interior de áreas fechadas, tomando e descarregando ar via venezianas.

17.4.RECUPERADOR DE ENERGIA ENTÁLPICO:

17.4.1.Será feita por trocadores de calor do tipo de placas higroscópicas, com gabinete metálico, tendo como função principal o aproveitamento do ar de expurgo dos ambientes condicionados (com temperatura e umidade relativa nas condições de retorno), para pré resfriar o ar externo necessário para manutenção da qualidade interna do ar dos ambientes.

17.4.2.Os elementos de placas são construídos em papel tratado com resina especial do tipo higroscópico, permitindo a passagem da umidade do fluxo de ar externo para o fluxo do ar de exaustão via diferença das pressões parciais de vapor d'água presente nos fluxos, bem como a transferência de calor sensível



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

entre os dois fluxos de ar, em razão do gradiente térmico entre eles sem contato direto entre os fluxos que resulte em contaminação ou mistura.

17.4.3.Os módulos trocadores de calor são montados em gabinete metálico, com juntas de vedação entre os canais dos distintos fluxos, dispondo de tomadas para conexão às redes de dutos, bem como sistema de filtragem do ar nos dois fluxos.

17.4.4.Unidades para instalação no entre forro (ambiente) tipo “Built in”. (até 2000 m³/h).

17.4.5.Os recuperadores deverão possuir ventiladores incorporados aos equipamentos destinados à circulação do fluxo de ar de exaustão e reposição.

17.4.6.O trocador não poderá ter dispositivos mecânicos de acionamento ou partes e peças que necessitem reposição devido à perda de eficiência no processo de transferência do calor durante a operação normal ou que permitam a passagem ou contato de gases, vapores ou quaisquer tipos de contaminação (inclusive contato alternado de uma mesma superfície com o fluxo de ar de exaustão e renovação, que possa permitir a contaminação).

17.4.7.Cada unidade deverá possuir registro com acionamento automático e manual que permita a comutação entre ventilação direta ou recuperação de calor, permitindo o aproveitamento do ar frio no inverno (Free Cooling ou Recuperação de calor).

17.4.8.Os fluxos de ar deverão ser perfeitamente balanceados na condição padrão de uso sendo a vazão de renovação igual à de exaustão, não sendo admitido uso de recursos como purga de ar para controle de contaminação. Exceto em aplicações onde seja requerida pressurização positiva ou negativa dos ambientes devido a controle de circulação do ar entre os ambientes.

17.4.9.Estes recuperadores deverão possuir eficiência sensível mínima de 75,0% (redução de temperatura) e eficiência entálpica mínima de resfriamento de 60,0% com pressão estática de 15 mm ca na condição nominal de catálogo.

17.4.10.Sua montagem para instalação deverá permitir colocação em qualquer posição exceto inclinada, de forma que as conexões de ar possam ser adaptadas ao posicionamento dos dutos ou sua montagem possa ser feita na vertical em paredes (Wall Mounted).



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

17.4.11.As unidades deverão possuir filtro original lavável de fácil remoção G3 via porta de acesso lateral na entrada de ar de cada fluxo, e filtro F5 na saída da célula no fluxo de ar de renovação introduzido no edifício.

17.4.12. As células de recuperação de calor deverão ser do tipo higroscópico removível para limpeza via porta lateral e com durabilidade superior a 10 anos sem necessidade de troca ou aplicação de materiais relacionados ao processo de absorção de umidade ou transferência térmica. (O Fabricante/Fornecedor deverá dar a garantia sobre o trocador de pelo menos 10 anos de uso).

17.4.13.Não deverá possuir necessidade de drenagem e nem sistema de purga de ar.

17.4.14.As unidades deverão ser fornecidas com quadro elétrico incorporado microprocessado, para integração direta ao sistema de controle do condicionador de ar em sua rede nativa, permitindo sua operação via controle remoto local (inclusive ser incorporado ao controle remoto do grupo de evaporadores do ambiente atendido), operação via painel central de controle e sistema de controle centralizado via computador IBM/PC. O sistema de controle deverá permitir:

17.4.14.1.Acionamento independente ou sincronizado com os evaporadores da área atendida.

17.4.14.2.Programação horária diária, semanal e anual de sua operação independente dos evaporadores se necessário.

17.4.14.3.Mudança da velocidade do ventilador (pelo menos duas velocidades).

17.4.14.4.Alternância entre modo de ventilação pura (economize), recuperação entálpica ou automático. No modo automático a unidade deverá decidir em função da temperatura de operação dos evaporadores da área atendida e de sua leitura da temperatura do ar de exaustão e renovação qual o modo de operação mais adequado: recuperação entálpica ou ventilação direta.

17.4.14.5.Operação por sistema BMS de terceiros.

17.4.14.6.Reinício automático após queda de energia e possibilidade de acionamento direto via disjuntor.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

17.5 .CONDICIONADORES INVERTER DE ALTO CALOR SENSÍVEL:

17.5.1.O sistema projetado utilizará equipamentos de precisão e alto calor sensível do tipo VRF, (fluxo de refrigerante variável) com compressores controlados através de inversor de frequência para controle preciso da temperatura.

17.5.2.Este equipamento será composto por duas unidades, uma interna ao CPD (Unidade Evaporadora) projetada para insuflação pelo piso e outra instalada externamente ao prédio em local bem ventilado responsável pela dissipação do calor gerado pelos equipamentos do CPD para a atmosfera (Unidade Condensadora).

17.5.3.Os condicionadores implantados deverão atender às premissas de projeto que se baseiam em alta eficiência (mínimo desperdício de energia), e alta confiabilidade.

17.5.4.Características básicas do sistema de Condicionamento de Ar:

17.5.4.1.O evaporador deverá possuir alta taxa de remoção de calor sensível, superior a 90% (FCS > 90%) considerada a condição padrão de teste em fábrica, indicada no item 4.0 – Qualificação técnica.

17.5.4.2A máxima variação da temperatura deverá ser de 1°C durante o funcionamento contínuo dos equipamentos. A umidade do ambiente deverá ser mantida entre 40% e 65%.

17.5.4.3.Os equipamentos deverão ser projetados para funcionamento contínuo 24h por dia 365 dias por ano, se adaptando às variações climáticas entre -5 a 46°C externos automaticamente e sem riscos de paralisação.

17.5.4.4.Como forma de garantir o funcionamento contínuo, permitir as paradas de manutenção programada e estender a vida útil dos equipamentos, a instalação deverá ser configurada no modo n+1, isto é, deverá existir pelo menos uma unidade reserva com características idênticas às demais. Assim a carga térmica prevista deverá ser suportada por um número n de unidades ficando sempre uma unidade em modo de espera. A comutação deverá ser automática em função de tempo de operação, ou em emergência, sendo a reserva acionada em conjunto com as operantes no caso de alarme de falha em uma ou mais unidades, ou elevação da temperatura ambiente acima do limite de 27°C.

17.5.4.5.O sistema de controle deverá ser projetado de forma que cada sistema, composto de condensador e evaporador, possua funcionamento autônomo sendo



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

monitorado por um sistema de controladores externos que realizem apenas a interface com o usuário, não sendo críticos para operação dos equipamentos em caso de pane (os equipamentos deverão ser dotados de placa microprocessados autônomos e controle local para manobra manual se necessário). Os controladores, módulos e acessórios necessários em quadro elétrico metálico ou plástico, e possuir as seguintes características adicionais:

17.5.4.5.1 Tela de Cristal Líquido de 8 ou mais polegadas, resolução WVGA ou superior sensível ao toque colorida com ícones e planta do site.

17.5.4.5.2. Placa interna de rede ethernet 100mbps para comunicação TCP/IP permitindo acessibilidade remota direta via VPN.

17.5.4.5.3. Interface no computador utilizando Internet Explorer (HTML/XML) com nome de usuário e senha.

17.5.4.5.4. Permitir acesso de software de inspeção do fabricante ou possuir sistema de inspeção detalhada dos equipamentos, embarcado para auxílio à manutenção.

17.5.4.5.5. Programação horária de revezamento entre as unidades reserva e operante com horário e dias definidos. Também deverá permitir programações para alteração de temperatura, bloqueios de acesso e modo de operação.

17.5.4.5.6. Histórico das últimas 50 anormalidades no mínimo, com identificação do equipamento, local da falha, horários e datas. Incluindo data e hora do retorno ao funcionamento.

17.5.4.5.7 Função e-mail para envio de alarme remoto para equipes de manutenção e administrador.

17.5.4.5.8. Função e-mail para envio de alarme em caso de temperatura fora das faixas de segurança.

17.5.4.5.9. Função e-mail para envio de histórico dos dados de temperatura e umidade automaticamente uma vez por dia.

17.5.4.5.10. Entrada de sinais (contato seco) para liga/desliga geral e parada de emergência (Exemplo: Bloqueio por sinal de incêndio).

17.5.4.5.11. Saída de sinais (contato seco) para status geral ligado/desligado e alarme de falha.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

17.5.4.12. Suporte para 1 usuário administrador e 50 usuários limitados com nome e senha de acesso via internet Explorer (acesso local ou remoto).

17.5.4.13. Controle de demanda, nível de ruído noturno e bloqueio de funções seletivo.

17.5.4.14. Entrada de sinais analógicos 2 canais, 4~20mA, 0~10VDC ou PT100, para acoplamento de sensor de temperatura e umidade de referência a ser instalado em ponto da sala que permita monitorar a temperatura e umidade médias para efeito de histórico e acionamento de rotinas de alarme e back-up preventivas.

17.5.4.15. Alarme sonoro local, com possibilidade de ser deslocado para sala de controle do CPD.

17.5.4.16. Os dados de temperatura do sensor de referência deverão ser exibidos via Internet Explorer com a leitura atual e gráfica de variação diária.

17.5.4.17. Módulo de leitura de temperatura e umidade com memória para 10 dias de medição e capacidade de envio automático de e-mails com alarmes e histórico diário de temperatura e umidade em intervalos de 1 minuto entre amostras em arquivo csv compatível com Microsoft/ Excel.

17.5.4.18. Módulo de controle para umidificador.

17.5.4.19. As unidades deverão utilizar o refrigerante ecologicamente correto (R410A), gás não agressivo a camada de ozônio.

17.5.4.20. Os equipamentos indicados em projeto deverão utilizar a tecnologia de compressores controlados por inversor de frequência para controle preciso da temperatura, sem sistemas de reaquecimento com compressores em estágios, controle digital ou by pass de refrigerante, de forma a garantir a estabilidade na temperatura e baixo consumo de energia. O inversor permitirá ao equipamento trabalhar com temperatura de evaporação e o diferencial de temperatura no trocador do evaporador flutuante. Desta forma a temperatura da serpentina será controlada mantendo o equilíbrio constante e preciso entre demanda de capacidade e capacidade disponível, sem uso de cargas falsas como reaquecimento elétrico ou por by-pass de refrigerante quente. Esta característica permitirá uma redução de até 50% no consumo anual dos equipamentos de condicionadores de ar instalados e uma maior confiabilidade e durabilidade dos compressores.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

17.6.Os equipamentos deverão possuir as seguintes características físicas e operacionais:

17.6.1.A vazão de circulação do ar, deverá ser no mínimo de 340 m³/h por kW de capacidade refrigeração com pressão estática mínima de 120 Pa (com possibilidade de alteração via polia e correia ou inversor de frequência).

17.6.2.A diferença de temperatura de entrada e saída do trocador de calor do equipamento deverá ser inferior a 8,0°C, e temperatura de insuflação mínima de 14 °C na condição de máxima carga eliminando a retirada de umidade excessiva e a necessidade de sistema de umidificação interno com a consequente necessidade de instalação de rede de suprimento de água no ambiente condicionado.

17.6.3.Cada evaporador (unidade interna) deverá ser atendido por um ou dois condensadores remotos (unidades Externas) com características conforme item 6.2, os dados relativos à eficiência energética deverão ser compatíveis com o item 4.0-Qualificação Técnica.

17.6.4.O sistema de comunicação de rede proprietária do equipamento entre o condensador e evaporador deverá permitir a conexão de interface de manutenção serial ou USB para conexão de leitor de informações ou computador portátil com software de inspeção, permitindo as equipes de manutenção móveis acesso à monitoração, operação e configuração dos equipamentos de qualquer ponto da instalação sem interferência no funcionamento dos equipamentos ou acesso aos computadores do usuário. Desta forma os técnicos de manutenção poderão se conectar diretamente ao equipamento no local do serviço de manutenção e visualizar todos os dados operacionais e sensores do sistema (condensador + evaporadores) avaliando o progresso dos serviços em tempo real. A empresa contratada autorizada do Fabricante deverá possuir estes equipamentos como parte de seu ferramental, para que possa ser habilitada a participar do contrato de instalação e manutenção dos equipamentos.

17.6.5.O evaporador deverá ter sistema de dupla bandeja de dreno com sistema de detecção de acúmulo de água na bandeja superior. Cada bandeja de dreno deverá ter um ponto de drenagem independente, garantindo que em caso de entupimento não exista risco de transbordo de água no interior do ambiente condicionado este seja drenado por um dreno de emergência. O dreno normal e de emergência deverão ter tubulações de descarga independentes e dotadas de sifão.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

17.6.6.A construção do evaporador deverá ser robusta, em aço galvanizado com pintura a pó. As serpentinas deverão ser do tipo compacto com construção em “V” dotadas de eliminador de gotas. O ventilador deverá ser do tipo Sirocco de dupla aspiração com mancais de rolamento com construção robusta e acionamento via conjunto de transmissão de polias e correias. O motor elétrico deverá ser de construção robusta tipo 4 polos instalado em base móvel para ajuste da tensão das correias.

17.6.7.O evaporador deverá ter Insuflação pelo piso, com base em perfil de aço do tipo “U” ou “I” e ser assentada sobre tiras de borracha neoprene em todo o perímetro, para evitar transmissão de vibração ou vazamento de ar. A descarga de ar deverá ter rampa para direcionar o ar sob o piso e toda a volta da unidade deverá ser vedada de forma a evitar curto circuito de ar através de vazamentos no piso.

17.6.8.Deverá ter capacidade para tubulação de interligação com comprimento de pelo menos 150 metros e desnível de 50 metros sem a inclusão de acessórios especiais;

17.6.9.Deverá possuir partida automática após queda de energia em 20 segundos e intervalo de 1s entre as unidades a fim de evitar sobrecarga na rede de alimentação devido a sobreposição das correntes de partida. Os compressores deverão ter proteção contra ciclagem impedindo sua partida seguida sem intervalo mínimo de 3 minutos.

17.6.10.O evaporador deverá possuir controle integrado protegido com chave, e seletor local/remoto, como forma de permitir sua operação manual no local, assim como permitir bloquear o sistema de controle centralizado durante o procedimento de manutenção.

17.6.11.O evaporador deverá possuir placa de interface com contatos digitais indicando status de falha, ligado/desligado e entrada de sinal liga/desliga externo. O controlador central deverá possuir contato para entrada de sinal de parada forçada de emergência em caso de incêndio.

17.6.12. A unidade condensadora (Unidade Externa deverá ser fornecida com serpentina de cobre/alumínio, com aletas protegidas por película de material resistente à corrosão).

17.6.13.O equipamento deverá ter sub-resfriamento ativo via sensores de temperatura, trocador de calor tube in tube e válvula eletrônica de expansão, a fim



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

de garantir uma maior eficiência operacional evitando a formação de “Flash-gás” e reduzir a quantidade de refrigerante necessária em circulação melhorando a eficiência.

17.7.SISTEMA DE AUTOMAÇÃO:

17.7.1.O sistema de supervisão e controle das unidades 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 ou em grupos, com função de programação horária semanal e anual. O dispositivo deverá possuir conexão de rede LAN (via placa de rede padrão Ethernet interna) para comunicação com computador PC, tela de cristal líquido WVGA ou superior sensível ao toque:

O sistema básico deverá seguir a seguinte arquitetura:

Ar Condicionado => Controlador Central Web => Rede LAN (Ethernet) => Computador PC.

17.7.1.1.O controlador central deverá operar como interface com o sistema de supervisão predial e para conexão com um micro computador tipo IBM/PC que exibirá nas telas os parâmetros controlados, permitindo a emissão de relatórios de operação, funcionamento e operação dos equipamentos via Microsoft Internet Explorer e Software de supervisão central com telas gráficas compatível com Sistema Operacional Microsoft Windows. O sistema também deverá ser capaz de exportar dados através de arquivos csv para planilhas Microsoft Excel.

17.7.1.2.O hardware deverá ser fornecido com todos os softwares necessários ao seu correto funcionamento via computador IBM/PC inclusos no pacote._As configurações iniciais deverão feitas por equipe designada pelo fabricante com custos inclusos no pacote de fornecimento dos equipamentos sendo entregues em funcionamento e completos, não serão aceitos custos adicionais para execução dos serviços descritos neste memorial, eventuais acessórios e serviços mesmo que não descritos explicitamente deverão ser previstos quando necessários para entrega do



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

sistema com as características operacionais descritas. Para tal ficará para o instalador e fabricante dos equipamentos de condicionadores de ar a responsabilidade de fornecer computador, switch e cabos de rede necessários à interligação básica entre os equipamentos de condicionadores de ar e computador de gerenciamento central, instalados na sala de controle central definida em projeto ou comum acordo com o cliente final.

17.7.1.3.A arquitetura do sistema deverá permitir que cada usuário possa controlar sua unidade evaporadora mediante senha específica utilizando navegador web Internet Explorer em seu computador IBM/PC sem necessidade de uso de software específico ou instalação de servidor de acesso em outro computador da rede (recurso de conexão direta ao controlador central); a CONTRATADA deverá fornecer um controle remoto para cada unidade evaporadora instalada de acordo com escopo de fornecimento e projeto, e senha/ nome de usuário para acesso virtual individual através de internet Explorer via rede LAN. Assim tanto usuários como equipes de manutenção poderão operar, monitorar e realizar a inspeção dos equipamentos, através de qualquer computador IBM/PC conectado a rede do usuário.

17.7.1.4.O sistema centralizado deverá prover recursos de conectividade remoto composto de operação, monitoramento e/ou manutenção, via telefone fixo, móvel ou internet, permitindo que o responsável pelo sistema, possa controlar todos os equipamentos de condicionadores de ar via VPN (Rede privada Virtual) utilizando tecnologia TCP/IP, através de senha inviolável fornecida pelo fabricante dos equipamentos de condicionadores (senhas e nomes de usuários deveram ser de livre alteração pelo usuário). Este acesso deverá ser direto ao controlador central sem a necessidade de instalação de softwares adicionais, servidor específico para este fim ou de que o computador IBM/PC onde está instalado o software de supervisão esteja operando. O fornecimento e a manutenção do meio de conexão externa: linha telefônica ou roteamento de rede para internet, incluso ponto de banda larga ficam a cargo do CONTRATANTE, sendo aproveitados os recursos de TI existentes e por ele mantido os custos resultantes de tarifas de utilização dos serviços de comunicação.

17.7.1.5.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 administrador do sistema:

17.7.1.5.1.Liga/Desliga.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

17.7.1.5.2.Mudança de modo (Aquecimento, Resfriamento, Desumidificação, Ventilação).

17.7.1.5.3.Reinício do contador de tempo para saturação dos filtros (Reset do sinal de filtro sujo).

17.7.1.5.4.Alteração do ajuste de temperatura.

17.7.1.5.5.Limitação de temperatura mínima e máxima disponível para ajuste pelo usuário local no controle remoto.

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

17.7.1.5.7.O sistema de controle central deverá possuir função de programação horária diária, semanal e anual permitindo o funcionamento automático dos equipamentos segundo o regime de trabalho pré estabelecido pela administração do usuário. Cada evaporador deverá ter liberdade para ser programado individualmente conforme o horário de trabalho do local onde foi instalado, sendo que, cada uma das seguintes funções deverá ser disponível para programação horária individual:

17.7.1.5.7.1.Dia e horário para ligar e desligar.

17.7.1.5.7.2.Dia e horário para mudança da temperatura (Set Point).

17.7.1.5.7.3.Dia e horário para liberação e bloqueio das funções (liga/desliga Modo, Ajuste de temperatura).

17.7.1.5.7.4.Dia e horário para mudança de modo (aquecimento, resfriamento, desumidificação ou ventilação).

17.7.1.5.8.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.). No caso de imprevistos o sistema deverá ter recurso de ajuste alternativo válido para apenas o dia corrente que permita um padrão válido por um dia que não altere a rotina semanal ou anual pré estabelecida para os próximos ciclos.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

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

17.7.1.5.9.1.Ligar e desligar, sincronizado com unidades evaporadoras, ou via programação horária.

17.7.1.5.9.2.Alarme de falha.

17.7.1.5.9.3.Status de operação (ligado/desligado)

17.7.1.5.9.4.Velocidade do ventilador (quando disponível velocidade variável no equipamento).

17.7.1.5.10.O fornecedor do sistema de condicionadores de ar CONTRATADO deverá suprir interface de comunicação para o sistema de controle central e quadros de comando para os equipamentos de seu escopo de fornecimentos compatíveis com esta interface de controle, inclusos no pacote.

17.7.1.5.11.O controlador central deverá dar acesso via software, ou função de inspeção e manutenção dos equipamentos local ou remotamente. Este recurso deverá estar livre para uso da equipe de manutenção, permitindo obtenção das seguintes informações:

17.7.1.5.12.Temperaturas de operação.

17.7.1.5.13.Pressões de operação.

17.7.1.5.14.Status das válvulas solenóides e válvulas eletrônicas de expansão do condensador.

17.7.1.5.15.Status de abertura e operação manual das Válvulas de expansão eletrônicas dos evaporadores.

17.7.1.5.16.Velocidade dos compressores e ventiladores.

17.7.1.5.17.Superaquecimentos e sub-resfriamentos.

17.7.1.5.18.Informações adicionais como modelos, capacidades, status e alarmes memorizados no sistema.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

17.7.1.5.19. Permitir a operação manual de cada evaporador durante o processo de inspeção com recurso de controle remoto virtual e acionamento de modo de teste eliminando as limitações de ajuste de temperatura (set point).

17.7.1.5.20. Estes dados poderão ser gravados no computador, exportados via arquivo csv para Excel, servindo como registros para avaliação dos equipamentos, comparação em manutenções futuras ou suporte técnico do fabricante.

17.7.2. Controlador Central:

17.7.2.1 Capacidade mínima para 50 unidades internas, ventiladores ou recuperadores de calor, sendo instalados tantos controladores quanto forem necessários para atender a quantidade total de equipamentos instalados na obra.

17.7.2.2. Todas as funções de controle equivalentes aos controles individuais deverão estar disponíveis no controlador central.

17.7.2.3. Conexão direta com rede LAN disponibilizando interface de controle Web via Internet Explorer (visualização como página HTML interna); A interface deverá ser um servidor web permitindo acesso via qualquer computador da rede sem dependência de software específico do fabricante para tal. O controle de acesso será feito por senha e nome do usuário. O controlador deverá ter três níveis de acesso:

17.7.2.3.1. Administrador do sistema;

17.7.2.3.2. Engenheiro de manutenção;

17.7.2.3.3. Usuário comum (um usuário para cada evaporador).

17.7.2.4. A tela da interface web deverá permitir visão das plantas à distância em formato Bitmap exatamente como são exibidas na tela do controlador central **físico, garantindo** ao administrador do sistema controle total dos equipamentos a partir de qualquer computador remoto que possua roteamento de rede até o controlador central.

17.7.2.5. Conector para sinais externos discretos (contatos secos) para status (ligado/desligado e falha), comando remoto liga /desliga, parada de emergência e ativar/desativar proibição seletiva de funções dos controles remotos.

17.7.2.6. Fonte de alimentação independente para conexão a rede de alimentação de no-break do usuário.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

17.7.2.7.Sistema operacional interno atualizável permitindo atualização periódica e inclusão de novas funções opcionais.

17.7.2.8.Compatível com a Plataforma Windows XP / Microsoft.

17.7.2.9.A Contratante deverá definir os endereços de rede no padrão ethernet TCP/IP para que sejam configurados nos controladores instalados.

17.7.2.10.A infraestrutura para acesso remoto WAN (Wide Area Access Mode) ou VPN (Virtual Private Network), deverá ser fornecido pelo CONTRATANTE aproveitando as instalações de comunicação e recursos de TI existentes. Este poderá ser obtido via operadora de serviço de telefonia ou internet banda larga correndo por conta da CONTRATADA.

17.7.2.11.**A PROPONENTE** deverá demonstrar junto à equipe técnica da **CONTRATANTE** uma simulação prévia do sistema de acesso remoto via WEB a instalações existentes. Deverá ser entregue obrigatoriamente junto com a documentação da licitação o atestado emitido pelo **CONTRATANTE** comprovando o funcionamento deste sistema.

17.7.3. Características Básicas do Software de Controle Central Instalado em Computador PC:

17.7.3.1.Este software deverá ser fornecido junto com o pacote de equipamentos totalmente liberados para inclusão de todas as unidades evaporadoras ou unidades de ventilação sem limites ou custos futuros adicionais futuros de licenciamento o desbloqueio para ampliação dos pontos controlados.

17.7.3.2.Deverá ter capacidade de se conectar aos controladores centrais ou controladores lógicos programáveis, através da rede LAN (Rede ethernet, com protocolo TCP/IP). Não serão aceitas interfaces seriais ou USB, não deverá existir limite de distância entre o computador onde estará o software de supervisão e o hardware do controlador central, este software deverá inclusive suportar o modo de operação a distância monitorando múltiplos prédios através do recurso WAN (Wide Área Network) sem a necessidade de um computador local para fazer a ponte entre a central de monitoração e controladores locais.

17.7.3.3.O software de supervisão deverá ser apenas uma interface entre o usuário e os controladores centrais e CLP instalados no sistema, a operação do **sistema** deverá ser



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

mantida em caso de queda de comunicação ou desligamento do software sem prejuízos ao funcionamento normal.

17.7.3.4.O software deverá possuir interface amigável, com telas gráficas baseadas nas plantas do edifício com a indicação das unidades por ícones. As plantas deverão ser baseadas em arquivos BITMAP do Windows convertidos a partir dos desenhos DWG originais do projeto, podendo ser facilmente alteradas quando necessário.

17.7.3.5.A organização das plantas deverá ser feita com possibilidade de divisão em:

17.7.3.5.1.Andares (pelo menos 50 andares possíveis);

17.7.3.5.2.Setores de andar (pelo menos 04 divisões por andar).

17.7.3.6.Deverá ainda existir a opção de visualização geral do prédio mostrando todas as unidades simultaneamente ou via blocos pré-definidos representando áreas com características comuns que transcendam os limites de andares ou grupos.

17.7.3.7.O software deverá exibir históricos de operação, anormalidades, temperaturas, consumo proporcional de energia entre os evaporadores. Estes dados deverão ser exportados para arquivos compatíveis com a Microsoft Excel.

17.7.4. Características do Computador:

17.7.4.1.Especificação Mínima:

17.7.4.1.1.Computador IBM PC/AT de uso profissional. (Fabricantes comerciais como DELL, HP, etc., não serão aceitos computadores montados em loja).

17.7.4.1.2.Intel Core 2 duo, 2,0GHz ou superior.

17.7.4.1.3. Gb de memória ou superior;

17.7.4.1.4.Espaço livre de HD para somente para o software de 50 Gb, prever HD total de 160 Gb (Software + Sistema operacional).

17.7.4.1.5.Drive gravador de CD.

17.7.4.1.6.Monitor “de 22” com placa de vídeo com resolução de 1680x1050 ou superior e 65536 cores ou superior.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

17.7.4.1.7.Placa de rede Ethernet (10BASE-T/100BASE-TX).

17.7.4.1.8.Placa de modem 56kbps + linha telefônica com discagem direta externa.

17.7.4.1.9.Sistema operacional Windows XP service Pack 2 ou superior.Mouse ótico e teclado ABNT.

17.7.4.1.10.Este computador deverá ser reservado apenas para o uso do software de condicionadores de ar.

17.7.5 Módulos de Controle Especiais:

17.7.5.1.Módulo de Entradas e Saídas digitais. DIDO

17.7.5.2.Deverão ser fornecidos módulos de controle digital para operação e monitoração de equipamentos de ventilação instalados no edifício de forma integrada com os condicionadores V.R.F. As características básicas deverão ser as seguintes:

17.7.5.3.No mínimo 6 canais de controle com contatos para (Liga, Desliga, Status ligado, Status falha).

17.7.5.4.Função de acionamento automático após retorno de energia

17.7.5.5.Função de sincronização de trabalho de acordo com os status dos contatos de outros canais ou status dos evaporadores V.R.F.

17.7.5.6.Permitir programação horária via Software de controle do sistema V.R.F.

17.7.5.7.Comando manual através da tela do controlador central e software de gerenciamento centralizado.

18.0 DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS COMPLEMENTARES.

18.1 VENTILADORES:

18.1.1.Micro Exaustores **AXC**: Serão do tipo centrífugo em linha, indicado para uso industrial e doméstico, resistente às condições climáticas, funciona como buster em instalações de condicionadores, motor com rolamentos de esferas blindado para



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

funcionamento contínuo sem manutenção, construção robusta em plástico rígido, com pintura de acabamento na cor cinza, conforme características abaixo:

18.1.2.Os respectivos exaustores serão intertravados eletricamente com as luminárias dos seus respectivos ambientes, para acionamento dos mesmos.

18.2 REDES DE DUTOS DE AR:

18.2.1.Retangulares

18.2.1.1.Serão feitos de chapa de aço galvanizado, nas bitolas recomendadas pela ABNT, e obedecendo ao dimensionamento e disposição indicados no desenho.

18.2.1.2.Os detalhes construtivos deverão ser de acordo com as recomendações da SMACNA,

de tal modo a atender à classe C de estanqueidade (para pressão estática de até 2" de coluna de água).

18.2.1.3.Serão feitos em trechos flangeados e aparafusados, com guarnição estanque tipo Powermatic ou TDC nas juntas, permitindo a desmontagem para inspeção e limpeza.

18.2.1.4.A ligação desses dutos com a descarga do ventilador deverá ser feita com conexão flexível de lona ou plástico.

18.2.1.5.Todas as dobras, nas quais a galvanização tenha sido danificada, deverão ser pintadas com tinta anticorrosiva, antes da aplicação do isolamento.

18.2.1.6.Todas as juntas deverão ser vedadas com massa plástica para garantir a estanqueidade.

18.2.1.7.Os detalhes de selagem de juntas longitudinais e transversais devem seguir o especificado no item 6.4.4.2 da norma ASHRAE 90.1.

18.2.1.8.Todos os ramais deverão ter splitters ou dampers para regulagem de vazão.

18.2.1.9.Todas as curvas deverão ter veias defletoras.

18.2.1.10.Os dispositivos de fixação e sustentação (tirantes e braçadeiras), serão de ferro chato ou ferro cantoneira, com pintura de tinta anticorrosiva (cromato de zinco), ou ainda com perfilado perfurado.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

18.2.1.11.As ligações dos dutos às unidades condicionadoras deverão ser feitas por meio de conexões flexíveis, com acessórios próprios para fixação.

18.2.1.12.Isolamento Térmico Externo:

18.2.1.12.1.Os dutos deverão receber isolamento térmico com aplicação de mantas lã de vidro (ou isopor classe F1), com densidade de 32,0 kg/m³, espessura de 25,4 mm, modelo Isoflex 120 da Santa Marina, com uma das faces revestida com folha de alumínio sobre papel kraft, aplicadas com cola adequada e com acabamento nos cantos e junções em fitas adesivas aluminizadas. Para locais com forro muito quente e úmido (regiões litorâneas ou de floresta) o isolamento deverá ser superior 38 mm em espessura.

18.2.1.13.Deverão ser isolados:

18.2.1.13.1.Dutos de insuflação e retorno dos condicionadores de ar.

18.2.1.13.2.Dutos de insuflação das unidades de 100% de ar externo.

18.2.1.13.3.Dutos de exaustão e insuflação dos recuperadores de calor no lado do ambiente condicionado. (A espessura poderá ser a metade da usada nos dutos de condicionadores de ar para isolamento).

18.2.1.13.4.Dutos de descarga de ar quente quando aplicados aos condensadores (unidades externas).

18.2.1.14.Isolamento Acústico Interno:

18.2.1.14.1.Os trechos iniciais dos dutos de insuflamento e de retorno junto dos condicionadores, média de 4 m em extensão quando da não aplicação de atenuadores de ruído, deverão ter tratamento acústico com aplicação de placas de lã de vidro de 1" de espessura e densidade de 50 kg/m³ na face interna, com revestimento em véu de vidro tipo **FLEXLINER** da **ISOVER** ou equivalente, devendo o material permitir a limpeza e ser isento de risco de contaminação do ar.

18.2.1.14.2.Sobre o isolamento térmico deverá ser feito rechapeamento em chapa de aço galvanizado perfurado com 50% de abertura em área.

18.2.1.14.3.Na aplicação do isolamento interno, todas as juntas deverão ser vedadas com cantoneiras ou perfis metálicos, conforme norma NAIMA, Publication AH 124 e Fibrous Glass Duct Liner Standart.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

18.2.1.14.4. Nos trechos com isolamento interno, as dimensões indicadas no desenho devem corresponder à secção livre para o fluxo de ar, não se necessitando isolamento térmico externo.

18.3 BOCAS DE AR :

18.3.1. Grelhas de Insuflamento e Retorno:

18.3.1.1. Deverão ser fabricados em perfis de alumínio extrudado, com acabamento anodizado na cor natural, providas de registro de regulação de vazão individual.

18.3.1.2. Serão do tipo retangular, com aletas horizontais fixas, sendo os tipos e modelos, indicados nos projetos e determinados pelo código do fabricante de referência.

18.3.2. Grelhas de Porta:

18.3.2.1. Sempre que indicados nos desenhos às grelhas de porta serão utilizados para permitir o retorno/exaustão do ar em ambientes com ventilação mecânica ou condicionadores de ar.

18.3.2.2. As grelhas serão sempre fornecidas com contra moldura e serão construídas em alumínio anodizado, totalmente sem solda. Deverão ser indevassáveis.

18.3.2.3. Damper de Regulação:

18.3.2.3.1. Deverão ser fabricados em chapa de aço galvanizado, multipalhetas, de lâminas convergentes, devendo possuir, no mínimo, duas lâminas, a fim de permitir o balanceamento das vazões.

18.3.2.4. Damper de Sobrepressão:

18.3.2.4.1. Sempre que dois ou mais condicionadores de ar operarem em paralelo, descarregando o ar em duto ou plenum comum, deverão ser utilizados registros sobrepressão na descarga das máquinas.

18.3.2.4.2. As aletas deverão ser construídas em alumínio e moldura em chapa de aço galvanizada. As buchas e mancais deverão ser em bronze, teflonizados. Os eixos em aço inoxidável AISI 304.

18.3.2.5. Tomada de Ar Externo:



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

18.3.2.5.1. Todas as tomadas de ar exterior a serem instaladas conforme é indicado nos desenhos anexos, deverão ser executadas em perfis de alumínio extrudado, anodizado, na cor alumínio natural e constituída de conjunto de veneziana, registro de aletas convergentes e de estágio de filtragem.

18.3.2.5.2. As venezianas serão de uma única dimensão, independente da vazão de ar da tomada, conforme padrão de arquitetura.

18.3.2.5.3. O registro de lâminas opostas e o estágio de filtragem serão montados a partir de caixa de fechamento típica das venezianas, conforme detalhe em desenhos anexos.

18.3.2.6. Venezianas exteriores:

18.3.2.6.1. Todas as venezianas exteriores a instalar serão de uma única dimensão, independente da vazão de ar da tomada. I, com tela protetora de arame ondulado e galvanizado na parte posterior.

18.3.2.6.2. Caberá ao instalador de condicionadores de ar o fechamento dos dutos de admissão de ar ou descarga nas caixas de fechamento típicas das venezianas.

18.4 .BALANCEAMENTO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR:

Após a execução da instalação do sistema de ar, e antes de sua aceitação pela fiscalização, deverá ser efetuado um balanceamento do sistema de distribuição de ar.

18.4.1. Métodos de Balanceamento e Testes:

18.4.1.1. Medições de vazão de ar:

18.4.1.2. As vazões de ar deverão ser medidas nos dutos troncos e nos ramais e as leituras efetuadas de acordo com as recomendações do "Air Balancing Council".

18.4.1.3. As aberturas efetuadas nos dutos para a inserção dos elementos de medição devem ser fechadas após a sua utilização com tampões de borracha removíveis.

18.4.1.4. Quando as medições forem realizadas em elementos de distribuição de ar ou de retorno, as leituras deverão levar em consideração os fatores multiplicativos indicados pelo fabricante das bocas.

18.4.1.5. Ajustes das vazões de ar:



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

18.4.1.6.A vazão total de ar requerida pelo sistema deverá ser ajustada através de regulação da rotação dos ventiladores.

18.4.1.7.As vazões de cada ramal deverão ser ajustadas através de “dampers” de lâminas opostas.

18.4.1.8.Os “dampers” deverão ser marcados após a execução do balanceamento, com tinta na posição em que foram colocadas para que possa ser recuperada a posição caso esta seja alterada em qualquer época.

18.4.1.9.O ajuste fino de vazão de ar poderá ser efetuado nos difusores e registros, porém de modo que não venham introduzir ruídos excessivos a medida que forem sendo fechados.

18.4.1.10.Deverão ser encaminhados ao Departamento de Manutenção, três jogos completos do manual técnico de operação e manutenção da instalação, dele constar além da descrição da instalação e características dos equipamentos instalados, todos os catálogos dos equipamentos e componentes utilizados, projetos executivos, informações sobre a manutenção periódica, certificados de garantia, folhas de leituras e demais informações complementares.

18.5. TUBULAÇÃO DE COBRE:

18.5.1.As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras serão feitas através de tubulação 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.

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

18.5.3.“Os suportes deverão ser montados com tirantes roscados diâmetro 1/4”, sendo os tubos apoiados em barra de perfil “L” ou perfilados.

18.5.4.Tipo:

18.5.4.1. Cobre flexível - (Tipo O) - Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

18.5.4.2 Cobre rígido - (Tipo 1/2H) - Cobre duro, fornecidos em barras.

18.5.4.3. Os tubos deverão ter certificado do fornecedor atestando que suportam a pressão operacional de pelo menos: 4.30MPa – 43 kg/cm² – 624 psi, e especificação da pressão de ruptura min. 1800Psi.

18.5.5. Espessuras mínimas recomendadas:

1/4" - 0.8mm (1/32") flexível
3/8" - 0.8mm (1/32") flexível
1/2" - 0.8mm (1/32") flexível
5/8" - 0.8mm (1/32") flexível
3/4" - 1.2mm (1/16") flexível
3/4" - 1.0mm (1/16") rígido
7/8" - 1.0mm (1/16") rígido
1.1/8" - 1.0mm (1/16") rígido
1.3/8" - 1.5mm (1/16") rígido
1.5/8" - 1.5mm (1/16") rígido

OBS: (Não utilizar tubos com espessura inferior a 0.7mm).

18.5.5.1. Devendo respeitar as recomendações do fabricante dos equipamentos a serem interconectados.

18.5.5.2. Os tubos de líquido (alta pressão) deverão ser instalados com conexões sempre na horizontal (inclinação de menos de 15° em relação ao plano horizontal).

18.6. ISOLAMENTO DA TUBULAÇÃO DE COBRE:

18.6.1. O isolamento térmico deverá ser realizado em toda a extensão da tubulação, sendo de borracha esponjosa elastomérica Armaflex ou equivalente, com coeficiente de transmissão de 0,038 W/K com espessura mínima de 13 mm mínima (vide tabela de recomendações ou consulte as recomendações do fabricante de isolamentos com melhores detalhes). O isolamento deverá ser protegido externamente quando exposto ao sol com fita PVC, Alumínio, calha com tampa ou pintura especial resistente à radiação ultravioleta e a tensão mecânica. Tanto linha de líquido como de sucção deverão ser isoladas separadamente.

18.6.2. O isolante deverá suportar temperaturas máximas de até 105 °C e possuir espessura adequada para evitar a condensação com fluido refrigerante circulando



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

no interior dos tubos a 1 °C. As espessuras deverão levar em conta o local por onde os tubos transitam servindo de referência quando ao nível de umidade e temperatura do ambiente a tabela abaixo:

| Diâmetro dos Tubos | | Locais Normais | | Locais Úmidos | |
|------------------------|------------------|----------------|------------|----------------|------------|
| Locais Críticos | | | | | |
| POL. | Milimetro | Líquido | Gás | Líquido | Gás |
| 1/4" | - 6,35 mm | 13 mm | | 13 mm | 13 |
| mm | | | | | |
| 3/8" | - 9,52 mm | 13 mm | 18 mm | 14 mm | 19 mm |
| | 14 mm | 25 mm | | | |
| 1/2" | - 12,7 mm | 13 mm | 19 mm | 14 mm | 20 mm |
| | 14 mm | 25 mm | | | |
| 5/8" | - 15,88 mm | 13 mm | 20 mm | 15 mm | 22 mm |
| | 14 mm | 25 mm | | | |
| 3/4" | - 19,05 mm | 14 mm | 22 mm | 16 mm | 23 mm |
| | 16 mm | 25 mm | | | |
| 7/8" | - 22,20 mm | 23 mm | | 25 mm | |
| | 32 mm | | | | |
| 1.1/8" | - 28,58 mm | 24 mm | | 26 mm | |
| | 35 mm | | | | |
| 1.3/8" | - 34,93 mm | 25 mm | | 27 mm | |
| | 36 mm | | | | |
| 1.5/8" | - 41,28 mm | 27 mm | | 28 mm | |
| | 38 mm | | | | |

OBS: Os valores são apenas de referência mínima devendo ser adequados as condições locais de instalação. Consulte o fornecedor do isolamento para indicação da espessura adequada.

18.6.2.1.Locais normais = clima seco ou moderado, áreas internas com temperatura amena e pouca umidade.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

18.6.2.2. Locais úmidos = Locais úmidos com temperatura moderada.

18.6.2.3. Locais críticos = Locais úmidos com altas temperaturas.

18.6.3. Os tubos isolantes deverão ser vestidos 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 deverá ser aplicada cinta de acabamento autoadesiva isolada de forma a não deixar os pontos de união dos trechos de tubo isolante que possam com o tempo permitir a infiltração de umidade. Para garantir a perfeita união das emendas recomenda-se uso de cinta de acabamento exemplo: Cinta Armaflex ou equivalente.

18.6.4. 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 180° e a emenda externa selada com cinta de acabamento em todo o seu comprimento. As espessuras deverão ser similares de ambas as camadas utilizadas.

18.6.5. Uma vez colado o isolamento, a instalação não deverá ser utilizada pelo período de 36 h. Recomenda-se o uso da cola indicada pelo fabricante exemplo: Armaflex 520 ou equivalente.

19.6.6. Os trechos do isolamento expostos ao sol ou que possam sofrer esforços mecânicos deverão possuir acabamento externo de proteção:

18.6.6.1. 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. Também são aceitas soluções como uso de tubulação em calhas de aço galvanizado pintado ou canaletas com tampa.

18.6.6.2. Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou cortá-lo com o tempo. O tubo isolante e tubo de cobre não deverão possuir folgas internas de forma a evitar a penetração de ar e condensação. Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e tubo isolante. As conexões finais entre evaporador e tubulação deverão ter especial atenção quanto ao acabamento do isolamento para evitar pontos de condensação.

18.7. TUBULAÇÃO DE DRENAGEM:

18.7.1. As tubulações de drenagem deverão ser dimensionadas de acordo com as normas vigentes e recomendações dos fabricantes e executadas em PVC. Deverão ter



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

caimento de pelo menos 1% na direção do deságue. Quando transitando em locais quentes e úmidos na horizontal, deverão ser isoladas (espessura 9 mm ou maior) para evitar danos ao forro em caso de condensação. Quando o evaporador, dispor 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 10 cm para o tubo coletor geral, o tubo coletor deverá ser de diâmetro superior ao dos tubos individuais, as conexões deverão ser feitas por cima, a 45° ou desencontradas de modo a evitar risco de retorno de água para unidades evaporadoras paradas (caso existam mais de um evaporador conectado a mesma rede de drenagem). A tubulação não deverá em hipótese nenhuma subir novamente no caminho para o ponto de deságue ou formar barrigas. “O diâmetro mínimo individual para cada evaporador deverá ser de 3/4” e para o tubo coletor de 1.1/2”.

18.8. PROCEDIMENTOS DE SOLDA DA TUBULAÇÃO DE COBRE:

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

18.8.2. Aplicar solda não oxidante.

18.8.3. Se a tubulação não for conectada imediatamente aos equipamentos as extremidades deverão ser seladas.

18.8.4. Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior da tubulação, que se dissolvidos pelo refrigerante iram provocar entupimento de orifícios, filtros, capilares e válvulas, é obrigatório injetar nitrogênio no interior da tubulação durante o processo de solda. O nitrogênio substituirá 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 feito o serviço. Pressurize a tubulação com 0,02MPa (0,2 kg/cm² - 3psi) tampando a ponta onde se trabalhará com a mão. Quando a pressão atingir o ponto desejado remova a mão e inicie o trabalho.

OBS: A falta de atenção com a limpeza, teste de vazamentos, vácuo e carga adicional adequada, provocará funcionamento irregular e danos ao compressor.

18.9. PROCEDIMENTO PARA TESTE DE VAZAMENTOS (TESTE DE PRESSÃO):

18.9.1. Aplicar nitrogênio até que a pressão atinja 0,5MPa (5 kg/cm² – 73 psi), aguardar por 5 minutos verificando se a pressão se mantém.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

19.9.2.Elevar a pressão para 1,5MPa (15 kg/cm² – 218 psi), aguardar mais 5 minutos e verifique se a pressão se mantém.

18.9.3.Elevar a pressão da tubulação com o nitrogênio até 4MPa – 40 kg/cm² – 580 psi.

16.9.4.Levar em conta a temperatura na avaliação da pressão e observar a temperatura ambiente neste instante e anote.

18.9.5.A tubulação poderá ser aprovada se não houver queda de pressão em um período de 24 h. Observe que a variação da temperatura entre o momento de pressurização e verificação da pressão (intervalo de 24 h) pode provocar alteração da pressão por contração e expansão do nitrogênio, considere que cada 1 °C equivale a uma variação de 0,01MPa (0,1 kg/cm² – 1,5 psi) devendo ser levado em conta na verificação.

18.9.6.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.

18.10.PROCEDIMENTO DE DESIDRATAÇÃO À VÁCUO DO SISTEMA:

19.10.1.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.

18.10.2.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 micra) após 5 minutos de trabalho fechada no mano vacuômetro em teste.

18.10.3.O instalador deverá possuir e utilizar vacuômetro capaz de ler pressões absolutas inferiores a 650 Pa (5000 micra) durante o processo de vácuo.

18.10.4.Não utilizar o manifold, pois ele não é capaz de medir o vácuo de 650 Pa (5000 micron ou -755 mmHg) com escala inferior a 130Pa (1000 micra ou 1mmHg).

18.10.5.Procedimento:

18.10.5.1.Iniciar o vácuo e aguardar até atingir um nível inferior a 1000 micra.

18.10.5.2.Manter o processo de vácuo por mais 1 h.(A esta pressão a água vai evaporar espontaneamente a temperatura ambiente sendo removida da tubulação).



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

18.10.5.3. Fechar o sistema e pare a bomba de vácuo, aguardando 1 h, observar que a pressão não se eleve mais que 130Pa (1000 mícra) acima do ponto em que estava no momento da parada da bomba de vácuo. A elevação de 1000microns em uma hora será aceitável.

18.10.5.4. Se houver variação superior a 130Pa (1000 mícra), realizar o procedimento de vácuo especial.

18.10.6. Procedimento de vácuo especial:

18.10.6.1. Quando a pressão de 1000 mícra não puder ser atingida após 3 h de trabalho, ou houver variação maior que 130Pa (1000 mícra) após 1 h 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 realize o processo de vácuo triplo:

18.10.6.1.1. Quando existir a suspeita de água quebre o vácuo com nitrogênio até a pressão de 0,05MPa (0.5kg/cm² , 400mmHg ou 7psi) e inicie o vácuo novamente até atingir (5000 mícra).

18.10.6.1.2. Quebre o vácuo com Nitrogênio até atingir 1atm.

18.10.6.1.3. Iniciar o vácuo até atingir 1000microns, aguarde 1 h com a bomba operando, desligue a bomba e observe se após 1 h parado e verifique se não ocorrer elevação da pressão superior a 130Pa (1000 mícron) em relação à pressão no instante do desligamento da bomba. Este procedimento deverá ser realizado até que uma variação inferior a 130Pa (1000 mícron) seja obtida.

18.11. CARGA DE REFRIGERANTE ADICIONAL:

18.11.1. Os condensadores serão fornecidos com uma carga de gás padrão de fábrica referente ao seu volume interno. De acordo com o comprimento da tubulação e volume dos trocadores de calor dos evaporadores deverá ser feita carga adicional de refrigerante calculada para cada sistema de acordo com as normas do fabricante.

18.11.2. O instalador deverá prever em sua proposta o serviço de adição da carga de gás necessária para compensar o comprimento de tubulação de cada sistema.

18.11.3. Uma vez que o vácuo desejado tenha sido obtido, conectar a garrafa de R410A a tubulação e libere 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 irão fluir para tubulação tornando mais difícil e demorada a inserção da carga adicional.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

18.11.4.Caso não, seja possível injetar a carga completa na quebra do vácuo, marcar a quantidade faltante, abrir as válvulas de serviço, acione o equipamento e realize o complemento da carga durante os primeiros 30 minutos de operação do sistema.

18.11.5.Embora a carga inicial tenha sido calculada, poderão existir variações de medidas entre a planta e obra que provoquem a necessidade de ajuste manual após o final do teste do sistema.

18.11.6.Ficar atento à ocorrência de superaquecimento elevado nos evaporadores, ou sub-resfriamento insuficiente no condensador ajustando a carga de gás conforme os critérios indicados pelo fabricante dos equipamentos.

18.11.7.A carga deverá ser realizada no estado líquido (garrafa virada de cabeça para baixo). Sempre utilizar balança para carga de gás.

18.11.8.O instalador deverá anotar na etiqueta interna de cada condensador a carga de refrigerante adicionada para facilitar a manutenção futura.

18.12.CUIDADOS ESPECIAIS PARA TRABALHO COM GÁS REFRIGERANTE R410A:

O instalador contratado deverá possuir comprovadamente as seguintes ferramentas e observar as restrições assim como especificações abaixo indicadas:

18.12.1. Ferramentas exclusivas para trabalho com R410A.

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



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

18.12.2. Ferramentas que podem ser utilizadas para trabalho com R410A com algumas restrições.

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

18.12.3. Ferramentas de trabalho para R-22 ou R-407C que podem ser utilizadas na aplicação do R410A.

| Ferramentas | Uso | Nota |
|---------------------------------------|--|--|
| Vacuômetro | Verificar o grau do vácuo | |
| Balança | Verificar quantidade de gás a ser incluído no sistema | |
| Bomba de Vácuo | Secagem à vácuo | Deve possuir válvula de bloqueio automática |
| Dobrador | Dobrador de tubulações | |
| Chave de torque | Apertando porcas | “1/2” e 5/8” |
| Cortador de tubulação | Cortador para tubos | |
| Cilindro de solda e nitrogênio | Soldar tubulação | |



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

18.12.4.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.

Para fazer os flanges o instalador deverá utilizar obrigatoriamente óleo alquibenzeno (AB) ou poliéster (POE), para lubrificação e selagem durante o aperto.

18.13. ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA:

18.13.1.Trifásico: 380 V, 3 fases + neutro + terra.

18.13.2.Monofásico: 220 V, (Fase+neutro+terra ou Bifásico+terra).

18.13.3.A alimentação das unidades externas deverá ser independente para cada módulo com disjuntor individual de proteção junto ao Quadro de distribuição de força e chave seccionadora em caixa blindada diretamente acoplada ao equipamento.

18.13.4.O ponto de alimentação dos evaporadores poderá ser retirado do quadro de alimentação geral mais próximo possuindo um disjuntor para cada circuito formado por evaporadores do mesmo unidade externa desde que a potência total não ultrapasse a corrente de 20 amperes.

18.13.5.Cada disjuntor deverá ser devidamente identificado.

18.14 .LIGAÇÕES ELÉTRICAS:

18.14.1.Toda a fiação elétrica deverá correr em calhas, obedecendo as normas da ABNT NBR5410.

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

18.14.3.Todos os painéis e condicionadores deverão ser aterrados a partir de um cabo fornecido para esse fim. As bitolas dos cabos elétricos indicados no projeto são apenas orientativas, devendo ser selecionadas de acordo com a tabela de bitolas mínimas recomendadas pelo fabricante dos disjuntores selecionados.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

18.14.4.No trecho inicial a ligação entre eletrodutos e motores deverá ser de conduíte flexível e conectores apropriados contra umidade para motores externos, referência Tecnoflex, modelo TMF, TFF, TMG, TFG.

18.14.5.Não serão aceitas instalações de cabos e fios aparentes.

18.15. CABOS DE COMUNICAÇÃO:

18.15.1.Condutores: Formados com 7 elementos de cobre, conforme NBR NM-280-2002, e IEC 60228, classe 2. Bitola de 1,5mm².

18.15.2.Isolação Primária em PVC FR/A - classe térmica 70 °C NBR 10300.

18.15.3.Isolação Secundária em PVC FR/E - classe térmica 105 °C NBR 10300.

18.15.4.Classe de Tensão: 300 V NBR 10300.

18.15.5.Identificação: Par - branco e preto;

18.15.6.Passo de Torção: 50 à 60 mm.

18.15.7.Separador: Fita não higroscópica de 0,023 mm.

18.15.8.Dreno: Cabo de cobre estanhado na bitola 0,50 mm² - classe 2, em contato com a blindagem.

18.15.9.Blindagem Eletrostática: Fita de poliéster alumínio de 0,055 mm de espessura com 100% de cobertura e 25% de sobreposição em cada passo.

19.0.DOCUMENTOS, DESENHOS DE REFERÊNCIA E PLANILHAS COMPLEMENTARES.

Completa o presente Termo de Referência os documentos:

19.1.DOCUMENTOS:

19.1.1.Documento A: Características de Performance.

19.1.2.Documento B: Questionário Técnico.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

19.2.DESENHOS:

- 19.2.1.Desenho – 01 Planta Baixa -Térreo;
- 19.2.2.Desenho – 02 Planta Baixa - 1º Pavimento;
- 19.2.3.Desenho - 03 Planta Baixa - 2º Pavimento;
- 19.2.4.Desenho - 04 Planta de Climatização.

19.3.PLANILHAS EM ANEXOS:

- 19.3.1. ANEXO I- Orçamento Sintético Global
- 19.3.2..ANEXO II- Orçamento Analítico.
- 19.3.3. ANEXO III- Planilha do Coeficiente de Performance (COP)
- 19.3.4. ANEXOIV- Cronograma Físico-Financeiro
- 19.3.5. ANEXO V- Composição de Encargos Sociais Amplo
- 19.3.6. ANEXO VI- Planilha de BDI Geral.
- 19.3.7.ANEXO VII- Planilha de BDI Reduzido.

20.0 NORMAS ADOTADAS PARA PROJETO:

20.1.Referências gerais:

20.1.1.Para projeto, fabricação, montagem dos equipamentos e seus acessórios, bem como toda a terminologia adotada, serão seguidos às prescrições das publicações da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

20.1.1.1.ABNT – NBR 16401 – Sistemas Centrais e Unitários – Partes 1, 2 e 3;

20.1.1.2.ABNT – NBR 5410 – (antiga NB-3) – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

20.1.1.3.Portaria n.º 3523 - Ministério da Saúde de 28/08/1998.

20.1.1.4.Resolução nº 09 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

20.1.2. Para os casos omissos estas normas serão complementadas pelas seguintes normas:

20.1.2.1 ARI – Air Conditioning and Refrigeration Institute;

20.1.2.2 ASHRAE – American Society of Heating, Refrigeration and Air conditioning Engineers;

20.1.2.3 ASME – American Society of Mechanical Engineers;

20.1.2.4 DIN - Deutsche Industries Normen;

20.1.2.5 NEC – National Electrical Code;

20.1.2.6 SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association;

20.1.2.7 AMCA (Air Moving and Conditioning Association);

20.1.2.8. Para os equipamentos e materiais também deverão ser respeitadas as normas e manuais de instalação fornecidos pelos fabricantes. O instalador e construtora deverão adequar o projeto ao produto ofertado aprovado pela comissão de licitação fornecendo projeto executivo baseado nos manuais do fabricante e por este aprovado.

20.1.3. Os materiais a serem instalados deverão ser novos, de classe, qualidade e grau, adequados e deverão estar de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima.

20.1.4. Todos os materiais, equipamentos instalações deverão estar de acordo com os regulamentos de proteção contra incêndio, especialmente os isolamentos térmicos, que deverão ser feitos de material incombustível ou auto extingüível.

20.2. Referências Específicas:

20.2.1. O desempenho dos filtros de ar atenderá o descrito nas normas ABNT NBR-16401, as normas pertinentes da ASHRAE e Portaria n.º 3523 do Ministério da Saúde.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

20.2.2.Os ventiladores obedecerão às velocidades limites, na descarga, indicadas nas normas ABNT NBR-16401.

20.2.3.Os níveis de emissão sonora das unidades estarão compatíveis com a norma ARI-STANDARD 575.

20.2.4.ANSI/AHRI 1230, Performance Rating of Variavble Refrigerant Flow (VRF) MultiSplit Air-Conditioning and Heat Pump Equipment.

20.2.5.Todos os testes aqui indicados seguirão as normas pertinentes da ABNT. No caso de não existir norma da ABNT recomendada para o teste, deverá ser seguida normas pertinentes da ASHRAE, ou norma por esta indicada na última versão do seu HANDBOOK-EQUIPMENTS.

20.3.Níveis de Ruído:

20.3.1.O sistema de condicionadores de ar obedecerá no tocante aos níveis de ruídos, vibrações das máquinas e instalações, as normas da ABNT e, no caso de omissão destas, as normas da ARI e ASHRAE.

20.3.2.A seleção de difusores, grelhas de insuflação e retorno deverão garantir o nível NC (Noise Criteria) de NC-40.

20.4.Sistema de unidades:

O sistema de unidades adotado neste trabalho será o Sistema Internacional (SI).

20.5.Ambientes condicionados

Conforme indicado nos desenhos.

20.6.Condição de projeto :

20.6.1.Para o Sistema de Ar Condicionado :



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

20.6.1.1. Condições externas de Projeto:

*** São Luís – Maranhão – BRASIL**

*** Temperatura de Bulbo Seco (TBS): 33,8° C**

*** Temperatura de Bulbo úmido (TBU): 26,9° C**

20.6.1.2. Condições Internas de Projeto:

*** Temperatura de Bulbo Seco (TBS) a ser mantida: 24,0 +/- 2° C**

*** Temperatura de Bulbo Úmido (TBU) a ser mantida: 20,0° C (não controlada)**

*** Umidade Relativa (HR%): 55% +/- 10% (não controlado)**

20.6.1.3. Ocupação / Dissipação:

20.6.1.3.1. A taxa de ocupação/renovação de ar dos recintos foi baseada na tabela 1/Parte 3 – Vazão eficaz de ar exterior para ventilação da NBR – 16401 e no layout de distribuição do projeto de Arquitetura fornecido.

20.6.1.3.2. Para a dissipação foi tomada por base o calor liberado por pessoas, contido na tabela B.1/Parte 1 – Taxas típicas de calor liberado por pessoas da NBR-16401.

20.6.1.3.3. Para dissipação da iluminação foi tomado por base o valor de 30 W/m².

20.6.1.3.4. As portas dos ambientes condicionados quando se comunicam com o exterior, ou ambientes não condicionados foram consideradas fechadas, devendo, nestes casos serem utilizadas molas de fechamento automático.

20.6.1.3.5. As janelas foram consideradas fechadas e protegidas internamente contra entrada direta de radiação solar com persianas ou cortinas de cor clara.

20.6.1.4. Relatório de Performance Térmica e Energética:

20.6.1.4.1. O licitante deverá fornecer planilha, conforme modelo DOCUMENTO A deste Termo, em papel timbrado, assinada e anexada à sua documentação de habilitação:

20.6.1.4.1.1. Marcas, modelos, com capacidade e consumo individual;



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

20.6.1.5. Consumo total de energia elétrica, a plena carga dos condensadores:

20.6.1.5.1. Valor máximo admitido de 277 kW

20.6.1.5.1.1. Coeficiente de performance (COP) individual de cada condensador;

Valor mínimo de: 4,06 kW/kW

20.6.1.5.1.2. Coeficiente de performance (COP) Global médio dos condensadores;

Valor mínimo de: 4,15 kW/kW

20.6.1.5.1.3. Coeficiente de performance (COP) Global da instalação inclusos condensadores, evaporadores e recuperadores de calor;

Valor mínimo de: 3,96 kW/kW

20.6.1.5.2. Entende-se por COP Global Médio dos condensadores a razão entre a soma de suas capacidades nominais e a soma do seu consumo de energia na condição de teste padrão (ISO5151), considerando suas quantidades instaladas na obra.

20.6.1.5.3. Entende-se por COP Global da instalação a razão entre a soma de suas capacidades nominais de condensadores somados aos recuperadores de calor (fontes de resfriamento) e a soma do seu consumo de energia na condição de teste padrão (ISO5151), consideradas condensadores, evaporadores e recuperadores (consumidores de energia no processo global de condicionamento de ar).

20.6.1.6. Condições de referência ISO 5151:

20.6.1.6.1. Temperaturas Exteriores de 35°C (Bulbo Seco).

20.6.1.6.2. Temperaturas Internas de 27°C (Bulbo Seco) e 19°C (Bulbo Úmido).

20.6.1.6.3. Comprimento de linha (tubulação) de 7,5 m.

20.6.1.6.4. Desnível entre as unidades de 0 m.

20.6.1.7. A Proponente deverá obrigatoriamente anexar também à documentação, todos os catálogos e manuais técnicos dos equipamentos ofertados em original.

20.6.1.8. Observação:

20.6.1.8.1. Com objetivo a evitar que sejam adotadas estratégias lesivas ao



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

contratante, o contratado deverá na documentação apresentada indicar claramente o Fabricante e Modelos dos equipamentos em conformidade com os anexos da planilha de tomada de preços. Uma vez feita a equivalência, não será admitida alteração posterior do escopo, seja quantitativo, marcas ou modelos que possam abrir um caminho para introdução de produtos que não seriam aprovados inicialmente como equivalentes durante a licitação dentro dos critérios de equivalência, a falta de especificação detalhada do fabricante e modelos dos condicionadores de ar propostos será considerada como motivo para inabilitação da proposta por falta de especificações técnicas claras do produto visando dificultar a avaliação de equivalência técnica mínima às especificações deste memorial. Serão exceções para alterações futuras de nomenclatura de modelos ou fabricante, de forma a proteger tanto contratante como contratado de situações lesivas a ambos:

20.6.1.8.1.1.O projeto arquitetônico do edifício sofreu alterações no período entre o fechamento do contrato e execução, requerendo alteração do projeto original durante a execução do projeto executivo se adaptando a interferências de obra ou a novas características dos ambientes condicionados. Neste caso o autor do projeto deverá emitir documento com a explicação das razões da alteração e indicando os novos modelos fazendo a paridade entre nomenclatura original e dos equipamentos novos. Em qualquer situação será apenas admitida alteração de forma que a capacidade fornecida seja igual ou superior a contratada, não será admitida redução do escopo em termos de capacidade nominal ofertada originalmente no contrato. Caso a capacidade seja reduzida o excedente deverá ser fornecido na forma de equipamento sobressalente, para uso na manutenção ou expansão futura do sistema.

20.6.1.8.1.2.O fabricante dos produtos contratados deixou de fabricar os produtos contratados definitivamente ou deixou de operar no país não possuindo mais estrutura de suporte oficial através de sua própria subsidiária ou distribuidor oficial. Neste caso o contratado deverá apresentar a documentação necessária para realização da análise de equivalência pelo responsável pelo projeto e gestor do contrato, sendo por este expedido autorização para substituição do escopo contratado por produto equivalente.

20.6.1.8.1.3.O Fabricante/Distribuidor Nacional descumpriu abusivamente a proposta original utilizada pelo contratado para elaboração de sua proposta na ocasião da licitação, promovendo elevação abusiva dos preços ou dos prazos para entrega dos equipamentos que constituam claramente risco de prejuízo ao contratante ou contratado. Nesta situação o contratante deverá requerer junto ao gestor do contrato a liberação para alteração do escopo ofertando novo escopo



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

baseado em outro fornecedor para aprovação do autor do projeto e gestor do contratado pelo critério de equivalência.

21.0. Critério de Equivalência

21.1.Os materiais, equipamentos e desenhos especificados neste termo de referência poderão ser substituídos por outros equivalentes (**LG MULTI V IV – ALTA EFICIÊNCIA; DAIKIN; TOSHIBA; HITACHI -SET-FREE ECO FLEXHE – HIGH EFFICIENCY, Etc.**) dos fabricantes de referência, estando o critério de aceitação de equivalência sob responsabilidade exclusiva da contratante e sob autorização prévia do Autor do Projeto endossando esta substituição.

21.2.Para a comprovação da equivalência deverá ser apresentada à Contratante, por escrito, justificativa detalhada para a substituição das partes especificadas neste documento, incluindo memorial de cálculo de seleção dos equipamentos propostos, acompanhado de lista completa dos equipamentos com modelos, quantidades, consumo elétrico unitário e total dos condensadores em KW, capacidade de resfriamento total em KW, COP indicando KW/KW (Conforme **DOCUMENTO A** deste Termo), catálogos com as especificações técnicas completas dos equipamentos, que necessariamente operam utilizando gás refrigerante R-410A. Os dados acima deverão proporcionar num ganho e, apresentar valores mínimos iguais, quando comparados com os parâmetros **técnicos** dos condensadores especificados em projeto e as planilhas de referência complementares e anexos deste do memorial.

21.3.Não serão aceitas propostas de equipamentos ou combinações de equipamentos que não estejam claramente indicados no catálogo técnico ou comercial dos produtos ofertados como de fornecimento padrão do fabricante extrapolando as especificações técnicas previstas por este em sua documentação oficial, sendo considerada esta prática falta de conhecimento do produto ofertado pelo proponente, tentativa de burlar o processo de avaliação técnica ou oferta de adaptação fora das especificações técnicas usuais sem a devida garantia dos testes adequados de confiabilidade e performance que gerem uma documentação oficial do fabricante para nossa avaliação e previsibilidade dos resultados operacionais efetivos dos equipamentos.

21.4.Não será aceito pela Contratante outro Sistema de Condicionamento de Ar, Renovação de Ar Exterior e de Automação, contrários ou discordantes dos sistemas definidos neste projeto básico e seus anexos que são parte integrante do Edital do Processo Licitatório.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

21.5. Para garantir a uma avaliação padronizada do critério de equivalência todos os proponentes deverão entregar preenchido e assinado pelo proponente e fabricante/distribuidor nacional dos equipamentos o questionário anexo “B” deste memorial.

21.6. Este questionário técnico deverá conter respostas objetivas sobre as principais características técnicas de seu produto, relacionando ao Catálogo e páginas onde a confirmação da resposta é atestada oficialmente pelo fabricante em sua documentação técnica pública de modo que o auditor do processo possa facilmente relacionar a total equivalência entre o solicitado em memorial e o fornecido em proposta.

21.7. Os cassetes de duas vias poderão ser substituídos pelos de quatro vias, desde que atendido o item “Critério de Equivalência”.

22.0. DEVERES GERAIS DA CONTRATADA:

22.1. **O CONTRATADO** deverá apresentar, pelo menos, um atestado de obra realizada, completa e em funcionamento com Sistema VRF, com respectiva ART devidamente registrado no CREA e certificado de credenciamento válido como empresa autorizada pelo fabricante ou distribuidor oficial nacional para instalação e manutenção dos equipamentos ofertados. Conforme requerido no capítulo Qualificação Técnica.

22.2. Obra completa refere-se a fornecimento dos equipamentos (condensadoras, evaporadoras, controles e sistema de ventilação). O CONTRATADO deverá obter licença do usuário para permitir vistoria de verificação na obra atestada, para a entidade licitante, quando solicitado.

22.3. Fornecer todos os materiais e equipamentos especificados neste termo de referência, catálogos (português, inglês e etc.) e desenhos.

22.4. Fornecer mão de obra especializada para a fabricação, montagem e testes de todos os materiais e equipamentos, sob supervisão de engenheiro habilitado.

22.5. Providenciar ferramentas necessárias a execução da fabricação, montagem e testes da instalação.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

22.6.Fornecer 03 (três) jogos completos de projetos executivos para prévia aprovação.

22.7.Providenciar o transporte vertical e horizontal de todos os materiais e/ou equipamentos, bem como efetuar o seguro dos mesmos.

22.8.Fornecer todos os dados relativos a parte elétrica, pesos de todos os equipamentos, bases, furações e demais informações necessárias a realização do presente projeto.

22.9.Executar as interligações elétricas finais de força, comando e bloqueio, a partir do ponto de força protegido, com chave geral, deixado pela obra.

22.10.Treinar o pessoal designado pelo **CONTRATANTE** para operação e manutenção do sistema.

22.11.Fornecer um ano de manutenção gratuita inclusa na proposta de fornecimento dos equipamentos e instalação composta por:

22.11.1.Previsto uma visita mensal para inspeção e limpeza.

22.11.2.Até quatro chamados mensais extras, além dos necessários para honrar problemas relativos à garantia dos equipamentos ou instalação sem custos adicionais ao contratante.

22.12.Entregar projeto “as built” e relatório contendo todas as informações sobre o dimensionamento e projeto dos equipamentos fornecidos, incluindo manuais e resultados dos testes de comissionamento **dos equipamentos**.

22.13.Fica devidamente proibido a subcontratação total ou parcial deste objeto conforme o entendimento da COEA à luz dos arts.72 e 78, inciso VI, ambos da Leinº8.666/93.

23.0 DEVERES GERAIS DO CONTRATANTE:

23.1.Dar ao **CONTRATADO**, condições de trabalho, guarda de materiais, ferramentas e equipamentos de uso e da instalação.

23.2.Fornecer pontos de força protegido de 380 V / 220 V, 60hz, com chave geral, **para** alimentação dos equipamentos, nos locais e capacidades indicadas.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

24.0 GARANTIA:

24.1.A **CONTRATADA** deverá dar garantia de um ano a contar da data de aceite da instalação pelo contratante, incluso contrato automático de manutenção preventiva e corretiva sem custos por este período.

24.2.A **CONTRATADA** dos equipamentos deverá fornecer garantia mínima de um ano para os equipamentos fornecidos e de três anos para os compressores dos equipamentos.

24.3.A **CONTRATADA** deverá assumir todas as despesas de estadia, viagem, mão de obra e material de reposição necessária ao cumprimento dos termos de garantia, exceto aqueles que se verificarem pela não obediência às recomendações feitas pelo **CONTRATADO** durante o período de garantia.

24.4.Caso não possua representante de assistência técnica em São Luís-MA, o prestador da garantia se compromete a recolher e devolver o(s) item(ns) em manutenção ao local onde se encontrem, sem ônus para a **PGJ/MA**.

24.5.A **CONTRATADA** deve ser responsável por vícios ou defeitos de fabricação, bem como desgastes anormais do objeto, suas partes e acessórios, obrigando-se a ressarcir os danos e substituir os elementos defeituosos, sem ônus para a **PGJ/MA**.

25.0. PROPOSTA:

25.1.A proposta básica deverá seguir as especificações do presente termo de referência.

25.2.O **PROPONENTE** deverá endossar o presente projeto, responsabilizando-se inteiramente pelo mesmo, ou indicar na proposta todos os pontos discordantes, justificando-os.

25.3.As propostas deverão apresentar descrição técnica completa de todos os materiais e equipamentos ofertados, com indicação de marca, tipo, consumo de energia, pesos, rotação, etc

25.4.Deverão ser indicados:

25.4.1.Preço em reais, da instalação montada, testada e entregue em funcionamento.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

25.4.2.Prazo de validade da proposta.

25.4.3.Condições de pagamento.

25.4.4.Cronograma físico e financeiro com previsão de entrega final da obra.

25.5.Na proposta anexada deverá ser fornecido os seguintes documentos, sem os quais a proposta será desqualificada:

25.5.1.Documento A – Características de performance.

25.5.2.Documento B – Questionário técnico.

26.0 DAS DISPOSIÇÕES FINAIS:

26.1. Após a celebração do Contrato, não será levada em conta nenhuma reclamação ou solicitação, a qualquer título, de alteração dos preços constantes da proposta da **CONTRATADA**.

26.2. A norma de segurança constante deste **TERMO DE REFERÊNCIA** não desobriga a **CONTRATADA** do cumprimento de outras disposições legais, federais ou estaduais pertinentes, sendo de sua inteira responsabilidade os processos, ações, ou reclamações movidos por pessoas físicas ou jurídicas em decorrência de negligência nas precauções exigidas no trabalho ou da utilização de material inaceitável.

26.3. **A CONTRATADA** deverá providenciar pessoal habilitado para a execução das instalações previstas neste **TERMO DE REFERÊNCIA**, de acordo com as recomendações das Especificações Técnicas.

26.4. A qualquer tempo, a **CONTRATANTE** poderá solicitar a substituição de qualquer profissional da equipe técnica da **CONTRATADA**, desde que entenda benéfica ao desenvolvimento dos trabalhos:

26.4.1.Nenhuma modificação poderá ser feita nas especificações sem autorização expressa da **FISCALIZAÇÃO**.

26.4.2.Os equipamentos e materiais indicados nas especificações apresentadas pela **CONTRATADA** somente admitirão similares se devidamente comprovado seu



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

desempenho mediante testes e ensaios previstos por normas, e desde que previamente aceitos pela **FISCALIZAÇÃO**.

26.4.3. A paralisação da execução por um período igual ou superior a quinze dias consecutivos, sem a prévia comunicação e aprovação da **FISCALIZAÇÃO**, caracterizará o abandono e ensejará à **CONTRATADA**, penalidade que, a critério da **CONTRATANTE**, poderá ser inclusive o cancelamento do contrato, sem prejuízo de outras sanções previstas na lei.

26.4.4. O índice de reajuste contratual ser aplicado caso seja necessário o reajuste do contrato será o **ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO DO MERCADO-INCC-DI**.

27. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO TERMO DE REFERÊNCIA:

Coordenadoria de Obras, Engenharia e Arquitetura - Procuradoria Geral de Justiça, em 24 de outubro de 2016.

Eng.º Gilberto Duailibe Mouchrek
CREA nº. 1145/D – MA.
COORDENADORIA DE OBRAS,
ENGENHARIA E ARQUITETURA – PGJ.

Eng.º João Henrique Mena Barreto de
Azevedo
CREA nº. 5446/D – MA
COORDENADORIA DE OBRAS,
ENGENHARIA E ARQUITETURA



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

DOCUMENTO A – CARACTERÍSTICAS DE PERFORMANCE.

Fabricante:

| Evaporadores ou | QTD E | Consumo | Consumo | Capacidade | Capacidade | Ruído | |
|-------------------|-------|----------|---------|------------|------------|---------|--|
| Unidades Internas | | Unitário | Total | Resf. | Total | min/máx | |
| Modelo | | (kW) | (kW) | kW | kW | dB | |
| | a | b | Axb | c | axc | | |
| | a | b | Axb | c | axc | | |
| | a | b | Axb | c | axc | | |
| | a | b | Axb | c | axc | | |
| | a | b | Axb | c | axc | | |
| | a | b | Axb | c | axc | | |
| | a | b | Axb | c | axc | | |
| Total | Sa | | Saxb | | Saxc | | |

Tensão de Alimentação:

| Condensadores ou | QTDE | Consumo (Refrig.) | | Capacidade | COP | Capac. | Com p. | Com p. | Ruído | Capac. |
|-------------------|------|-------------------|-------|--------------|---------|--------|----------|--------------|-------|--------|
| Unidades Externas | | Unitário | Total | Resfriamento | Nominal | Total | Inverter | Não inverter | máx | Total |
| Modelo | | (kW) | (kW) | (unitário) | kW/kW | kW | Qtde | Qtde | dB | HP |
| | d | e | dxe | F | dx | dx | ? | ? | ? | dxHP |
| | d | e | dxe | F | dx | dx | ? | ? | ? | dxHP |
| | d | e | dxe | F | dx | dx | ? | ? | ? | dxHP |
| Total | Sd | | Sdxe | | | Sdx | | | | SdxHP |



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

Tensão de Alimentação:

| Recupera dor de | QT DE | Consu mo | Consu mo | Capacid ade | Capacid ade | Ruído | | Eficiên cia | Eficiência |
|--------------------|----------|--------------|-------------|----------------|----------------|-------------|--|----------------|------------|
| Calor | | Unitári o | total | Resf. | Total | min/má x | | Entalpi a | Sensível |
| Modelo | | (kW) | (kW) | kW | kW | dB | | Resf % | Temp% |
| | g | h | gxh | l | gxi | | | | |
| | g | h | gxh | l | gxi | | | | |
| | g | h | gxh | l | gxi | | | | |
| | g | h | gxh | l | gxi | | | | |
| | g | h | gxh | l | gxi | | | | |
| | g | h | gxh | l | gxi | | | | |
| | g | h | gxh | l | gxi | | | | |
| Total | Sg | | Sgxh | | Sgxi | | | | |

CPMC: Coeficiente de Performance médio dos condensadores: S_{dxf} / S_{dxe} kW/kW

CTS: Capacidade Total do Sistema: $(S_{gxi} + S_{dxf})$ kW

CETS: Consumo de Energia Total do Sistema: $S_{axb} + S_{dxe} + S_{gxh}$ kW

CPG: Coeficiente de Performance Global: $CTS / CETS$ kW/kW



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

DOCUMENTO B – QUESTIONÁRIO TÉCNICO.

a) Qual o Fabricante dos Equipamentos propostos:

Res: _____

Fonte: _____

b) Qual o tipo de sistema proposto:

() V.R.F

() Outros: _____

Fonte: _____

c) Qual o tipo de compressor:

() Rotativo

() Scroll “Espiral”

() Parafuso

() Recíproco

() Outros _____

Fonte: _____



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

d) **Qual o método de controle de Capacidade:**

- () AC Inverter.
- () DC Inverter.
- () Controle digital de capacidade.
- () **Acionamento em estágios.**
- () **Outros**_____

Fonte:_____

e) **Como é a modulação do controle de capacidade:**

- () 100% via inversor.
- () **Misto combina compressores com inversor e constantes.**
- () **Outros**_____

Fonte:_____

f) **Qual o fluído refrigerante:**

- () R410A.
- () R407C.
- () R22.
- () **Outros**_____

Fonte:_____

g) **Como é a modulação dos condensadores proposta:**



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

De _____ kW a _____ kW um módulo.

De _____ kW a _____ kW dois módulos.

De _____ kW a _____ kW três módulos.

De _____ kW a _____ kW quatro módulos.

Outras: _____

Fonte: _____

h) Os módulos usados em combinações de 2, 3 ou mais unidades para um circuito de refrigerante podem ser usadas individualmente:

() Sim.

() Não.

Outras: _____

Fonte: _____

i) Quando em falha, como é o procedimento para saltar o módulo defeituoso, acionando o seguinte (modo de Back-up ou Emergência).

() Automático, o sistema emite alarme e liga sozinho o módulo seguinte.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

() Manual, o sistema emite alarme, o usuário deve desligar as unidades e ligar novamente, ou selecionar opção de “reset” via controles central ou individual.

() Manual, a equipe de manutenção deve abrir o equipamento e selecionar chave física de ativação desta função.

() Manual, a equipe de manutenção deve desligar e ligar a energia.

() Não é possível.

Outras: _____

Fonte: _____

j) Os equipamentos fornecidos são:

() Somente resfriamento.

() Quente e frio ciclo reverso.

() Quente e frio simultâneo.

Outras: _____

Fonte: _____

k) Como é feito o bloqueio da mudança entre aquecimento e refrigeração:



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

- () Via controle central.
- () Em chave ou jumper no interior do quadro elétrico do condensador.
- () Não é possível.

Outras: _____

Fonte: _____

l) Como é feito o controle de capacidade do evaporador:

- () Válvula eletrônica de expansão.
- () Válvula termostática.
- () Tubo capilar.

Outras: _____

Fonte: _____

m) A placa do evaporador possui contatos de status e comando remoto para sincronização com outros equipamentos locais:

- () Sim.
- () Não.
- () Opcional não incluso.

Outras: _____



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

Fonte: _____

n) **Evaporador possui retorno automático após queda e retorno de energia:**

() Sim.

() Não.

() Opcional não incluso.

Outras: _____

Fonte: _____

o) **Qual o filtro fornecido com os evaporadores:**

() Eficiência inferior a G3.

() Eficiência G3

() Eficiência F5

() Opcional não incluso.

Outras: _____

Fonte: _____

p) **Como é o método de partida dos condensadores quando forem formados por mais de um módulo:**



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

() Sempre o mesmo módulo aciona primeiro como mestre e os outros entram em uma sequência fixa.

() Alterna a sequência sempre, sem mestre fixo.

Outras: _____

Fonte: _____

q) Como é o desenho do inversor de controle do compressor e do ventilador:

() IPM, Retificador e Capacitores incorporados em uma placa única para cada motor (inversor montado em uma placa de circuito impresso)

() IPM, Retificador, Capacitores e placa de interface individualizados interligados por cabos.

() Inversor em OEM ou fornecido por terceiros, tipo comercial de uso geral.

Outras: _____

Fonte: _____

r) Quantos dígitos são mostrados no Display da placa do condensador para uso de diagnóstico:

() 2 dígitos.

() 3 dígitos.

() 4 dígitos.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

Outras: _____

Fonte: _____

s) **Quais informações podem ser vistas no display da placa do condensador:**

- () Pressão de alta e Baixa.
- () Temperaturas do circuito do condensador.
- () Temperaturas do circuito dos evaporadores
- () Status de abertura das válvulas do condensador.
- () Status de abertura das válvulas dos evaporadores.
- () Subresfriamento.
- () Superaquecimentos.
- () Códigos e históricos de alarme.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

() Rotação ou porcentagem de uso do compressor.

() Rotação ou porcentagem de uso do ventilador.

Outras: _____

Fonte: _____

t) **Quais informações podem ser vistas via software de inspeção em computador PC:**

() Pressão de alta e Baixa.

() Temperaturas do circuito do condensador.

() Temperaturas do circuito dos evaporadores

() Status de abertura das válvulas do condensador.

() Status de abertura das válvulas dos evaporadores.

() Sub-resfriamento.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

() Superaquecimentos.

() Códigos e históricos de alarme.

() Rotação ou porcentagem de uso do compressor.

() Rotação ou porcentagem de uso do ventilador.

Outras: _____

Fonte: _____

u) **Qual o método de proteção do condensador:**

() Sensor de Pressão alta.

() Sensor de Pressão baixa.

() Pressostato de alta pressão.

() Sensor de Temperatura de descarga do compressor.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

() Relé Térmico do compressor

() Relé Térmico do ventilador.

() Sensor de corrente do compressor.

() Sensor de corrente do ventilador.

() Fusíveis e varistores.

() Detecção de falta de tensão, inversão e falta de fase.

Outras: _____

Fonte: _____

v) **O compressor está instalado em:**

() Caixa fechada protegida contra o tempo no interior do condensador.

() Interior da unidade condensadora exposto.

Outras: _____

Fonte: _____



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

w) **Os condensadores quando unidos em montagem modular utilizam tubo de equalização de óleo:**

() Sim.

() Não.

Outras: _____

Fonte: _____

x) **Proteção anticorrosiva:**

() Película nas aletas do trocador de calor do condensador.

() Pintura especial adicional nas superfícies internas e externas.

() Película de proteção adicional nas placas.

Outras: _____



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

Fonte: _____

y) **Ventilador do condensador:**

() Pressão estática disponível 0Pa.

() Pressão estática disponível 60Pa.

Outras: _____

Fonte: _____

z) **Recuperador de Calor e unidades de tratamento do ar externo:**

() Não fornecido.

() Roda de entalpia.

() Placas higroscópicas.

() Com serpentina adicional de expansão direta.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

- () Evaporador de 100% de ar externo.
- () Com umidificador.
- () Apenas ventilador ou gabinete de ventilação.
- () Filtragem G3.
- () Filtragem F5
- () Filtragem G3+F5.
- () Sistema de comutação entre Free Cooling e Resfriamento ou recuperação de energia.
- () Quadro de controle integrado a rede de comando dos equipamentos VRF.
- () Restart automático em caso de queda de energia.
- () Operação via programação horária semanal e anual.

Outras: _____

Fonte: _____



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

aa) Qual a eficiência nominal do recuperador de calor adotado:

-Sensível (Redução de temperatura) = _____

-Total (Redução na Entalpia) = _____

Outras: _____

Fonte: _____

bb) Condicionadores para dutos unitários verticais.

() Gabinete em chapa galvanizada soldada, aparafusada.

() Gabinete em perfis de alumínio com cantos de plástico.

() Quadro de controle integrado ao sistema de comunicação em rede dos equipamentos VRF.

Outras: _____

Fonte: _____

cc) Condicionadores inverter de alto calor sensível.

() Gabinete em chapa galvanizada soldada, aparafusada.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

- () Gabinete em perfis de alumínio com cantos de plástico.
- () Quadro de controle integrado ao sistema de comunicação em rede dos equipamentos VRF.
- () Sistema de acionamento automático das unidades reserva.
- () Sistema de acionamento revezamento entre operante e reserva via programação horária.
- () Sistema de monitoração de temperatura e umidade com alarme e envio de e-mail.
- () Controle de capacidade por inversor de frequência.
- () Controle de capacidade por reaquecimento.
- () Compressor instalado na unidade interna.
- () Compressor instalado na unidade externa.
- () Boia ou sensor de detecção de transbordamento de dreno.
- () Insuflamento pelo piso.
- () Insuflamento por cima.
- () Retorno automático após queda de energia.
- () **Chave local/remoto no evaporador para manutenção.**
- () **Placa de interface liga/desliga, status ligado e alarme.**

Fator de calor sensível nominal = _____



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

Vazão de ar por kW de capacidade = _____

Outras: _____

Fonte: _____

dd) Padrão de comunicação entre controlador Central e Computador:

- () LAN (Ethernet TCP/IP).
- () USB.
- () Serial RS232/RS422/RS485.

Outras: _____

Fonte: _____

ee) Itens inclusos no pacote de controle central (automação):

- () Computador, monitor, teclado e mouse.
- () Controlador Central
- () Interface AC / PC
- () Cabos de rede e switch.
- () Licenças e softwares.
- () Instalação e configuração



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

- () Atualização gratuita de softwares.
- () Sistema permite múltiplos usuários simultâneos.
- () Acesso remoto
- () Interface para BMS.
- () Programação horária semanal e anual.
- () Software de controle e monitoração.
- () Software de inspeção de manutenção.
- () Bloqueio seletivo de liga/desliga, mudança de modo e ajuste de temperatura.
- () Controle central do sistema de ventilação e ar externo no software do VRF com programação horária e sincronização com evaporadores.

Outras: _____

Fonte: _____

ff) Características do controlador central:

- () Tela Sensível ao toque
- () Teclado físico.
- () Tela de cristal líquido.
- () Luz de fundo (Backlight)
- () Exibição de plantas na tela.
- () Tela colorida
- () Tela Monocromática.
- () Sem display.
- () Apenas LEDs de status.



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

() Acesso, operação, monitoração e configuração via navegador de internet.

() Contatos digitais Externos para sincronização.

Tamanho da tela LCD : _____

Resolução da tela LCD: _____

Outras: _____

Fonte: _____

gg) Características do Software:

() Tela com visão do layout (planta dos pavimentos).

() Programação horária semanal e anual.

() Alarmes e histórico de falhas.

() Operação e monitoração de todas as funções do controle remoto.

() Bloqueio do liga/desliga, mudança de temperatura e modo (quente/frio) de cada unidade interna separadamente.

() Separação do layout em quadrantes e andares.

() Limitação da faixa de seleção de temperatura individual para cada evaporador.

() Operação de recuperadores de energia, ventiladores e exaustores.

() Capacidade de monitorar consumo de energia, para controle de demanda ou rateio de conta de energia.

Outras: _____

Fonte: _____

hh) Características dos condutores de ar:



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

- () 10m Alcance com velocidade final de 0,3m/s

- () 15m Alcance com velocidade final de 0,3m/s
- () 20m Alcance com velocidade final de 0,3m/s
- () Suporte pivotante para ajuste de ângulo em relação a horizontal.
- () Integrado ao sistema de controle central VRF.
- () Nível de ruído inferior a 50dB(A).

- () Consumo de energia unitário inferior a 105W.

- () Peso inferior a 15kg por unidade.

- () Altura entre laje e parte inferior do corpo menor que 250mm.
- () Ventilador tangencial.

- () Ventilador Axial.

- () um ventilador por unidade.

- () múltiplos ventiladores por unidade.

- () **Uma velocidade.**

- () **Mais de uma velocidade.**



ESTADO DO MARANHÃO
MINISTÉRIO PÚBLICO
PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE OBRAS, ENGENHARIA E ARQUITETURA

Largura de jato em velocidade de 0,3m/s = _____

Altura do jato em velocidade de 0,3m/s = _____

Outras: _____

Fonte: _____

O presente questionário deverá ser preenchido e entregue com a proposta e demais documentos, para avaliação do licitante quanto à compatibilidade e cumprimento de todas as exigências básicas para o critério de equivalência entre o proposto e o licitado.

Este questionário visa evitar que a falta de familiaridade do julgador do critério de equivalência entre os produtos e projeto, favoreça a omissão de funcionalidades do sistema ou equipamentos, assim como admissão de equipamentos que não possuam as características solicitadas de modo integral.

Para tal, todas as respostas deverão conter indicação qual catálogo ou manual indicam a existência da característica alegada (inclusive capítulo ou página). Não serão aceitas cartas do instalador atestando a conformidade sem que estejam acompanhadas de catálogo ou manual de uso público que forneçam indícios de que as afirmações são parte das características usuais do equipamento como padrão ou opcional padronizado e indicado como incluso na proposta.