

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 0004.45/2025

UNIDADE REQUISITANTE: Gerência de Administração Predial (GERAP)/ Gabinete do Prefeito
RESPONSÁVEL PELA EMISSÃO: Wagner Santos Souza

1 - OBJETO E CONDIÇÕES GERAIS DA CONTRATAÇÃO

1.1 - O presente Termo de Referência tem por objeto a Contratação de serviços técnicos especializados visando a elaboração de Estudo Técnico Preliminar, a partir do diagnóstico realizado (Anexo I), buscando indicar a melhor alternativa para solucionar os problemas de funcionamento do sistema de ar condicionado instalado no prédio sede da PBH, bem como subsidiar a realização do certame licitatório em sua fase externa disponibilizando profissional capacitado para compor a equipe de apoio ao pregoeiro, nos termos da tabela abaixo e conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento.

Item	Descrição do serviço	CÓDIGO GRP	Qtde/horas
01	Elaboração de Estudo Técnico Preliminar	113816 - PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR PARA REVITALIZAÇÃO DE SISTEMA DE AR CONDICIONADO, CONFORME ESPECIFICAÇÃO ANEXA	08
02	Apoio à realização do procedimento licitatório – fase externa – prestar suporte com esclarecimentos aos licitantes e análise de eventuais recursos.	113797 - PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE APOIO À REALIZAÇÃO DO PROCEDIMENTO LICITATÓRIO, CONFORME ESPECIFICAÇÃO ANEXA	25

1.2 - O serviço, objeto desta contratação não se enquadra como sendo bem de luxo, conforme Decreto Municipal nº 17.726, de 5 de outubro de 2021.

1.2.1 - O serviço objeto desta contratação é caracterizado como comum, pois apresenta padrões de desempenho e qualidade objetivamente definidos por meio de especificações usuais de mercado.

1.2.2. Em caso de discrepância entre as especificações do objeto descritas no Compras.gov.br e as constantes do Termo de Referência, prevalecerão as últimas.

1.3 - O bem a ser adquirido não será parcelado, por ser tratar de compra direta e item único.

1.4. Da Contratação:

1.4.1 - Não será necessário firmar instrumento de contrato, sendo este substituído por nota de empenho de despesa.



1.4.1.1 - A(s) Nota(s) de Empenho(s) será(ão) encaminhada(s) por e-mail ou outro meio eficaz, devendo o Contratado confirmar o recebimento, no prazo máximo de 2 (dois) dias úteis.

1.4.1.2 - A recusa em confirmar o recebimento da(s) Nota(s) de Empenho, no prazo estabelecido no subitem 1.4.1.1., sem justificativa por escrito e aceita pela autoridade competente, bem como a não manutenção de todas as condições exigidas na habilitação, sujeitará a adjudicatária às penalidades cabíveis, sendo facultado à Administração convocar remanescentes, na ordem de classificação, nos termos da legislação aplicável.

1.4.1.3 - Na hipótese de não se conseguir enviar ao fornecedor a(s) Nota(s) de Empenho por e-mail ou outro meio eficaz, será publicado um aviso no DOM – Diário Oficial do Município, para que o Fornecedor retire a(s) Nota(s) de Empenho no prazo máximo de 2 (dois) dias úteis, contados da publicação.

1.5.2. - Uma vez que o serviço não ultrapassará o prazo de 12 meses, não haverá previsão de reajuste contratual.

2 - FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.01 - A Contratação de serviços técnicos especializados visando à elaboração de Estudo Técnico Preliminar - ETP, a partir do diagnóstico realizado, buscando indicar a melhor alternativa para solucionar os problemas de funcionamento do sistema de ar condicionado instalado no prédio sede da PBH, bem como subsidiar a realização do certame licitatório em sua fase externa é indispensável à formalização e realização do certame licitatório.

Na fase externa do certame, o profissional deverá prestar esclarecimentos técnicos aos licitantes, analisar pedidos de esclarecimento e eventuais recursos que envolvam aspectos técnicos, sempre em estrita consonância com a legislação vigente (Lei nº 14.133/21).

A climatização de ambientes é uma área que envolve conhecimentos específicos, motivo pelo qual é essencial a contratação dos serviços especificados para se atingir de forma adequada o interesse público envolvido, a saber: realizar uma contratação que culmine na climatização eficiente e apropriada dos espaços do prédio sede garantindo aos colaboradores as condições ideais ao desenvolvimento de suas atividades laborais. Vale ressaltar, que o Município não detém em seus quadros profissional qualificado para realizar os serviços.

3 - DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERADO O CICLO DE VIDA DO OBJETO:

A contratação em pauta, conforme já destacado, irá viabilizar a realização do certame licitatório que, por fim, espera-se será concluído num prazo estimado de 120 (cento e vinte dias) proporcionando um sistema de climatização com funcionamento eficiente e adequado ao desenvolvimento das atividades laborais no prédio sede.

4 - REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

4.1. Da vistoria

4.1.1. Não há necessidade de realização de avaliação prévia do local de execução do serviço.

4.2 – Subcontratação

4.2.1 - É vedada a subcontratação total ou parcial do objeto contratado, exceto na hipótese de serviço secundário que não integre a essência do objeto, desde que expressamente autorizada pelo Contratante, mantida em qualquer caso a integral responsabilidade da Contratada.



4.3 - Da participação de consórcios:

4.3.1 - Não será permitida a participação de empresas reunidas em consórcio, em razão da baixa complexidade do bem a ser adquirido, considerando que as empresas que atuam no mercado têm condições de fornecer o bem de forma independente.

4.4 - Garantia da contratação

4.4.1 - Não haverá exigência da garantia da contratação dos artigos 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021, pelas seguintes razões: por se tratar de contratação de menor valor.

5 - MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

5.1 - Forma de fornecimento

5.1.1 - O fornecimento dos serviços será parcelado considerando os dois itens que compõem o objeto:

A – Elaboração do Estudo Técnico Preliminar/ETP – 5 (cinco) horas

B - Apoio à realização do procedimento licitatório – fase externa – prestar suporte nos esclarecimentos aos licitantes e análise de eventuais recursos que envolvam aspectos técnicos – 15 (quinze) horas.

5.2.1 - O prazo para prestação dos serviços de cada um dos itens são os especificados abaixo:

- **Para o item 01:** prazo será de 5 (cinco) dias corridos iniciando-se a partir do recebimento da ordem de serviço;

- **Para o item 02:** o prazo estimado é de 120 (cento e vinte) dias e iniciará com a realização da fase externa do procedimento licitatório, momento em que será expedida a ordem de serviço. A conclusão se dará quando da adjudicação do resultado.

5.2.2 - Os prazos estipulados poderão ser prorrogados, quando solicitado durante seu transcurso, desde que haja motivo justificado, devidamente aceito pela Administração.

5.2.2.1 – No caso do item 2, o prazo estará automaticamente prorrogado caso o tempo do certame até a adjudicação ultrapasse o prazo estimado.

5.3 – GARANTIA

5.3.1 – Não será exigida garantia, tendo em vista o baixo valor.

6 - GESTÃO DO CONTRATO

6.1 - O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133/2021 e do Decreto nº 18.324/2023, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

6.2 - Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.



- 6.3 - As comunicações entre o órgão ou entidade e o Contratado devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.
- 6.4 - O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.
- 6.5 - Após a assinatura do contrato ou instrumento equivalente, o órgão ou entidade poderá convocar o representante da empresa contratada para reunião inicial para apresentação do plano de fiscalização, que conterá informações acerca das obrigações contratuais, dos mecanismos de fiscalização, das estratégias para execução do objeto, do plano complementar de execução do Contratado, quando houver, do método de aferição dos resultados e das sanções aplicáveis, dentre outros.
- 6.6 - A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato, ou pelos respectivos substitutos, na forma do Decreto Municipal nº 18.324/2023 e do artigo 117 da Lei nº 14.133/2021.

7 - CRITÉRIOS DE RECEBIMENTO/MEDIÇÃO E DE PAGAMENTO

7.1 - Recebimento do Objeto:

- 7.1.1. O serviço será recebido provisoriamente, de forma sumária, juntamente com a nota fiscal (ou instrumento de cobrança equivalente) e a nota de empenho, pelo(a) responsável pelo acompanhamento e fiscalização do contrato, para efeito de posterior verificação de sua conformidade com as especificações constantes no Termo de Referência e na proposta.
- 7.1.2. O serviço poderá ser rejeitado, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Termo de Referência e na proposta, devendo ser reparado/corrigido no prazo de 5 (cinco) dias, a contar da notificação do Contratado, às suas custas, sem prejuízo da aplicação das penalidades.
- 7.1.3. O recebimento definitivo ocorrerá no prazo de 30 (trinta) dias, a contar do recebimento da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente pela Administração, após a verificação da especificação, qualidade e quantidade do(s) bem(ns)/produto(s) e consequente aceitação mediante recibo aposto na Nota Fiscal respectiva e termo detalhado que comprove o atendimento das exigências contratuais.
- 7.1.3.1. O prazo para o recebimento definitivo poderá ser excepcionalmente prorrogado, de forma justificada, quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais.
- 7.1.4. No caso de controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à especificação, qualidade e quantidade, deverá ser observado o teor do art. 143 da Lei nº 14.133/2021, comunicando-se ao Contratado para emissão de Nota Fiscal no que for pertinente à parcela incontroversa da execução do objeto, para efeito de liquidação e pagamento.
- 7.1.5. O prazo para a solução, pelo Contratado, de inconsistências na execução do objeto ou de saneamento da nota fiscal ou de instrumento de cobrança equivalente, verificadas pela Administração durante a análise prévia à liquidação de despesa, não será computado para os fins do recebimento definitivo.

7.1.6. O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança dos bens nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

7.2 – Liquidação

7.2.1 - Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente na unidade responsável pela liquidação, correrá o prazo de até 10 (dez) dias para fins de liquidação, podendo ser excepcionalmente prorrogado, justificadamente, por igual período, quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais.

7.2.2 - Para fins de liquidação, o setor competente deverá verificar se a Nota Fiscal ou instrumento de cobrança equivalente apresentado expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

7.2.2.1 - o prazo de validade;

7.2.2.2 - a data da emissão;

7.2.2.3 - os dados do contrato e do órgão contratante;

7.2.2.4 - o período respectivo de execução do contrato;

7.2.2.5. o valor a pagar; e

7.2.2.6. eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

7.2.2.6.1. O Contratado deverá emitir a Nota Fiscal/Fatura conforme legislação vigente, observando:

a) A retenção do imposto de renda deverá ser destacada no corpo do documento fiscal ou equivalente considerando os percentuais estabelecidos no ANEXO I da IN RFB Nº 1234 de 2012 de acordo com o artigo 1º, §1º do Decreto Municipal 18.272/23 e Portaria SMFA nº 11/2023 c/c §5º, artigo 2º da IN RFB Nº 1234.

b) As empresas optantes pelo Simples Nacional ou que se enquadrem em alguma hipótese de isenção ou não incidência DEVERÃO informar essa condição expressamente nos documentos fiscais, de acordo com o artigo 1º, §3º do Decreto Municipal 18.272/23 c/c artigo 4º da IN RFB Nº 1234.

7.2.3 - Havendo erro na apresentação da Nota Fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que o Contratado providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus ao Contratante;

7.2.3.1 - A Administração deverá realizar consulta ao SUCAF e/ou SICAF e/ou CAGEF para verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas no edital.

7.2.3.2 - A nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente poderá ser acompanhado de documentação para comprovação da regularidade fiscal, social e trabalhista, caso esteja irregular.

7.2.3.3 - Constatando-se a situação de irregularidade do Contratado, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério do Contratante.



7.2.4.3. Persistindo a irregularidade, o Contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada ao Contratado a ampla defesa.

7.2.4.4 - Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso o Contratado não regularize sua situação junto ao SUCAF e/ou SICAF e/ou CAGEF.

7.3 – Prazo de Pagamento

7.3.1 - O pagamento será efetuado em até **30 (trinta) dias** após a conclusão dos serviços pela DPGF-GP - Diretoria de Planejamento, Gestão e Finanças do Gabinete do Prefeito.

7.3.2 - Os documentos fiscais deverão, obrigatoriamente, informar o período de realização dos serviços, quantidades, valores unitários e totais.

7.4 - Forma de pagamento

7.4.1 - O pagamento será processado com a emissão de ordem de pagamento física ou eletrônica, ou ainda por transferência eletrônica via sistema de internet banking, com assinaturas legais físicas ou eletrônicas dos titulares das contas bancárias.

8 - FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR

8.1 - Forma de seleção e critério de julgamento da proposta

8.1.1. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de dispensa de licitação, com adoção do critério de julgamento pelo menor preço.

8.2 - Dos critérios de aceitabilidade da proposta

8.2.1 - A proposta de preços deverá conter:

8.2.1.1 - Razão social, n.º do CNPJ, endereço, telefone e endereço eletrônico do concorrente;

8.2.1.2 - Especificação do objeto, sendo obrigatório constar a marca (quando for o caso);

8.2.1.2.1- No caso de a marca possuir mais de um modelo, o licitante deverá informá-lo.

8.2.1.3 - Valor global, discriminando o valor unitário e total do item que o compõe;

8.2.1.3.1 - O valor unitário e total deve ser apresentado em moeda corrente nacional e em algarismo com no máximo 02 (duas) casas decimais.

8.2.1.3.2 - O valor global deve ser apresentado em moeda corrente nacional, em algarismo e por extenso, com no máximo 02 (duas) casas decimais.

8.2.1.3.2.1 - Quando a divisão do valor total/global pela quantidade licitada resultar em valor com mais de 2 (duas) casas decimais, o valor unitário deverá ser adequado ao limite de duas casas decimais. O valor global de cada grupo/lote obtido após a adequação deverá ser igual ou inferior ao valor arrematado.

8.2.1.4 - Declaração de validade da proposta de 90 (noventa) dias, contados da assinatura.



9 - OBRIGAÇÕES ESPECÍFICAS DAS PARTES

9.1 - Das obrigações do Contratado

- 9.1.1 - Cumprir todas as obrigações constantes deste instrumento e seus anexos, nas quantidades, prazos e condições pactuadas.
- 9.1.2 - Entregar o bem de acordo com a especificação constante no subitem 1.1 deste Termo de Referência.
- 9.1.3 - Providenciar a imediata correção das irregularidades apontadas pelo Contratante, quanto à execução do fornecimento.
- 9.1.4 - Garantir a boa qualidade do bem entregue.
- 9.1.5 - Atender, no prazo máximo de 2 (dois) dias úteis, a convocação para retirada da(s) Nota(s) de Empenho.
- 9.1.6 - Manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições exigidas para a habilitação na licitação em cumprimento ao disposto no Inciso XVI do artigo 92 da Lei nº 14.133, de 2021.
- 9.1.7 - Responsabilizar-se por todos e quaisquer danos e/ou prejuízos que vier causar ao Contratante ou a terceiros, por sua culpa ou dolo, na pessoa de preposto ou terceiros a seu serviço, não excluindo ou reduzindo essa responsabilidade a fiscalização ou o acompanhamento pelo Contratante.
- 9.1.8 - Responsabilizar-se pelos salários, encargos sociais, previdenciários, securitários, taxas, impostos e quaisquer outros que incidam ou venham a incidir sobre seu pessoal necessário à execução deste contrato.
- 9.1.9 - Apresentar sempre que solicitado pelo Contratante, comprovação de cumprimento das obrigações tributárias e sociais, legalmente exigíveis.
- 9.1.10 - Submeter-se às normas e determinações do Contratante no que se referem à execução deste contrato.

9.2 - Das obrigações do Contratante

- 9.2.1 - Acompanhar e fiscalizar a execução do fornecimento contratado, por meio da GERAP-GERÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO PREDIAL.
- 9.2.2 - Fiscalizar a manutenção pelo Contratado, das certidões negativa de débito junto à União, Estado, Município, INSS, FGTS, e Justiça do Trabalho.
- 9.2.3 - Pagar no vencimento a fatura/nota fiscal apresentada pelo Contratado correspondente ao fornecimento do bem.
- 9.2.4 - Notificar o Contratado, por escrito, fixando-lhe prazo para corrigir defeitos ou irregularidades encontradas na execução do fornecimento.

10 - DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

- 10.0 - O descumprimento total ou parcial das obrigações assumidas caracterizará a inadimplência do Contratado, sujeitando-o às penalidades previstas no Decreto Municipal nº 18.096, de 2022, sem prejuízo de eventual responsabilidade civil e criminal.



11 - ESTIMATIVAS DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

11.1 - O custo estimado total da contratação é de **R\$ 4.800,25** (quatro mil e oitocentos reais e vinte e cinco centavos), conforme valores apresentados na proposta vencedora.

12 - ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

12.1 - As despesas decorrentes do presente procedimento serão acobertadas pela (s) seguinte (s) dotação orçamentária **0201.6001.04.122.007.2900.339039-42**.

12.2 - A dotação relativa aos exercícios financeiros subsequentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

13 - UNIDADE RESPONSÁVEL PELO ACOMPANHAMENTO/FISCALIZAÇÃO:

Unidade Responsável pelo Acompanhamento: **Gerência de Administração Predial (GERAP)**.

Fiscais: **Wagner Santos Souza (Gerente), BM-37.768-X** e em sua ausência será fiscalizado pelo servidor **Fernando Vieira da Silva BM 327.269-7**.

13.1- O fiscal designado para o acompanhamento e a fiscalização do objeto desse TR **deverá**, no exercício de suas atribuições, conferir a conformidade da nota fiscal apresentada pela contratada, atestando o recebimento do objeto e providenciando sua entrega bem como de toda a documentação correspondente no DPGF-GP no prazo máximo de **3 (três) dias úteis** contados da data do recebimento.

13.2 - O descumprimento do prazo estabelecido e/ou a entrega de documentação incompleta, incorreta ou em desacordo com as exigências legais e contratuais poderá ensejar a **responsabilização do fiscal**, nos termos da **Lei nº 14.133/2021**, bem como das demais normas aplicáveis à atuação de agentes públicos no âmbito da Administração Municipal.

13.3- A documentação entregue fora do prazo estabelecido somente será recebida acompanhada justificativa do fiscal de contrato de forma expressa e com o ciente do Superior Hierárquico responsável pelo setor."

14 – DOS ANEXOS:

ANEXO I – DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

ANEXO II – PROJETO BÁSICO

ANEXO III - MODELO DA PROPOSTA DE PREÇOS

Belo Horizonte, 28 de novembro de 2025.

Wagner Santos Souza BM-37.768-X
Gerência de Administração Predial



Autorizo a contratação por meio de Dispensa de licitação, mediante procedimento não eletrônico, com critério de julgamento menor preço, na hipótese do art. 75, inciso II, nos termos da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, da Instrução Normativa SEGES/ME nº 67/2021, Decreto Municipal nº 18.343 de 15 de junho de 2023 e demais legislação aplicável.

Duander V.G.R. Franco – BM 325.863-5
Chefe de Gabinete do Prefeito



DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO DA PREFEITURA DE BELO HORIZONTE - MG



**PREFEITURA
BELO HORIZONTE**





Sumário

1 - Introdução.....	3
2 – Identificação dos Equipamentos	3
3 – Anomalias e Ações Necessárias nas Unidades Externas	5
4 – Unidades Internas (Evaporadoras).....	15
5 – Procedimentos de Manutenção (Boas Práticas).....	15
6 – Comissionamento e Acompanhamento.....	17
7 – Normas Aplicáveis.....	17



1 - Introdução

Os sistemas de climatização são essenciais nas edificações, pois proporcionam as condições adequadas de temperatura e umidade relativa para o conforto térmico e a qualidade do ar interior, contribuindo para a satisfação, saúde e segurança das pessoas presentes nos ambientes. Para ambientes destinados ao conforto, como escritórios, recomendam-se as seguintes condições:

- Temperatura de bulbo seco (TBS) – 21 a 26 °C
- Umidade Relativa – 35 a 65%

O presente trabalho tem como objetivo diagnosticar o estado de conservação e as condições de operação dos equipamentos que compõem o sistema de climatização do tipo SMMS/VRF (fabricado pela Toshiba/Carrier), instalado no prédio-sede da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, localizado na Avenida Afonso Pena, nº 1212, Centro. O diagnóstico abrange:

- Inspeção das instalações e dos equipamentos do sistema VRF responsáveis pela climatização;
- Levantamento detalhado dos equipamentos existentes (unidades condensadoras e evaporadoras), com a identificação das necessidades de intervenções para restabelecer a efetividade do funcionamento do sistema;
- Listagem das peças e componentes necessários para a revitalização do sistema, com as respectivas especificações técnicas;
- Descrever recomendações técnicas com base na análise da documentação existente (catálogos e manuais dos fabricantes, além de visitas em campo), considerando a eficiência operacional, a possível atualização tecnológica e o detalhamento das intervenções corretivas, visando à posterior contratação pela PBH:

Outro objetivo é identificar falhas nos equipamentos e descrever as ações corretivas necessárias, de forma que os sistemas possam operar com eficiência e segurança, promovendo, assim, as condições desejáveis de conforto mencionadas anteriormente.

2 – Identificação dos Equipamentos

O sistema de climatização que atende à Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) é composto por condicionadores de ar de expansão direta do tipo VRV – Volume de Refrigerante Variável. Nesse tipo de equipamento, o fluxo de fluido refrigerante é modulado conforme a carga térmica gerada no ambiente. Do ponto de vista construtivo, o sistema é formado por unidades externas (condensadoras) interligadas a múltiplas unidades internas (evaporadoras), conforme as necessidades específicas de cada instalação.



A unidade evaporadora é instalada no ambiente interno climatizado, e sua função é circular, filtrar e resfriar o ar, promovendo as condições de conforto. Já a unidade condensadora, instalada externamente, tem a função de dissipar para o meio externo o calor retirado do ambiente climatizado. A identificação, localização, quantidade e capacidade dos equipamentos estão descritas nas Tabelas I e II.

Tabela I- Identificação das Unidade Condensadoras

<i>Fabricante</i>	<i>Modelo</i>	<i>Capacidade (TR)</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Localização</i>
Toshiba	MULTY SISTEM - MMY-MAP1201HT7	9,6	02	Subsolo
			09	1º Andar
			18	2º Andar
			06	5º Andar
Total		336	35	-

Fonte – Levantamento Campo / Manual do equipamento

Tabela II - Identificação das Unidades Evaporadoras

<i>Fabricante</i>	<i>Localização</i>	<i>Modelo</i>	<i>Capacidade (TR)</i>	<i>Qt.</i>	<i>Total (TR)</i>
Toshiba	Subsolo	MMU-AP0241H	2	03	6
		MMU-AP0091H	0,8	05	4
		MMU-AP0151H	1,36	04	5,44
		MMU-AP0181H	1,6	01	1,6
		MMU-AP0121H	1	02	2
Toshiba	1º	MMD-APO561BH	4,8	16	76,8
		MMU-AP0241H	2	1	2
		MMU-AP0091H	0,8	1	0,8
		MMDAP0481H	4	4	16
		MMU-AP0481H	4	1	4
		MMD-AP0361BH	3,2	3	9,6
		MMU-AP0181H	1,6	1	1,6
		MMU-AP0271H	2,4	1	2,4
		MMD-AP0271H	2,4	1	2,4
		MMD-AP0271H	3,2	2	6,4
Toshiba	2º	MMD-AP0271H	4	2	8
		MMD-AP0271H	1,36	1	1,36
		MMK-AP0181H	1,6	4	6,4
		MMK-AP0181H	2	5	10
		MML-AP0241BH	2	5	10
		MMU-AP0091H	0,8	4	3,2
		MMU-AP0121H	1	4	4
		MMU-AP0151H	1,36	4	5,44
		MMU-AP0181H	1,6	2	3,2

5



Tabela II - Identificação das Unidades Evaporadoras (Continuação)

<i>Fabricante</i>	<i>Localização</i>	<i>Modelo</i>	<i>Capacidade (TR)</i>	<i>Qt.</i>	<i>Total (TR)</i>
Toshiba	2°	MMU-AP0241BH	2	6	12
		MMU-AP0241H	2	7	14
		MMU-AP0361BH	3,2	3	9,6
		MMU-AP0361H	3,2	1	3,2
		MMU-AP0481H	4	4	16
Toshiba	3°	MMU-AP0091H	0,8	9	7,2
		MMU-AP0121H	1	17	17
		MMU-AP0151H	1,36	16	21,76
		MMU-AP0181H	1,6	2	3,2
		MMU-AP0361H	3,2	1	3,2
		MMU-AP061H	4,8	1	4,8
Toshiba	4°	MMU-AP0121H	1	37	37
		MMU-AP0151H	1,36	17	23,12
		MMU-AP0181H	1,6	5	8
		MMU-AP0481H	4	1	4
Toshiba	5°	MMD-AP0481H	4	7	28
		MMU-AP0121H	1	3	3
		MMU-AP0181H	1,6	11	17,6
		MMU-AP0241H	2	16	32
		MMU-AP0481H	4	1	4
<i>Total</i>			98,6	242	461,32

Fonte – Levantamento Campo / Manual do equipamento

3 – Anomalias e Ações Necessárias nas Unidades Externas

De modo geral, os gabinetes e a estrutura das unidades condensadoras estão em bom estado de conservação. A seguir, são detalhadas as avarias identificadas em cada unidade condensadora, juntamente com as ações corretivas necessárias para restabelecer seu funcionamento adequado.

Na parte elétrica e eletrônica (placa de controle), foram identificados componentes queimados ou ausentes, conforme ilustrado nas figuras 1 e 2. No Sistema de Refrigeração (SR), foram encontrados compressores travados e queimados. A Tabela 3 identifica, por equipamento, os componentes danificados, as ações corretivas necessárias, bem como os materiais e peças específicos.

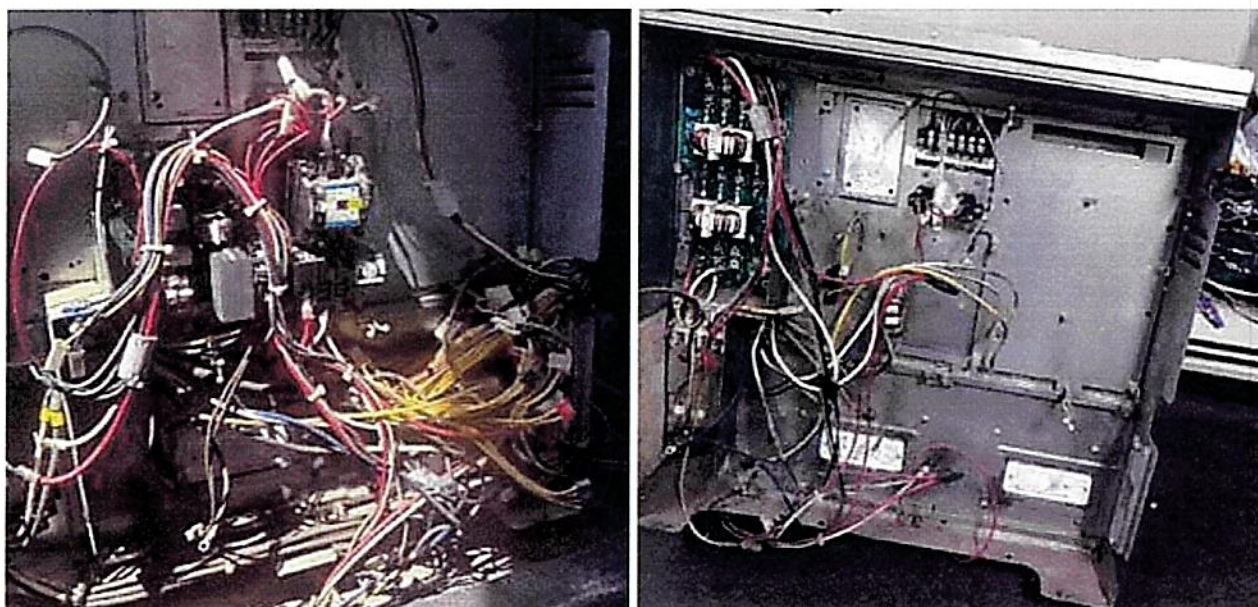


Figura 1- Componentes Queimados e Inexistentes

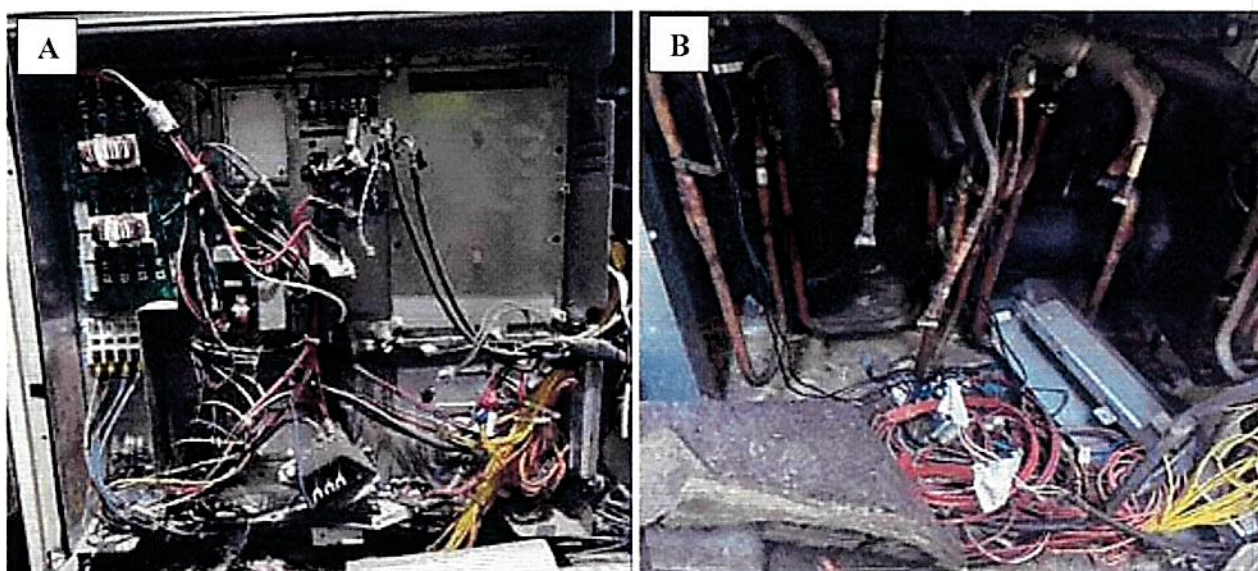


Figura 2- Componentes Queimados (A) e Compressor Inexistente (B)

9



Tabela III – Avarias, Ações de Correção e Materiais

Sist.	Unidade Condensação	Status	Avaria(s)	Correções	Materiais Necessários Correção		
					Descrição	Qt	Un
1	70770008	Inoperante	Compressor travado	Unidade sem placa de controle	Placa IPDU - PC Board (1) - MCC1502	1	Pç.
				Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	Compressor - Modelo: DA421A3FB-23M	1	Pç.
					Fluido R410a	25	kg
					Solvente para limpeza	20	kg
					Nitrogênio	10	m³
2	70770011	Operante	Baixo desempenho		Óleo	1	L
				Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10	m³
				Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25	Kg
				Limpar serpentina e Gabinete	Metasil R280	5	L
				Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10	m³
3	60770015	Operante	Baixo desempenho	Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25	Kg
				Limpar serpentina	Metasil R280	5	L
				Efetuar teste de estanqueidade	Metasil R280	10	m³
				Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25	Kg
				Limpar serpentina	Metasil R280	5	L
3	60570046	Inoperante	Compressor travado	Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	Compressor - Modelo: DA421A3FB-23M	1	Pç.
					Fluido R410a	25	kg
					Solvente para limpeza	20	Kg
					Nitrogênio	10	m³
					Óleo	1	L
3	60770018	Inoperante	Placa inverter queimada	Substituir placa inverter	Placa IPDU - PC Board (2) - MCC1502	1	Pç.
				Contadora Inexistente	Contadora FC2S SF35BAA 220V	1	Pç.
				Placa Principal Inexistente	Control-PC Board - MCC-1429	1	Pç.
				Placa inverter inexistente	Placa IPDU - PC Board (1) - MCC1502	2	Pç.



Tabela III – Avarias, Ações de Correção e Materiais (Continuação)

Sist.	Unidade Condensação	Status	Avaria(s)	Correções	Materiais Necessários Correção		
					Descrição	Qt	Un
3	60770018	Inoperante	Placa do moto ventilador inexistente	Instalar nova placa do moto ventilador	Placa IPDU Fan - PC Board - MCC896-897	1	Pç.
				Instalar novo motor de pulso	PMV - Motor de Pulso da Válvula	2	Pç.
			Motor de pulso das Válvulas PMV 1 e 2 Inexistente	Instalar novo sensor de corrente	Sensor de corrente	1	Pç.
				Instalar novo termistor de descarga	Termistor de descarga	1	Pç.
			Termistor de Descarga Inexistente	Instalar sensor de temperatura externa	Sensor de temperatura externa	1	Pç.
				Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10	m³
			Baixo desempenho	Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25	Kg
				Limpar serpentina	Metasil R280	5	L
			Compressor travado	Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	Compressor - Modelo: DA421A3FB- 23M Fluido R410a Solvente para limpeza Nitrogênio Óleo	1	Pç. 25 kg 20 Kg 10 m³ 1 L
				Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10	m³
4	60570050	Operante	Baixo desempenho	Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25	Kg
				Limpar serpentina	Metasil R280	5	L
				Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10	m³
				Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25	Kg
5	60570049	Operante	Baixo desempenho	Limpar serpentina	Metasil R280	5	L
				Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10	m³



Tabela III – Avarias, Ações de Correção e Materiais (Continuação)

Sist.	Unidade Condensação	Status	Avaria(s)	Materiais Necessários Correção		
				Correções	Descrição	Qt Un
5	60570049	Operante	Baixo desempenho	Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25 Kg
				Limpar serpentina	Metasil R280	5 L
			Contadora danificada	Instalar nova contactor	Contadora - Modelo: FC2S SF35BAA 220Volts	1 Pç.
				Instalar nova placa principal	Placa Principal Interface Control-PC Board - MCC-1429	1 Pç.
			Placa IPDU inverter inexistente	Instalar nova placa inverter	Placa IPDU - PC Board (I) - MCC1502	2 Pç.
			Placa IPDU moto ventilador inexistente	Instalar nova placa do moto ventilador	Placa IPDU Fan - PC Board - MCC896-897	1 Pç.
			Atuados válvulas PMV 1 e 2 inexistente	Instalar novo motor de pulso	Motor de Pulso para Válvulas PMV 1 e 2	2 Pç.
				Instalar novo sensor de corrente	Sensor de Corrente	1 Pç.
			Termistor de Descarga inexistente	Instalar novo termistor de descarga	Termistor de Descarga	1 Pç.
			Termistor temp. externa inexistente	Instalar sensor de temperatura externa	Termistor temp. externa	1 Pç.
6	U2 - 60570048	Inoperante	Vazamento refrigerante	Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10 m³
				Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25 Kg
			Baixo desempenho	Limpar serpentina	Metasil R280	5 L
				Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10 m³
			Baixo desempenho	Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25 Kg
				Limpar serpentina	Metasil R280	5 L
			Compressor travado	Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	Compressor - Modelo: DA421A3FB-23M	1 Pç.
					Fluido R410a	25 kg
			Compressor travado		Solvente para limpeza	20 kg.
					Nitrogênio	10 m³



Tabela III – Avarias, Ações de Correção e Materiais (Continuação)

Sist.	Unidade Condensação	Status	Avaria(s)	Correções	Materiais Necessários Correção		
					Descrição	Qt	Un
6	U1 - 60570056	Inoperante	Compressor travado	Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	Óleo	1	L
					Placa IPDU - PC Board (2) - MCC1502	1	Pç.
					Compressor - Modelo: DA421A3FB-23M	2	Pç.
					Fluido R410a	25	kg
					Solvente para limpeza	20	Kg
		Compressor travado		Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	Nitrogênio	10	m³
					Óleo	1	L
					Contadora - Modelo: FC2S SF35BAA 220Volts	1	Pç.
					Placa Principal Interface Control-PC Board - MCC-1429	1	Pç.
					Placa IPDU - PC Board (1) - MCC1502	2	Pç.
	U2 - 60570058	Inoperante	Placa Inverter inexistente Placa moto ventilador inexistente Disjuntor DR Inexistente Sensor de Corrente Inexistente Termistor de Descarga Inexistente Termistor temp. externa inexistente	Instalar placa do moto ventilador Instalar disjuntos DR Instalar sensor de corrente Instalar termistor de descarga Instalar sensor de temperatura	Placa IPDU Fan - PC Board - MCC896-897	1	Pç.
					Disjuntor DR	1	Pç.
					Sensor de Corrente	1	Pç.
					Termistor de Descarga	1	Pç.
					Termistor temp. externa	1	Pç.
	U3 - 60570063	Operante	Baixo desempenho	Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10	m³
				Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25	Kg
				Limpar serpentina	Metasil R280	5	L



Tabela III - Avarias, Ações de Correção e Materiais (Continuação)

Sist.	Unidade Condensação	Status	Avaria(s)	Correções	Materiais Necessários Correção			
					Descrição	Qt	Un	
7	U1- 70870026	Inoperante	Compressor travado	Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	Compressor - Modelo: DA421A3FB-23M	1	Pç.	
					Fluido R410a	25	kg	
					Solvente para limpeza	20	Kg	
					Nitrogênio	10	m³	
					Óleo	1	L	
	U2 - 70770017	Inoperante	Compressores travados (1 e 2)	Placa Inverter queimada	Substituir placa principal Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novos compressores, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	Placa IPDU - PC Board (2) - MCC1502	1	Pç.
						Compressor - Modelo: DA421A3FB-23M	2	Pç.
						Fluido R410a	50	kg
						Solvente para limpeza	20	Kg
						Nitrogênio	20	m³
8	U1- 70870017	Inoperante	Baixo desempenho	Placa Inverter queimada	Substituir placa inverter Efetuar teste de estanqueidade Substituir carga de fluido refrigerante Limpar serpentina	Óleo	2	L
						Placa IPDU - PC Board (1/2) - MCC1502	2	Pç.
						Nitrogênio	10	m³
						Fluido R410a	25	Kg
						Metasil R280	5	L
	U1- 70870017	Inoperante	Compressor com bobina aberta (curto-circuito)	Placa Inverter queimada	Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	Compressor - Modelo: DA421A3FB-23M	1	Pç.
						Fluido R410a	25	kg
						Filtro 48 DA	4	Pç.
						Carcaça Filtro	1	Pç.
						Nitrogênio	10	m³
8	U1- 70870017	Inoperante	Placa Inverter queimada	Substituir placa inverter	Óleo	2	L	
					Placa IPDU - PC Board (2) - MCC1502	2	Pç.	



Tabela III – Avarias, Ações de Correção e Materiais (Continuação)

Sist.	Unidade Condensação	Status	Avaria(s)	Correções	Materiais Necessários Correção		
					Descrição	Qt	Un
8	U2 - 70870015	Inoperante	Compressores travados (1 e 2)	Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novos compressores, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	Compressor - Modelo: DA421A3FB-23M	2	Pç.
					Fluido R410a	50	kg
					Solvente para limpeza	20	Kg
					Nitrogênio	20	m³
					Óleo	2	L
			Placa do moto ventilador queimada	Substituir placa do moto ventilador	Placa IPDU Fan - PC Board - MCC896-897	1	Pç.
			Placas inverter queimadas	Substituir placas inverter queimadas	Placa IPDU - PC Board (1/2) - MCC1502	2	Pç.
			Placa principal queimada	Substituir placa principal	Placa Principal Interface Control-PC Board - MCC-1429	1	Pç.
9	U3 - 70970053	Operante	Baixo desempenho	Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10	m³
				Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25	Kg
				Limpar serpentina	Metasil R280	5	L
				Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	Compressor - Modelo: DA421A3FB-23M	1	Pç.
					Fluido R410a	25	kg
					Filtro 48 DA	4	Pç.
					Carga Filtro	1	Pç.
					Nitrogênio	10	m³
					Óleo	2	L
			Placa Inverter queimada	Substituir placa inverter	Placa IPDU - PC Board (2) - MCC1502	2	Pç.
				Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10	m³
			Baixo desempenho	Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25	Kg
				Limpar serpentina	Metasil R280	5	L



Tabela III – Avarias, Ações de Correção e Materiais (Continuação)

Sist.	Unidade Condensação	Status	Avaria(s)	Correções	Materiais Necessários Correção		
					Descrição	Qt	Un
9	U3 – 70970023	Operante	Baixo desempenho	Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10	m³
				Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25	Kg
				Limpar serpentina	Metasil R280	5	L
10	U1- 70770014 U2 - 80170017	Operante	Isolamento térmico das linhas frigoríficas danificado	Refazer isolamento térmico	Fita térmica	400	m
				Refazer isolamento térmico			
				Refazer isolamento térmico			
11	U1- 70770018 U2 - 70770013	Operante	Isolamento térmico das linhas frigoríficas danificado	Refazer isolamento térmico	Fita térmica	400	m
				Refazer isolamento térmico			
				Refazer isolamento térmico			
12	U1- 70870019 U2 - 70970050	Operante	Baixo desempenho	Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10	m³
				Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25	Kg
				Limpar serpentina	Metasil R280	5	L
				Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	Compressor - Modelo: DA421A3FB-23M Fluido R410a Solvente para limpeza Nitrogênio Óleo	2 37 20 20 2	Pç. kg Kg m³ L
				Compressores travados (1 e 2)			
				Placa do moto ventilador queimada	Placa IPDU Fan - PC Board - MCC896-897	1	Pç.
				Placas inverter queimadas	Placa IPDU - PC Board (1) - MCC1502	2	Pç.
				Placa principal queimada	Placa Principal Interface Control-PC Board - MCC-1429	1	Pç.
				Placa filtro inexistente	Placa Filtro	1	Pç.



Tabela III – Avarias, Ações de Correção e Materiais (Continuação)

<i>Sist.</i>	<i>Unidade Condensação</i>	<i>Status</i>	<i>Avaria(s)</i>	<i>Correções</i>	<i>Materiais Necessários Correção</i>		
					<i>Descrição</i>	<i>Qt</i>	<i>Un</i>
12	U2 - 70970050		Disjuntor DR Inexistente	Instalar disjuntor DR	Disjuntor DR	1	Pç.
			Sensor de temperatura externa inexistente	Instalar sensor de temperatura	Sensor de temperatura externa	1	Pç.
	U3 – 70970036	Operante	Baixo desempenho	Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10	m³
				Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25	Kg
13	U1- 70870025	Inoperante	Compressor travado	Limpar serpentina	Metasil R280	5	L
				Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	Compressor - Modelo: DA421A3FB-23M Fluido R410a Solvente para limpeza Nitrogênio Óleo	1	Pç. 25 kg 20 Kg 10 m³ 1 L
				Placa inverter queimada	Placa IPDU - PC Board (1) - MCC1502	1	Pç.
				Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10	m³
				Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25	Kg
				Limpar serpentina	Metasil R280	5	L
14	U2 - 70870027	Operante	Baixo desempenho	Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10	m³
				Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25	Kg
	U3 – 70970048	Operante	Baixo desempenho	Limpar serpentina	Metasil R280	5	L
				Efetuar teste de estanqueidade	Nitrogênio	10	m³
				Substituir carga de fluido refrigerante	Fluido R410a	25	Kg
				Limpar serpentina	Metasil R280	5	L



4 – Unidades Internas (Evaporadoras)

O sistema de climatização possui 250 unidades internas instaladas nos ambientes, conectadas às unidades condensadoras nas quantidades apresentadas na Tabela IV. As unidades evaporadoras estão em pleno funcionamento.

Neste componente, as atividades de manutenção incluem a higienização e a troca de filtros, quando aplicável, de forma a atender às diretrizes da Lei nº 13.589, de 4 de janeiro de 2018.

Tabela IV – Quantidade Unidades Internas

<i>Sistema</i>	<i>Condensadoras</i>			<i>QT Evaporadores</i>
1	U1 - 70770008	U2 - 70770011		20
2	U1 - 60770015	U3 - 60770019		14
3	U1- 60570046	U2 - 60770018	U3 – 60770010	10
4	U1- 60770009	U2 - 60570050	U3 – 60570064	21
5	U1- 60570049	U2 - 60570048	U3 – 60570053	9
6	U1- 60570056	U2 - 60570058	U3 – 60570063	8
7	U1- 70870026	U2 - 70770017	U3 – 70770015	39
8	U1- 70870017	U2 - 70870015	U3 – 70970053	9
9	U1- 70970044	U2 - 70870016		36
10	U1- 70770014	U2 - 80170017		16
11	U1- 70770018	U2 - 70770013		11
12	U1- 70870019	U2 - 70970050	U3 – 70970036	21
13	U1- 70870025	U2 - 70870027	U3 – 70970048	36
<i>Total</i>				<i>250</i>

5 – Procedimentos de Manutenção (Boas Práticas)

Para garantir o funcionamento, o desempenho e a vida útil dos equipamentos, as ações corretivas indicadas neste trabalho (Tabela III) devem ser implementadas seguindo procedimentos e boas práticas de manutenção, que incluem:

A – Boas Práticas na Limpeza do SR – Sistema de Refrigeração - Efetuar a limpeza interna do SR – Sistema de Refrigeração, utilizando um produto de alta solvência, não inflamável e inofensivo ao meio ambiente (recomendamos o SF 80). Para que a limpeza seja eficiente, será necessário:

- Separar as unidades externas, linhas dos sistemas e unidades internas para limpeza;
- Instalar válvula (schrader) para coleta e carga de óleo;
- Circular, com auxílio de nitrogênio ou bomba, o solvente de limpeza no sentido contrário ao fluxo do fluido refrigerante, até que esta saia translúcido e livre de contaminantes;



- Soprar o sistema com nitrogênio para remoção do solvente e
- Instalar filtro secador (48 DA) na entrada da unidade condensadora, no circuito onde ocorreu a queima. Nesse caso, o elemento filtrante deve ser substituído até que a acidez do sistema seja completamente eliminada.

B - Boas Práticas no Teste de Estanqueidade - Durante o teste de estanqueidade, o SR – Sistema de Refrigeração deve ser pressurizado com nitrogênio. A pressão de teste deve ser, no mínimo, de 3000 kPa. Para o julgamento da estanqueidade, o sistema deve permanecer pressurizado por 48 horas, sendo admitida, durante esse período, apenas a variação da pressão de teste em função da temperatura (10,5 kPa para cada grau de variação da temperatura ambiente).

C - Boas Práticas na Desidratação - O processo de desidratação do SR – Sistema de Refrigeração deve ser realizado com o auxílio de uma bomba de vácuo de alta capacidade (no mínimo 12 CFM). Antes de iniciar a atividade, o desempenho da bomba deve ser verificado por meio da medição do vácuo na própria bomba, devendo atingir um valor abaixo de 80 microns após 1,5 minuto de operação.

Na avaliação do vácuo no sistema, o medidor (vacuômetro) deve ser instalado em ponto oposto à bomba, e a medição da pressão de vácuo deve ser realizada com a bomba desligada. O vácuo será considerado adequado quando a pressão de vácuo se estabilizar abaixo de 500 microns por, no mínimo, 20 minutos.

D - Boas Práticas no Processo de Brasagem - Durante a brasagem nos tubos de cobre, é necessário utilizar fluxo de nitrogênio para evitar a formação e contaminação do SR – Sistema de Refrigeração com óxido cúprico, conforme ilustrado na Figura 03.

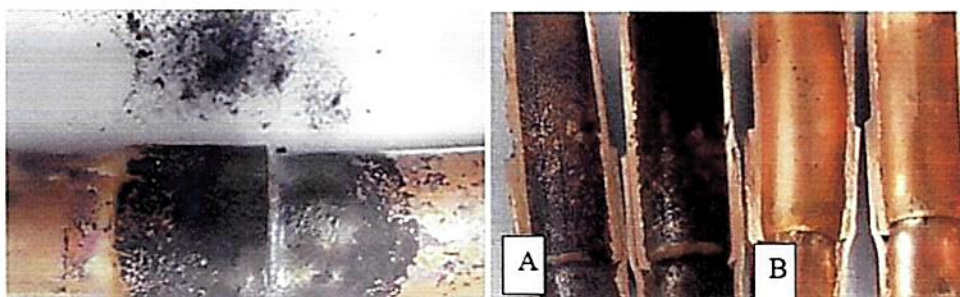


Figura 3 - Brasagem Sem Nitrogênio (A) e com (B)

E - Boas Práticas no Carregamento de Fluido Refrigerante - Deve-se carregar o fluido refrigerante de procedência comprovada no sistema de refrigeração (fluido refrigerante da Chemours/Johnson ou Rhodia), com o auxílio de balança e manômetro. Refrigerantes de procedência duvidosa podem reduzir o desempenho, causar avarias nos componentes do sistema e até provocar acidentes.

B



6 – Comissionamento e Acompanhamento

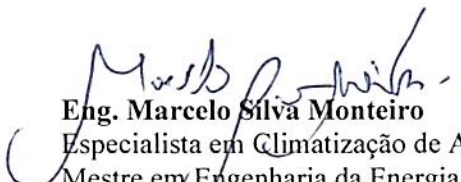
É recomendado realizar, com o auxílio de um especialista, o comissionamento da manutenção corretiva no sistema de climatização, com o objetivo de garantir a qualidade, a segurança e a execução em conformidade com as normas técnicas e requisitos descritos neste documento. O comissionamento abrange a análise do projeto de manutenção (planejamento e especificações), a verificação da conformidade dos insumos (peças e materiais), a execução dos serviços, a colocação em operação dos equipamentos e a recepção da documentação técnica.

Também é recomendado o acompanhamento contínuo das manutenções preventivas, desde a elaboração do PMOC – Plano de Manutenção, Operação e Controle até a geração e entrega da documentação na forma exigida pela legislação. O objetivo é garantir, além do desempenho e da vida útil dos equipamentos, um ambiente confortável e saudável para os ocupantes.

7 – Normas Aplicáveis

Identificação	Disposição	Tipo	Emissor	Data
ABNT NBR 13971	Manutenção Programada em sistemas de Refrigeração, Condicionamento de Ar e Ventilação	Norma	ABNT	28/01/2024
Lei 13589	Estabelece a obrigatoriedade do Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC) para sistemas de climatização em edifícios de uso público e coletivo, visando garantir a qualidade do ar e a saúde dos ocupantes.	Lei	Presidência República	04/01/2028
ABNT NBR 17037	Regulamenta a qualidade do ar interior em ambientes não residenciais climatizados artificialmente.	Norma	ABNT	25/06/2024
ABNT NBR 16401	Estabelece parâmetros para o conforto, projeto e qualidade do ar interior para instalações de ar-condicionado	Norma	ABNT	19/11/2024
NR 10	Estabelece condições de segurança para trabalho em Instalações e Serviços de Eletricidade	Regulação	Ministério Trabalho	08/06/1978
NR 35	Estabelece condições de segurança para trabalho em Altura	Regulação	Ministério Trabalho	27/03/2012

Atenciosamente,


Eng. Marcelo Silva Monteiro
Especialista em Climatização de Ambientes e Refrigeração
Mestre em Engenharia da Energia
Mobile: +55 (31) 98334-6427
marcelo@engeself.com.br / www.engeself.com.br



ENGESSELF - Soluções Técnicas, Treinamento, Comissionamento e Consultoria em Sistemas de Climatização e Refrigeração.



Anexo I – Estimativa Orçamentária

1. Valores Resumidos por Sistema

1. VALOR DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO								
		Materiais		Serviços		Total		Total
		Custo (sem BDI)	Valor do BDI	Custo (sem BDI)	Valor do BDI	Custo (sem BDI)	Valor do BDI	
1.1	Sistema-01 (2 Condensadoras - 20 Evaporadoras)	R\$ 28.632,17	R\$ 9.130,80	R\$ 19.627,39	R\$ 6.804,81	R\$ 48.259,56	R\$ 15.935,62	R\$ 64.195,18
1.1.1	Unidade Condensadora 1 - Nº 70770008	R\$ 24.258,69	R\$ 7.736,09	R\$ 13.739,17	R\$ 4.763,37	R\$ 37.997,86	R\$ 12.499,47	R\$ 50.497,32
1.1.2	Unidade Condensadora 2 - Nº 70770011	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.2	Sistema-02 (2 Condensadoras - 14 Evaporadoras)	R\$ 8.746,98	R\$ 2.789,41	R\$ 11.776,43	R\$ 4.082,89	R\$ 20.523,41	R\$ 6.872,30	R\$ 27.395,71
1.2.1	Unidade Condensadora 1 - Nº 60770015	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.2.2	Unidade Condensadora 2 - Nº 60770019	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.3	Sistema-03 (3 Condensadoras - 10 Evaporadoras)	R\$ 49.527,65	R\$ 15.794,37	R\$ 39.254,77	R\$ 13.609,63	R\$ 88.782,42	R\$ 29.404,00	R\$ 118.186,42
1.3.1	Unidade Condensadora 1 - Nº 60570046	R\$ 24.115,49	R\$ 7.690,43	R\$ 13.739,17	R\$ 4.763,37	R\$ 37.854,66	R\$ 12.453,80	R\$ 50.308,46
1.3.2	Unidade Condensadora 2 - Nº 60770018	R\$ 21.038,67	R\$ 6.709,23	R\$ 19.627,39	R\$ 6.804,81	R\$ 40.666,06	R\$ 13.514,05	R\$ 54.180,11
1.3.3	Unidade Condensadora 3 - Nº 60770010	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.4	Sistema-04 (3 Condensadoras - 21 Evaporadoras)	R\$ 28.040,18	R\$ 8.942,01	R\$ 25.515,60	R\$ 8.846,26	R\$ 53.555,78	R\$ 17.788,27	R\$ 71.344,05
1.4.1	Unidade Condensadora 1 - Nº 60770009	R\$ 19.293,20	R\$ 6.152,60	R\$ 13.739,17	R\$ 4.763,37	R\$ 33.032,37	R\$ 10.915,97	R\$ 43.948,34
1.4.2	Unidade Condensadora 2 - Nº 60570050	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.4.3	Unidade Condensadora 3 - Nº 60570064	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.5	Sistema-05 (3 Condensadoras - 9 Evaporadoras)	R\$ 34.159,14	R\$ 10.893,35	R\$ 31.403,82	R\$ 10.887,70	R\$ 65.562,96	R\$ 21.781,05	R\$ 87.344,01
1.5.1	Unidade Condensadora 1 - Nº 60570049	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.5.2	Unidade Condensadora 2 - Nº 60570058	R\$ 25.412,16	R\$ 8.103,94	R\$ 19.627,39	R\$ 6.804,81	R\$ 45.039,55	R\$ 14.908,75	R\$ 59.948,30
1.5.3	Unidade Condensadora 3 - Nº 60570053	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.6	Sistema-06 (3 Condensadoras - 8 Evaporadoras)	R\$ 76.801,07	R\$ 24.491,86	R\$ 40.142,09	R\$ 13.917,26	R\$ 116.943,15	R\$ 38.409,12	R\$ 155.352,28
1.6.1	Unidade Condensadora 1 - Nº 60570056	R\$ 24.115,49	R\$ 7.690,43	R\$ 13.739,17	R\$ 4.763,37	R\$ 37.854,66	R\$ 12.453,80	R\$ 50.308,46
1.6.2	Unidade Condensadora 2 - Nº 60570058	R\$ 48.312,09	R\$ 15.406,73	R\$ 20.514,70	R\$ 7.112,45	R\$ 68.826,79	R\$ 22.519,17	R\$ 91.345,96
1.6.3	Unidade Condensadora 3 - Nº 60570063	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.7	Sistema-07 (3 Condensadoras - 39 Evaporadoras)	R\$ 67.444,49	R\$ 21.508,05	R\$ 33.366,56	R\$ 11.568,19	R\$ 100.811,04	R\$ 33.076,23	R\$ 133.887,27
1.7.1	Unidade Condensadora 1 - Nº 70870026	R\$ 24.115,49	R\$ 7.690,43	R\$ 13.739,17	R\$ 4.763,37	R\$ 37.854,66	R\$ 12.453,80	R\$ 50.308,46
1.7.2	Unidade Condensadora 2 - Nº 70770017	R\$ 38.955,51	R\$ 12.422,91	R\$ 13.739,17	R\$ 4.763,37	R\$ 52.694,68	R\$ 17.186,28	R\$ 69.880,96
1.7.3	Unidade Condensadora 3 - Nº 70770015	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.8	Sistema-08 (3 Condensadoras - 9 Evaporadoras)	R\$ 80.264,60	R\$ 25.596,38	R\$ 39.254,77	R\$ 13.609,63	R\$ 119.519,37	R\$ 39.206,01	R\$ 158.725,38
1.8.1	Unidade Condensadora 1 - Nº 70870017	R\$ 28.757,18	R\$ 9.170,66	R\$ 13.739,17	R\$ 4.763,37	R\$ 42.496,35	R\$ 13.934,04	R\$ 56.430,39
1.8.2	Unidade Condensadora 2 - Nº 70870015	R\$ 47.133,93	R\$ 15.031,01	R\$ 19.627,39	R\$ 6.804,81	R\$ 66.761,32	R\$ 21.835,83	R\$ 88.597,14
1.8.3	Unidade Condensadora 3 - Nº 70970053	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.9	Sistema-09 (3 Condensadoras - 36 Evaporadoras)	R\$ 37.421,19	R\$ 11.933,62	R\$ 25.515,60	R\$ 8.846,26	R\$ 62.936,79	R\$ 20.779,88	R\$ 83.716,67
1.9.1	Unidade Condensadora 1 - Nº 70970044	R\$ 28.674,21	R\$ 9.144,21	R\$ 13.739,17	R\$ 4.763,37	R\$ 42.413,38	R\$ 13.907,58	R\$ 56.320,96
1.9.2	Unidade Condensadora 2 - Nº 70870016	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.9.3	Unidade Condensadora 3 - Nº 70970023	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.10	Sistema-10 (2 Condensadoras - 16 Evaporadoras)	R\$ 6.925,83	R\$ 2.208,65	R\$ 14.720,54	R\$ 5.103,61	R\$ 21.646,37	R\$ 7.312,26	R\$ 28.958,63
1.10.1	Unidade Condensadora 1 - Nº 70770014	R\$ 3.462,92	R\$ 1.104,32	R\$ 7.360,27	R\$ 2.551,81	R\$ 10.823,19	R\$ 3.656,13	R\$ 14.479,32
1.10.2	Unidade Condensadora 2 - Nº 80170017	R\$ 3.462,92	R\$ 1.104,32	R\$ 7.360,27	R\$ 2.551,81	R\$ 10.823,19	R\$ 3.656,13	R\$ 14.479,32
1.11	Sistema-11 (2 Condensadoras - 11 Evaporadoras)	R\$ 6.925,83	R\$ 2.208,65	R\$ 14.720,54	R\$ 5.103,61	R\$ 21.646,37	R\$ 7.312,26	R\$ 28.958,63
1.11.1	Unidade Condensadora 1 - Nº 70770018	R\$ 3.462,92	R\$ 1.104,32	R\$ 7.360,27	R\$ 2.551,81	R\$ 10.823,19	R\$ 3.656,13	R\$ 14.479,32
1.11.2	Unidade Condensadora 2 - Nº 70770013	R\$ 3.462,92	R\$ 1.104,32	R\$ 7.360,27	R\$ 2.551,81	R\$ 10.823,19	R\$ 3.656,13	R\$ 14.479,32
1.12	Sistema-12 (3 Condensadoras - 21 Evaporadoras)	R\$ 59.688,14	R\$ 19.034,55	R\$ 31.403,82	R\$ 10.887,70	R\$ 91.091,95	R\$ 29.922,25	R\$ 121.014,20
1.12.1	Unidade Condensadora 1 - Nº 70870019	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.12.2	Unidade Condensadora 2 - Nº 70870050	R\$ 50.941,16	R\$ 16.245,14	R\$ 19.627,39	R\$ 6.804,81	R\$ 70.568,54	R\$ 23.049,95	R\$ 93.618,49
1.12.3	Unidade Condensadora 3 - Nº 70970036	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.13	Sistema-13 (3 Condensadoras - 36 Evaporadoras)	R\$ 32.862,47	R\$ 10.479,84	R\$ 25.515,60	R\$ 8.846,26	R\$ 58.378,07	R\$ 19.326,10	R\$ 77.704,17
1.13.1	Unidade Condensadora 1 - Nº 70870025	R\$ 24.115,49	R\$ 7.690,43	R\$ 13.739,17	R\$ 4.763,37	R\$ 37.854,66	R\$ 12.453,80	R\$ 50.308,46
1.13.2	Unidade Condensadora 2 - Nº 70870027	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.13.3	Unidade Condensadora 3 - Nº 70870048	R\$ 4.373,49	R\$ 1.394,71	R\$ 5.888,22	R\$ 2.041,44	R\$ 10.261,70	R\$ 3.436,15	R\$ 13.697,85
1.14	Verba Para Corretiva nas 250 Evaporadoras	R\$ 547.870,05	R\$ 174.715,76	R\$ 981.369,33	R\$ 340.240,75	R\$ 1.529.239,38	R\$ 514.956,51	R\$ 2.044.195,89
1.14.1	Limpeza externa serpentinas evaporadoras	R\$ 11.960,04	R\$ 3.814,06	R\$ 21.423,36	R\$ 7.427,48	R\$ 33.383,41	R\$ 11.241,54	R\$ 44.624,94
1.14.2	Limpeza interna evaporadoras e redes frigoríficas	R\$ 177.108,73	R\$ 56.479,98	R\$ 317.245,08	R\$ 109.988,87	R\$ 494.353,82	R\$ 166.468,85	R\$ 660.822,66
1.14.3	Instalação válvulas GBC	R\$ 119.600,43	R\$ 38.140,58	R\$ 214.233,63	R\$ 74.274,80	R\$ 333.834,05	R\$ 112.415,37	R\$ 446.249,43
1.14.4	Substituição peças/componentes diversos nas 250 evaporadoras	R\$ 239.200,85	R\$ 76.281,15	R\$ 428.467,26	R\$ 148.549,60	R\$ 667.668,11	R\$ 224.830,75	R\$ 892.498,86
1.15	Contrato de Manutenção Preventiva Continuada	R\$ 480.000,00	R\$ 153.072,00	R\$ 1.740.000,00	R\$ 603.258,00	R\$ 2.220.000,00	R\$ 756.330,00	R\$ 2.976.330,00
1.15.1	Manutenção Preventiva Mensal	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.740.000,00	R\$ 603.258,00	R\$ 1.740.000,00	R\$ 603.258,00	R\$ 2.343.258,00
1.15.2	Materiais Diversos p/ Reposição Durante o Contrato	R\$ 480.000,00	R\$ 153.072,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 480.000,00	R\$ 153.072,00	R\$ 633.072,00
1.16	Instalações e Remanejamentos eventuais de equipamentos	R\$ 235.591,20	R\$ 75.130,03	R\$ 224.574,04	R\$ 77.859,82	R\$ 460.165,24	R\$ 152.989,85	R\$ 613.155,09
1.16.1	Instalação/remanejamento Split <= 12.000 Btus	R\$ 6.494,06	R\$ 2.070,96	R\$ 7.937,19	R\$ 2.751,82	R\$ 14.431,25	R\$ 4.822,78	R\$ 19.254,03
1.16.2	Instalação/remanejamento Split 12.001 Btus a 24.000 Btus	R\$ 7.792,88	R\$ 2.485,15	R\$ 9.524,63	R\$ 3.302,19	R\$ 17.317,50	R\$ 5.787,34	R\$ 23.104,84
1.16.3	Instalação/remanejamento Split 24.001 Btus a 30.000 Btus	R\$ 9.351,45	R\$ 2.982,18	R\$ 11.429,55	R\$ 3.962,62	R\$ 20.781,00	R\$ 6.944,80	R\$ 27.725,80
1.16.4	Instalação/remanejamento Split 30.001 Btus a 36.000 Btus	R\$ 11.221,74	R\$ 3.578,61	R\$ 13.715,46	R\$ 4.755,15	R\$ 24.937,20	R\$ 8.333,76	R\$ 33.270,96
1.16.5	Instalação/remanejamento Split 36.001 Btus a 60.000 Btus	R\$ 13.466,09	R\$ 4.294,34	R\$ 16.458,55	R\$ 5.706,18	R\$ 29.924,64	R\$ 10.000,52	R\$ 39.925,16
1.16.6	Instalação/remanejamento Evaporador VRF <= 2HP	R\$ 6.169,36	R\$ 1.967,41	R\$ 7.540,33	R\$ 2.614,23	R\$ 13.709,69	R\$ 4.581,64	R\$ 18.291,33
1.16.7	Instalação/remanejamento Evaporador VRF 2,1HP a 3 HP	R\$ 7.403,23	R\$ 2.360,89	R\$ 9.048,39	R\$ 3.137,08	R\$ 16.451,63	R\$ 5.497,97	R\$ 21.949,59
1.16.8	Instalação/remanejamento Evaporador VRF 3,1HP a 4 HP	R\$ 8.883,88	R\$ 2.833,07	R\$ 10.858,07	R\$ 3.764,49	R\$ 19.741,95	R\$ 6.597,56	R\$ 26.339,51
1.16.9	Instalação/remanejamento Evaporador VRF 4,1HP a 5 HP	R\$ 10.660,65	R\$ 3.399,68	R\$ 13.029,69	R\$ 4.517,39	R\$ 23.690,34	R\$ 7.917,07	R\$ 31.607,41
1.16.10	Instalação/remanejamento Evaporador VRF 5,1HP a 6 HP	R\$ 12.792,78	R\$ 4.079,62	R\$ 15.635,62	R\$ 5.420,87	R\$ 28.428,41	R\$ 9.500,49	R\$ 37.928,90
1.16.11	Instalação ventilador/exaustor <= 350m³/h	R\$ 3.270,00	R\$ 1.042,80	R\$ 5.125,00	R\$ 1.776,84	R\$ 8.395,00	R\$ 2.819,64	R\$ 11.214,64
1.16.12	Instalação ventilador/exaustor 351m³/h a 1.000m³/h	R\$ 3.760,50	R\$ 1.199,22	R\$ 5.893,75	R\$ 2.043,36	R\$ 9.654,25	R\$ 3.242,59	R\$ 12.896,84
1.16.13	Instalação ventilador/exaustor 1.001m³/h a 3.000m³/h	R\$ 4.324,58	R\$ 1.379,11	R\$ 6.777,81	R\$ 2.349,87	R\$ 11.102,39	R\$ 3.728,97	R\$ 14.831,36
1.16.14	Rede de dutos em painel MPU	R\$ 80.000,00	R\$ 25.512,00	R\$ 50.000,00	R\$ 17.335,00	R\$ 130.000,00	R\$ 42.847,00	R\$ 172.847,00
1.16.15	Rede de dutos em chapa galvanizada	R\$ 50.000,00	R\$ 15.945,00	R\$ 41.600,00	R\$ 14.422,72	R\$ 91.600,00	R\$ 30.367,72	R\$ 121.967,72
TOTAL		R\$ 1.780.900,97	R\$ 567.929,32	R\$ 3.298.160,91	R\$ 1.143.472,39	R\$ 5.079.061,88	R\$ 1.711.401,71	R\$ 6.790.463,58



2. Valores Detalhados Por Atividade

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE	QUANT.	MATERIAL			SERVIÇOS			PREÇO TOTAL COM BDI
				CUSTO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL	BDI + IMPOSTOS	CUSTO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL	BDI	
1.1 Sistema-01 (2 Condensadoras - 20 Evaporadoras)										
1.1.1 Unidade Condensadora 1 - N° 70770008										
1.1.1.1	Substituir placa de controle	UN	1	R\$ 4.822,29	R\$ 4.822,29	31,89%	R\$ 2.731,16	R\$ 2.731,16	34,67%	R\$ 10.038,16
1.1.1.2	Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	UN	1	R\$ 19.436,40	R\$ 19.436,40	31,89%	R\$ 11.008,01	R\$ 11.008,01	34,67%	R\$ 40.459,16
1.1.2 Unidade Condensadora 2 - N° 70770011										
1.1.2.1	Efetuar teste de estanqueidade	UN	1	R\$ 1.196,00	R\$ 1.196,00	31,89%	R\$ 1.610,23	R\$ 1.610,23	34,67%	R\$ 3.745,91
1.1.2.2	Substituir carga de fluido refrigerante	UN	1	R\$ 3.057,88	R\$ 3.057,88	31,89%	R\$ 4.116,96	R\$ 4.116,96	34,67%	R\$ 9.577,35
1.1.2.3	Limpar serpentina e Gabinete	UN	1	R\$ 119,60	R\$ 119,60	31,89%	R\$ 161,02	R\$ 161,02	34,67%	R\$ 374,59
1.2 Sistema-02 (2 Condensadoras - 14 Evaporadoras)										
1.2.1 Unidade Condensadora 1 - N° 60770015										
1.2.1.1	Efetuar teste de estanqueidade	UN	1	R\$ 1.196,00	R\$ 1.196,00	31,89%	R\$ 1.610,23	R\$ 1.610,23	34,67%	R\$ 3.745,91
1.2.1.2	Substituir carga de fluido refrigerante	UN	1	R\$ 3.057,88	R\$ 3.057,88	31,89%	R\$ 4.116,96	R\$ 4.116,96	34,67%	R\$ 9.577,35
1.2.1.3	Limpar serpentina	UN	1	R\$ 119,60	R\$ 119,60	31,89%	R\$ 161,02	R\$ 161,02	34,67%	R\$ 374,59
1.2.2 Unidade Condensadora 2 - N° 60770019										
1.2.2.1	Efetuar teste de estanqueidade	UN	1	R\$ 1.196,00	R\$ 1.196,00	31,89%	R\$ 1.610,23	R\$ 1.610,23	34,67%	R\$ 3.745,91
1.2.2.2	Substituir carga de fluido refrigerante	UN	1	R\$ 3.057,88	R\$ 3.057,88	31,89%	R\$ 4.116,96	R\$ 4.116,96	34,67%	R\$ 9.577,35
1.2.2.3	Limpar serpentina	UN	1	R\$ 119,60	R\$ 119,60	31,89%	R\$ 161,02	R\$ 161,02	34,67%	R\$ 374,59
1.3 Sistema-03 (3 Condensadoras - 10 Evaporadoras)										
1.3.1 Unidade Condensadora 1 - N° 60570046										
1.3.1.1	Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	UN	1	R\$ 19.293,20	R\$ 19.293,20	31,89%	R\$ 10.991,80	R\$ 10.991,80	34,67%	R\$ 40.248,45
1.3.1.2	Substituir placa inverter	UN	1	R\$ 4.822,29	R\$ 4.822,29	31,89%	R\$ 2.747,37	R\$ 2.747,37	34,67%	R\$ 10.060,01
1.3.2 Unidade Condensadora 2 - N° 60770018										
1.3.2.1	Instalar nova contatora	UN	1	R\$ 287,04	R\$ 287,04	31,89%	R\$ 374,60	R\$ 374,60	34,67%	R\$ 883,06
1.3.2.2	Instalar nova placa principal	UN	1	R\$ 3.989,87	R\$ 3.989,87	31,89%	R\$ 5.207,00	R\$ 5.207,00	34,67%	R\$ 12.274,50
1.3.2.3	Instalar nova placa inverter	UN	2	R\$ 4.822,29	R\$ 9.644,58	31,89%	R\$ 3.146,68	R\$ 6.293,35	34,67%	R\$ 21.195,49
1.3.2.4	Instalar nova placa do moto ventilador	UN	1	R\$ 1.607,43	R\$ 1.607,43	31,89%	R\$ 2.097,78	R\$ 2.097,78	34,67%	R\$ 4.945,12
1.3.2.5	Instalar novo motor de pulso	UN	2	R\$ 1.176,87	R\$ 2.353,74	31,89%	R\$ 767,94	R\$ 1.535,88	34,67%	R\$ 5.172,71
1.3.2.6	Instalar novo sensor de corrente	UN	1	R\$ 1.273,03	R\$ 1.273,03	31,89%	R\$ 1.661,37	R\$ 1.661,37	34,67%	R\$ 3.916,36
1.3.2.7	Instalar novo termistor de descarga	UN	1	R\$ 772,14	R\$ 772,14	31,89%	R\$ 1.007,69	R\$ 1.007,69	34,67%	R\$ 2.375,43
1.3.2.8	Instalar sensor de temperatura externa	UN	1	R\$ 1.110,85	R\$ 1.110,85	31,89%	R\$ 1.449,72	R\$ 1.449,72	34,67%	R\$ 3.417,43
1.3.3 Unidade Condensadora 3 - N° 60770010										
1.3.3.1	Efetuar teste de estanqueidade	UN	1	R\$ 1.196,00	R\$ 1.196,00	31,89%	R\$ 1.610,23	R\$ 1.610,23	34,67%	R\$ 3.745,91
1.3.3.2	Substituir carga de fluido refrigerante	UN	1	R\$ 3.057,88	R\$ 3.057,88	31,89%	R\$ 4.116,96	R\$ 4.116,96	34,67%	R\$ 9.577,35
1.3.3.3	Limpar serpentina	UN	1	R\$ 119,60	R\$ 119,60	31,89%	R\$ 161,02	R\$ 161,02	34,67%	R\$ 374,59
1.4 Sistema-04 (3 Condensadoras - 21 Evaporadoras)										
1.4.1 Unidade Condensadora 1 - N° 60770009										
1.4.1.1	Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	UN	1	R\$ 19.293,20	R\$ 19.293,20	31,89%	R\$ 13.739,17	R\$ 13.739,17	34,67%	R\$ 43.948,34
1.4.2 Unidade Condensadora 2 - N° 60570050										
1.4.2.1	Efetuar teste de estanqueidade	UN	1	R\$ 1.196,00	R\$ 1.196,00	31,89%	R\$ 1.610,23	R\$ 1.610,23	34,67%	R\$ 3.745,91
1.4.2.2	Substituir carga de fluido refrigerante	UN	1	R\$ 3.057,88	R\$ 3.057,88	31,89%	R\$ 4.116,96	R\$ 4.116,96	34,67%	R\$ 9.577,35
1.4.2.3	Limpar serpentina	UN	1	R\$ 119,60	R\$ 119,60	31,89%	R\$ 161,02	R\$ 161,02	34,67%	R\$ 374,59
1.4.3 Unidade Condensadora 3 - N° 60570064										
1.4.3.1	Efetuar teste de estanqueidade	UN	1	R\$ 1.196,00	R\$ 1.196,00	31,89%	R\$ 1.610,23	R\$ 1.610,23	34,67%	R\$ 3.745,91
1.4.3.2	Substituir carga de fluido refrigerante	UN	1	R\$ 3.057,88	R\$ 3.057,88	31,89%	R\$ 4.116,96	R\$ 4.116,96	34,67%	R\$ 9.577,35
1.4.3.3	Limpar serpentina	UN	1	R\$ 119,60	R\$ 119,60	31,89%	R\$ 161,02	R\$ 161,02	34,67%	R\$ 374,59
1.5 Sistema-05 (3 Condensadoras - 9 Evaporadoras)										
1.5.1 Unidade Condensadora 1 - N° 60570049										
1.5.1.1	Efetuar teste de estanqueidade	UN	1	R\$ 1.196,00	R\$ 1.196,00	31,89%	R\$ 1.610,23	R\$ 1.610,23	34,67%	R\$ 3.745,91
1.5.1.2	Substituir carga de fluido refrigerante	UN	1	R\$ 3.057,88	R\$ 3.057,88	31,89%	R\$ 4.116,96	R\$ 4.116,96	34,67%	R\$ 9.577,35
1.5.1.3	Limpar serpentina	UN	1	R\$ 119,60	R\$ 119,60	31,89%	R\$ 161,02	R\$ 161,02	34,67%	R\$ 374,59
1.5.2 Unidade Condensadora 2 - N° 60570048										
1.5.2.1	Instalar nova contatora	UN	1	R\$ 287,04	R\$ 287,04	31,89%	R\$ 298,76	R\$ 298,76	34,67%	R\$ 780,92
1.5.2.2	Instalar nova placa principal	UN	1	R\$ 3.989,87	R\$ 3.989,87	31,89%	R\$ 4.152,75	R\$ 4.152,75	34,67%	R\$ 10.854,74
1.5.2.3	Instalar nova placa inverter	UN	2	R\$ 4.822,29	R\$ 9.644,58	31,89%	R\$ 2.509,57	R\$ 5.019,15	34,67%	R\$ 19.479,52
1.5.2.4	Instalar nova placa do moto ventilador	UN	1	R\$ 1.607,43	R\$ 1.607,43	31,89%	R\$ 1.673,05	R\$ 1.673,05	34,67%	R\$ 4.373,13
1.5.2.5	Instalar novo motor de pulso	UN	2	R\$ 1.176,87	R\$ 2.353,74	31,89%	R\$ 612,46	R\$ 1.224,91	34,67%	R\$ 4.753,93
1.5.2.6	Instalar novo sensor de corrente	UN	1	R\$ 1.273,03	R\$ 1.273,03	31,89%	R\$ 1.324,99	R\$ 1.324,99	34,67%	R\$ 3.463,37
1.5.2.7	Instalar novo termistor de descarga	UN	1	R\$ 772,14	R\$ 772,14	31,89%	R\$ 803,66	R\$ 803,66	34,67%	R\$ 2.100,67
1.5.2.8	Instalar sensor de temperatura externa	UN	2	R\$ 555,42	R\$ 1.110,85	31,89%	R\$ 289,05	R\$ 578,10	34,67%	R\$ 2.243,62
1.5.2.9	Efetuar teste de estanqueidade	UN	1	R\$ 1.196,00	R\$ 1.196,00	31,89%	R\$ 1.244,83	R\$ 1.244,83	34,67%	R\$ 3.253,82
1.5.2.10	Substituir carga de fluido refrigerante	UN	1	R\$ 3.057,88	R\$ 3.057,88	31,89%	R\$ 3.182,71	R\$ 3.182,71	34,67%	R\$ 8.319,20
1.5.2.11	Limpar serpentina	UN	1	R\$ 119,60	R\$ 119,60	31,89%	R\$ 124,48	R\$ 124,48	34,67%	R\$ 325,38
1.5.3 Unidade Condensadora 3 - N° 60570053										
1.5.3.1	Efetuar teste de estanqueidade	UN	1	R\$ 1.196,00	R\$ 1.196,00	31,89%	R\$ 1.610,23	R\$ 1.610,23	34,67%	R\$ 3.745,91
1.5.3.2	Substituir carga de fluido refrigerante	UN	1	R\$ 3.057,88	R\$ 3.057,88	31,89%	R\$ 4.116,96	R\$ 4.116,96	34,67%	R\$ 9.577,35
1.5.3.3	Limpar serpentina	UN	1	R\$ 119,60	R\$ 119,60	31,89%	R\$ 161,02	R\$ 161,02	34,67%	R\$ 374,59
1.6 Sistema-06 (3 Condensadoras - 8 Evaporadoras)										
1.6.1 Unidade Condensadora 1 - N° 60570056										
1.6.1.1	Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	UN	1	R\$ 19.293,20	R\$ 19.293,20	31,89%	R\$ 10.991,80	R\$ 10.991,80	34,67%	R\$ 40.248,45
1.6.1.2	Substituir placa inverter	UN	1	R\$ 4.822,29	R\$ 4.822,29	31,89%	R\$ 2.747,37	R\$ 2.747,37	34,67%	R\$ 10.060,01
1.6.2 Unidade Condensadora 2 - N° 60570058										
1.6.2.1	Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	UN	2	R\$ 14.057,46	R\$ 28.114,93	31,89%	R\$ 4.899,11	R\$ 9.798,23	34,67%	R\$ 50.276,05
1.6.2.2	Substituir Contatora	UN	1	R\$ 287,04	R\$ 287,04	31,89%	R\$ 200,07	R\$ 200,07	34,67%	R\$ 648,01
1.6.2.3	Instalar Placa Principal	UN	1	R\$ 3.989,87	R\$ 3.989,87	31,89%	R\$ 2.780,99	R\$ 2.780,99	34,67%	R\$ 9.007,40
1.6.2.4	Instalar placa inverter	UN	2	R\$ 4.822,29	R\$ 9.644,58	31,89%	R\$ 1.680,60	R\$ 3.361,20	34,67%	R\$ 17.246,76
1.6.2.5	Instalar placa do moto ventilador	UN	1	R\$ 1.607,43	R\$ 1.607,43	31,89%	R\$ 1.120,40	R\$ 1.120,40	34,67%	R\$ 3.628,88
1.6.2.6	Instalar diâmetro DR	UN	1	R\$ 239,20	R\$ 239,20	31,89%	R\$ 166,73	R\$ 166,73	34,67%	R\$ 540,01
1.6.2.7	Instalar sensor de corrente	UN	2	R\$ 1.273,03	R\$ 2.546,05	31,89%	R\$ 887,32	R\$ 1.774,63	34,67%	R\$ 5.747,89
1.6.2.8	Instalar termistor de descarga	UN	1	R\$ 772,14	R\$ 772,14	31,89%	R\$ 538,19	R\$ 538,19	34,67%	R\$ 1.743,16
1.6.2.9	Instalar sensor de temperatura	UN	1	R\$ 1.110,85	R\$ 1.110,85	31,89%	R\$ 774,28	R\$ 774,28	34,67%	R\$ 2.507,81
1.6.3 Unidade Condensadora 3 - N° 60570063										
1.6.3.1	Efetuar teste de estanqueidade	UN	1	R\$ 1.196,00	R\$ 1.196,00	31,89%	R\$ 1.610,23	R\$ 1.610,23	34,67%	R\$ 3.745,91
1.6.3.2	Substituir carga de fluido refrigerante	UN	1	R\$ 3.057,88	R\$ 3.057,88	31,89%	R\$ 4.116,96	R\$ 4.116,96	34,67%	R\$ 9.577,35
1.6.3.3	Limpar serpentina	UN	1	R\$ 119,60	R\$ 119,60	31,89%	R\$ 161,02	R\$ 161,02	34,67%	R\$ 374,59
1.7 Sistema-07 (3 Condensadoras - 39 Evaporadoras)										
1.7.1 Unidade Condensadora 1 - N° 70870026										
1.7.1.1	Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	UN	1	R\$ 19.293,20	R\$ 19.293,20	31,89%	R\$ 10.991,80	R\$ 10.991,80	34,67%	R\$ 40.248,45
1.7.1.2	Substituir placa inverter	UN	1	R\$ 4.822,29	R\$ 4.822,29	31,89%	R\$ 2.747,37	R\$ 2.747,37	34,67%	R\$ 10.060,01
1.7.2 Unidade Condensadora 2 - N° 70770017										
1.7.2.1	Recolher Refrigerante, limpar sistema, instalar novo compressor, efetuar teste de vazamento, carregar fluido refrigerante e efetuar posta em marcha	UN	2	R\$ 14.655,47	R\$ 29.310,93	31,89%	R\$ 5.168,82	R\$ 10.337,64	34,67%	R\$ 52.579,88
1.7.2.2	Substituir placa inverter	UN	2	R\$ 4.822,29	R\$ 9.644,58	31,89%	R\$ 1.700,77	R\$ 3.401,53	34,67%	R\$ 17.301,08
1.7.3 Unidade Condensadora 3 - N° 70770015										
1.7.3.1	Efetuar teste de estanqueidade	UN	1	R\$ 1.196,00	R\$ 1.196,00	31,89%	R\$ 1.610,23	R\$ 1.610,23	34,67%	R\$ 3.745,91
1.7.3.2	Substituir carga de fluido refrigerante	UN	1	R\$ 3.057,88	R\$ 3.057,88	31,89%	R\$ 4.116,96	R\$ 4.116,96	34,67%	R\$ 9.577,35
1.7.3.3	Limpar serpentina	UN	1	R\$ 119,60	R\$ 119,60	31,89%	R\$ 161,02	R\$ 161,02	34,67%	R\$ 374,59





2.1. BDI

Para os serviços a serem executados, o BDI da empresa deverá ser apresentado em planilha detalhada, devendo se atentar ao teto máximo de aceitação que é de 34,67%, nos termos do Acórdão TCU nº 2.622/2013, Lei nº 13.161 de 31/08/15. No que tange ao ISSQN, a empresa deverá se atentar à legislação do município.

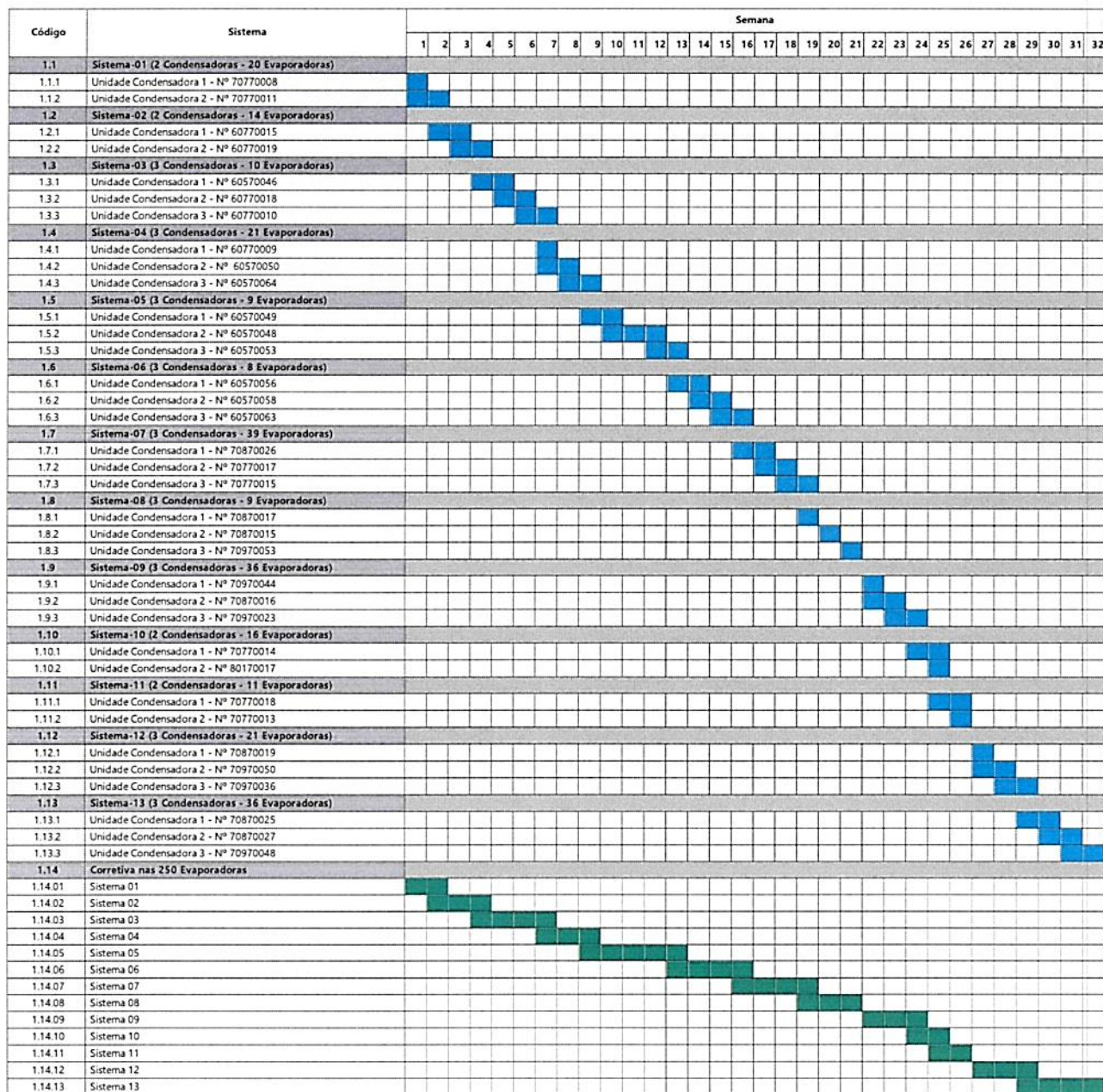
Para os MATERIAIS, o BDI da empresa deverá ser apresentado em planilha detalhada, devendo se atentar ao teto máximo de aceitação, que é de 14,02%, nos termos do Acórdão TCU nº 2.622/2013, Lei nº 13.161 de 31/08/15. No que tange ao ISSQN, a empresa deverá se atentar à legislação do município.

BDI Materiais

$$VR = \frac{[VM - (T \times VM)] + 0,1402 \times [VM - (T \times VM)]}{1 - T1}$$

Sendo: VR é o valor de ressarcimento do material.
VM é o valor do material na nota fiscal de compra
T é o somatório dos tributos incidentes na compra.
T1 é o somatório dos tributos incidentes na nota fiscal de venda.

Anexo II – Cronograma de Execução



Legenda:

	Equipe 1
	Equipe 2



ANEXO II – PROJETO BÁSICO

1. ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO:

Contratação de serviços técnicos especializados para elaboração de Estudo Técnico Preliminar (ETP) e apoio à realização do procedimento licitatório – fase externa, visando subsidiar a contratação futura para a revitalização do sistema de ar condicionado do prédio sede da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte.

2. DEFINIÇÃO DOS MÉTODOS E ESTRATÉGIAS DE EXECUÇÃO

2.1. Condições de execução

2.1.1. Início da execução do objeto: A partir da emissão da ordem de serviço e da respectiva Nota de Empenho.

2.1.2. Descrição detalhada dos métodos, rotinas, etapas, tecnologias, procedimentos, frequência e periodicidade de execução do trabalho:

O serviço será executado em duas etapas principais, conforme descrito abaixo:

- **Etapas A - Elaboração do Estudo Técnico Preliminar (ETP):**
 - **Método:** Análise do diagnóstico existente do sistema de ar condicionado (Anexo I do TR), complementado por pesquisa técnica e de mercado.
 - **Procedimentos:** O profissional contratado elaborará um documento técnico que definirá o escopo, as diretrizes, as alternativas técnicas e os parâmetros para a futura licitação de revitalização do sistema.
 - **Tecnologia/Recursos:** Utilização de softwares de edição de texto e planilhas, baseando-se em normas técnicas aplicáveis (ABNT, fabricantes, etc.).
 - **Entregável:** Estudo Técnico Preliminar finalizado.
- **Etapas B - Apoio à realização do procedimento licitatório – fase externa:**
 - **Método:** Prestação de suporte contínuo ao pregoeiro.
 - **Procedimentos:** Fornecimento de esclarecimentos técnicos aos licitantes, análise de pedidos de esclarecimento e de eventuais recursos que envolvam aspectos técnicos, sempre em estrita consonância com a legislação vigente (Lei nº 14.133/21).
 - **Frequência/Periodicidade:** Atuação conforme a tramitação do processo licitatório, com disponibilidade para responder demandas em prazos regimentais.

2.1.3. Cronograma de realização do serviço:

Etapas	Descrição	Prazo de Execução (dias corridos)	Entregável
1	Elaboração do Estudo Técnico Preliminar (ETP)	5 dias a partir da Ordem de Serviço / Nota de Empenho	Documento do ETP



2	Apoio Técnico à Licitação - Fase Externa	Até 120 dias (prorrogável automaticamente conforme andamento do certame)	Conclusão da fase externa com a adjudicação
---	--	--	---

2.2. Local e horário da prestação do serviço

2.2.1. Os serviços serão prestados predominantemente à distância (remotamente), com eventuais reuniões virtuais ou presenciais conforme necessidade e agendamento prévio.

2.2.2. Os serviços serão prestados no horário comercial (08h às 18h), de segunda a sexta-feira, exceto feriados.

2.3. Rotinas a serem cumpridas

2.3.1. A execução contratual observará as rotinas abaixo:

2.3.1.1. Comunicação formal e preferencialmente por escrito (e-mail) entre as partes.

2.3.1.2. Apresentação de relatórios parciais de acompanhamento quando solicitado.

2.4. Condições de Entrega

2.4.1. O prazo máximo para a entrega do Estudo Técnico Preliminar (Item 01) é de 5 (cinco) dias corridos, contados a partir do recebimento da Nota de Empenho/Ordem de Serviço.

2.4.2. O prazo para a prestação dos serviços de apoio à licitação (Item 02) é estimado em 120 (cento e vinte) dias, podendo ser prorrogado automaticamente caso a duração do certame o exija.

2.4.3. O prazo estipulado poderá ser prorrogado, quando solicitado durante seu transcurso, desde que haja motivo justificado, devidamente aceito pela Administração.

2.5. Garantia

2.5.1. O prazo de garantia é aquele estabelecido na Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Defesa do Consumidor), aplicável aos serviços prestados, assegurando a correção de vícios ou defeitos apontados.

3. EXIGÊNCIA DE LAUDOS E/OU CERTIFICAÇÕES COMO REQUISITO TÉCNICO

Não se aplica, para este objeto de contratação de serviços de consultoria técnica.

4. OBRIGAÇÕES ESPECÍFICAS DAS PARTES

4.1. Das obrigações do Contratado

4.1.1. Cumprir todas as obrigações constantes no Termo de Referência e em seus anexos, assumindo exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto.

4.1.2. Efetuar a prestação do serviço conforme fixado no Termo de Referência e em seus anexos, nas quantidades, prazos e condições pactuadas.

4.1.3. Apresentar a ART dos serviços a serem executados.



4.1.4. Providenciar a imediata correção das irregularidades apontadas pelo Contratante, quanto à prestação do serviço.

4.1.5. Garantir a boa qualidade do serviço prestado.

4.1.6. Atender, no prazo máximo de 2 (dois) dias úteis, a convocação para retirada ou confirmação de recebimento da(s) Nota(s) de Empenho.

4.1.7. Atender às determinações regulares emitidas pelo fiscal ou gestor do contrato e prestar todo esclarecimento ou informação por eles solicitados.

4.1.8. Responsabilizar-se pelo cumprimento de todas as obrigações trabalhistas, previdenciárias, fiscais, comerciais e as demais previstas em legislação específica.

4.1.9. Manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições exigidas para a habilitação.

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

4.1.11. Submeter-se às normas e determinações do Contratante no que se referem à execução do contrato.

4.2. Das obrigações do Contratante

4.2.1. Acompanhar e fiscalizar a execução da prestação do serviço contratado, por meio da Gerência de Administração Predial - GERAP.

4.2.2. Pagar no vencimento a fatura apresentada pelo Contratado correspondente ao serviço prestado.

4.2.3. Notificar o Contratado, por escrito, fixando-lhe prazo para corrigir defeitos ou irregularidades encontradas na execução do serviço.

4.2.4. Disponibilizar ao Contratado todas as informações e documentos necessários para a perfeita execução dos serviços, em especial o diagnóstico do sistema de ar condicionado (Anexo I do TR).

Gerência de Administração Predial – GERAP-GP
Gabinete do Prefeito



ANEXO III - PROPOSTA DE PREÇOS

Razão social:

CNPJ:

Endereço:

Telefone:

Endereço eletrônico (e-mail) para contato:

O objeto é a contratação de serviços técnicos especializados, de acordo com Termo de Referência anexo, visando a elaboração de Estudo Técnico Preliminar - ETP, a partir do diagnóstico realizado (cópia anexa), buscando indicar a melhor alternativa para solucionar os problemas de funcionamento do sistema de ar condicionado instalado no prédio sede da PBH, bem como subsidiar a realização do certame licitatório em sua fase externa disponibilizando profissional capacitado para compor a equipe de apoio ao pregoeiro.

Item	Descrição do serviço	CÓDIGO GRP	Qtde/horas	Valor Unitário	Valor Total
1	Elaboração de Estudo Técnico Preliminar	113816 - PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR PARA REVITALIZAÇÃO DE SISTEMA DE AR CONDICIONADO, CONFORME ESPECIFICAÇÃO ANEXA	8		
2	Apoio à realização do procedimento licitatório – fase externa	113797 - PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE APOIO À REALIZAÇÃO DO PROCEDIMENTO LICITATÓRIO, CONFORME ESPECIFICAÇÃO ANEXA	25		
				TOTAL	

OBS: 1) Informamos que os preços cotados devem contemplar todas as despesas, tais como tributos, fretes, garantias e, ainda, quaisquer outros ônus que porventura possam recair sobre o objeto orçado.

2) A empresa deverá apresentar a ART dos serviços a serem prestados.

Prazo de Prestação dos Serviços: 180 dias

Prazo para pagamento: em até 30 dias após a conclusão dos serviços.

Validade da Proposta: 90 dias

Data: ____/____/____

Tel: (____) _____

Dados Bancários: _____



Belo Horizonte, ____ de _____ de ____

Assinatura responsável legal da empresa