



澳門特別行政區政府
Governo da Região Administrativa Especial de Macau
文化局
Instituto Cultural

Concurso Público n.º 0001/DDAE_CCM/2018
Prestação de serviços de manutenção e reparação do sistema central de ar condicionado
e ventilação de ar do Complexo do Centro Cultural de Macau,
de Julho de 2018 a Junho de 2020
Caderno de Encargos - Anexo 1
Requisitos Técnicos

1 Introdução

O presente documento estabelece o conjunto de especificações técnicas para execução do serviço de reparação e manutenção do sistema central de ar condicionado e ventilação no complexo do Centro Cultural de Macau, as quais deverão ser pontual e estritamente cumpridas pelo adjudicatário.

2 Regras internacionais

- 2.1 Qualquer trabalho relacionado com ventilação e ar deverá estar em conformidade com as normas da ASHRAE-American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers; S.M.A.C.N.A. – Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association; DW/144 – Specification for Sheet Metal Duct Works.
- 2.2 O trabalhos a executar nas instalações eléctricas deverão estar em conformidade com as normas de segurança previstas no Decreto-Lei n.º 740/74, e seguir as seguintes publicações e normas:
- American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers;
 - Underwrites Laboratory of America.

3 Plano de trabalhos e actividades correntes

O plano de trabalhos e actividades correntes a submeter pelo adjudicatário com a proposta, seguirá as normas acima mencionadas, de forma a permitir a manutenção do sistema central de ar condicionado e ventilação nas melhores condições de funcionamento e eficiência.

4 Âmbito dos trabalhos

O complexo do Centro Cultural de Macau integra três instituições, o Centro Cultural de Macau, o Museu de Arte de Macau e o Museu das Ofertas sobre a Transferência de Soberania de Macau, nas quais serão prestados os serviços de reparação e manutenção do sistema de ar condicionado central e ventilação.

- 4.1 Os sistemas de ar condicionado e ventilação para o Complexo Cultural de Macau incluem:
- Refrigerador centrífugo de água
 - Torre de refrigeração de água e sistema de tratamento de água



- Bomba de água refrigerada (incluindo bombas primárias e secundárias)
- Bomba de calor
- Sistema de expansão e injeção de água
- Sistema de aquecimento
- Sistema de controlo de temperatura e humidade
- Sistema de controlo de ar fresco
- Sistema de filtração de ar
- Suporte metálico da torre e cobertura superior
- Unidade de ar condicionado (AHU) e unidade de ar fresco (PAU)
- Ventilador-convetor
- Exaustor
- Armazém frigorífico
- Sistema VRV, composto por aparelho exterior, aparelho interior e linha de refrigeração
- Sistema de condutas de ar e bocal de saída de ar
- Sistema de água refrigerada
- Sistema de exaustão
- Sistema de inter-bloqueio de incêndios e de ar condicionado
- Sistema de conversão de frequência da bomba de água refrigerada
- Sistema de conversão de frequência do armário de vento
- Sistema de refrigeração de água
- Caixa de controlo eléctrica e sistema de controlo

4.2 O equipamento acima mencionado e o constante do anexo 2 constituem meras referências, devendo o adjudicatário deslocar-se ao local para verificação, de modo a poder fornecer uma cotação precisa.

5 Manutenção do sistema central de ar condicionado e ventilação

O adjudicatário é responsável pela execução de todos os trabalhos abaixo mencionados e pelos demais necessários à manutenção do sistema central de ar condicionado e ventilação nas melhores condições de funcionamento e eficiência, bem como por todos os custos envolvidos:

- 5.1 Completar os trabalhos de acordo com o plano de manutenção;
- 5.2 Receber queixas e registar defeitos;
- 5.3 Responder de imediato a qualquer emergência e fornecer pessoal qualificado para proceder às reparações necessárias;
- 5.4 Cumprir os tempos de manutenção estipulados nos manuais fornecidos pelos fabricantes do equipamento, adicionando todos os lubrificantes ao equipamento de acordo com o estipulado;
- 5.5 Se durante operações de manutenção ou instalação forem encontradas falhas no equipamento, o adjudicatário deverá proceder à sua inspeção e manutenção;



澳門特別行政區政府
Governo da Região Administrativa Especial de Macau
文化局
Instituto Cultural

- 5.6 Durante as operações de manutenção e instalação, o adjudicatário e os respectivos trabalhadores tomarão as medidas de protecção e segurança de acordo com as instruções dos responsáveis do Complexo Cultural e com a legislação sobre segurança ocupacional aplicável da Região Administrativa Especial de Macau;
- 5.7 Qualquer trabalho de substituição da correia do motor, abertura ou limpeza do gabinete de ar ou do ventilador-convetor de equipamentos de grandes dimensões, deverá ser incluído no relatório mensal, acompanhado das respectivas fotografias com indicação bem visível da data;
- 5.8 Após a conclusão dos trabalhos de reparação ou instalação, os equipamentos ou instrumentos deverão ser testados durante um período não inferior a trinta (30) minutos, para certificação de que o equipamento ou instrumento se encontra a funcionar correctamente, após o que será submetido um relatório de teste ao responsável do Centro Cultural;
- 5.9 Se durante operações de manutenção ou instalação ocorrerem danos na estrutura, decoração ou instalações, o adjudicatário será responsável pela reparação e restauração necessária à reposição do aspecto e funções originais;
- 5.10 Se durante operações de manutenção ou instalação forem encontradas falhas no equipamento e se estas não puderem ser reparadas, o adjudicatário deverá fornecer, o mais brevemente que lhe for possível, uma cotação para a substituição do equipamento;
- 5.11 O adjudicatário é responsável pelo fornecimento de todos os equipamentos de segurança necessários para os seus trabalhadores;
- 5.12 O adjudicatário deverá fornecer os equipamentos de substituição e de manutenção.
- 5.13 O adjudicatário deverá fornecer registos dos vários tipos de trabalhos de manutenção do equipamento, os quais terão, no mínimo, de incluir as seguintes informações:
- Nome do dispositivo;
 - Tipo, número de série e localização;
 - Horário de trabalho e horas despendidas;
 - Relatório dos resultados do trabalho;
 - Nome do responsável pelo trabalho e data de execução;
 - Eventuais anomalias detectadas durante a execução do trabalho;
 - Relatório de substituição de peças.

6 Trabalhos de manutenção dos equipamentos

O adjudicatário é responsável pela execução de todos os trabalhos abaixo mencionados e pelos demais necessários à manutenção dos equipamentos nas melhores condições de funcionamento e eficiência, bem como por todos os custos envolvidos.

6.1 Aparelhos de refrigeração:

- Verificar e registar todos os dados técnicos de refrigeração duas vezes por dia;
- Analisar os dados para detecção atempada e tratamento apropriado;



- Verificar e medir diariamente o sistema de fornecimento eléctrico e o sistema de controlo eléctrico;
- Verificar diariamente barulhos e vibrações e registar anomalias;
- Verificar diariamente os tubos e materiais de isolamento, e, se necessário, proceder a operações de manutenção nos mesmos;
- Proceder ao tratamento químico anti-corrosão do sistema de água refrigerada e efectuar anualmente o teste de qualificação;
- Substituir o sistema de refrigeração de água uma vez por ano;
- Verificar todas as partes susceptíveis de corrosão, aplicar óleo e óleo anti-corrosão uma vez de seis em seis meses;
- Limpar anualmente o conversor de calor com o produto especial para ar condicionado.

6.2 Bomba de circulação

- Verificar diariamente a temperatura dos rolamentos e o selo da bomba de água;
- Verificar e corrigir diariamente barulhos e vibrações;
- Verificar diariamente as condições de operação da válvula;
- Limpar o filtro de três em três meses;
- Se necessário, efectuar operações de manutenção às bombas e equipamento relacionado.

6.3 Unidade de ar condicionado e unidade de ar fresco

- Verificar e ajustar diariamente a força da correia, substituindo-a quando necessário;
- Verificar diariamente o estado operacional dos rolamentos do motor e a ventilação;
- Verificar diariamente as condições de operação do motor;
- Verificar diariamente o estado de funcionamento das válvulas de controlo eléctrico
- Verificar diariamente as condições de operação dos vários sensores e controladores;
- Medir e registar mensalmente a temperatura de entrada e saída da água, a temperatura de saída e retorno do ar, a humidade, a intensidade do vento, e demais dados, efectuar análises e estatísticas, Detectar atempadamente os problemas e dar-lhes tratamento apropriado;
- Limpar mensalmente o filtro do ar;
- Verificar o tabuleiro de condensação de água e os tubos de escoamento, e, de seis em seis meses, adicionar ao tabuleiro da água as pastilhas de tratamento anti-bacterial;
- Adicionar mensalmente óleo lubrificante nos rolamentos;



澳門特別行政區政府
Governho da Região Administrativa Especial de Macau
文化局
Instituto Cultural

- Limpar, de seis em seis meses, o conversor de calor com produto especial para ar condicionado;
- Inspeccionar e efectuar medições ao sistema de fornecimento eléctrico e ao sistema de controlo eléctrico, registar todo e qualquer dado técnico, analisar e projectar, detectar problemas e resolvê-los atempadamente;
- Se necessário, substituir a correia do armário do ventilador, a válvula solenóide, o controlador de temperatura, o inductor, o motor da ventoinha, os rolamentos e outras partes mecânicas.

6.4 Ventilador-convetor

- Verificar a condição dos rolamentos;
- Verificar a condição dos tubos de escoamento e dos materiais de isolamento;
- Limpar mensalmente o filtro do ar;
- Verificar mensalmente o funcionamento do sistema de controlo electrónico e do controlador de temperatura;
- Limpar o conversor de calor com produto especial para ar condicionado, seis meses e sem custos adicionais.

6.5 Exaustor

- Verificar mensalmente a condição dos rolamentos e adicionar lubrificante aos mesmos, ajustar a tensão da correia e sempre que necessário substituir a correia ou os rolamentos danificados;
- Medir mensalmente a corrente de operação e o volume de ar, bem como outros dados técnicos relativos, de modo a fazer uma análise para detecção atempada e tratamento apropriado de problemas;
- Limpar a ventoinha de três em três meses.

6.6 Armazém frigorífico

- Verificar a pressão de entrada da carga do compressor;
- Medir a quantidade de corrente da carga do compressor;
- Inspeccionar o funcionamento do termóstato;
- Limpar o conversor de calor de seis em seis meses;

6.7 Caixa do controlador eléctrico do Ar condicionado

- Manter a caixa sempre limpa;
- Verificar mensalmente o arranque e paragem do controlador automático, registando a corrente de arranque e paragem, bem como outros dados técnicos relativos, de modo a fazer uma análise e comparação para a detecção e resolução atempada de eventuais problemas;
- Verificar mensalmente os componentes de protecção, substituindo-os sempre que necessário;



- Verificar mensalmente todas as lâmpadas dos indicadores, efectuando substituições sempre que necessário;
- Verificar mensalmente a temperatura da caixa de controlo e dos cabos eléctricos e efectuar o tratamento apropriado;
- Verificar de três em três meses o acomodamento dos cabos eléctricos e efectuar tratamento apropriado.

6.8 Projecto de manutenção da torre de refrigeração:

- Ajustar o nível de água diariamente;
- Verificar diariamente o jacto de água da torre da água;
- Ajustar diariamente a entrada de água;
- Verificar diariamente as condições de funcionamento da ventoinha, barulhos e vibrações;
- Inspeccionar e medir diariamente a voltagem e a corrente do motor, efectuar uma análise de modo a realizar a detecção atempada e o tratamento apropriado de problemas;
- Verificar e ajustar semanalmente a engrenagem e a correia da ventoinha;
- Adicionar óleo lubrificante semanalmente;
- Verificar diariamente o funcionamento da bomba de dosagem e o nível de líquido no contentor do sistema de refrigeração de água, adicionar regularmente produtos de tratamento no sistema de refrigeração de água, de modo a garantir a boa qualidade da água;
- Contratar mensalmente um laboratório técnico qualificado para testar a água de refrigeração e submeter o relatório;
- Substituir de seis em seis meses a água de refrigeração e fazer uma limpeza geral da torre da água.

6.9 Instalação do sistema de controlo automático (sistema de ar condicionado):

- Verificar mensalmente e de acordo com o plano, o funcionamento de cada sensor;
- Verificar mensalmente e de acordo com o plano, o funcionamento de todos os elementos de controlo;
- Verificar mensalmente e de acordo com o plano, o funcionamento dos programas de controlo;
- Verificar mensalmente e de acordo com o plano, o funcionamento de cada circuito de controlo;
- Definir o programa de controlo e os dados técnicos de acordo os requisitos.

6.10 Sistema de refrigeração

- Verificar as condições de funcionamento do compressor;
- Verificar as condições dos tubos e das peças;



- Verificar as condições de funcionamento da válvula de expansão;
- Verificar a pressão e fugas do líquido refrigerante, e, se necessário, adicionar líquido refrigerante.

6.11 VRV de exterior

- Limpar o conversor de calor com produto especial para radiadores, de seis em seis meses;
- Verificar e medir o fluxo do compressor à capacidade máxima;
- Verificar e medir a pressão máxima de refrigeração;
- Verificar mensalmente o controlo, protecção e funcionamento do sistema de controlo electrónico;
- Verificar barulhos e vibrações e registar anomalias;
- Verificar mensalmente a condição dos tubos e dos materiais de isolamento;
- Verificar as lâminas, rolamentos e o motor da ventoinha;
- Verificar todas as partes susceptíveis de corrosão.

6.12 VRV de interior

- Limpar o filtro de ar para manter um ambiente de boa limpeza;
- Limpar o conversor de calor com produto especial para ar condicionado, de seis em seis meses;
- Limpar mensalmente com água o conversor de calor;
- Verificar o funcionamento do controlo e dos componentes de protecção.

6.13 Ar condicionado separado (split)

- Limpar o filtro de ar para manter um ambiente de boa limpeza;
- Verificar e limpar os filtros de ar de dois em dois meses;
- Verificar e lubrificar os rolamentos de dois em dois meses;
- Verificar os tubos de dois em dois meses, efectuar reparações se existirem fugas e adicionar refrigerante;
- Verificar de dois em dois meses todas as protecções de temperatura e outros equipamentos de protecção;
- Verificar o capacitador instalado no motor do compressor, e se se encontrar danificado, proceder à reparação ou substituição;
- Verificar e limpar o radiador;
- Verificar a ventoinha de refrigeração do motor, se existirem danos no relé, por exemplo, proceder à substituição e reparação do mesmo, sem custos adicionais;
- Verificar o funcionamento do termostato;
- Verificar e manter o condensador limpo;
- Limpar de seis em seis meses os aparelhos exteriores e interiores com produto especial para radiadores;



澳門特別行政區政府
Governo da Região Administrativa Especial de Macau
文化局
Instituto Cultural

- Limpar duas vezes por mês, o conversor de calor com água;
- Verificar de dois em dois meses se o compressor tem óleo suficiente, e adicionar, se se encontrar em falta;
- Limpar de dois em dois meses o casco do aparelho de interior;
- Verificar a temperatura de dissipação do radiador e de saída do ar;
- Verificar e medir o fluxo e a temperatura do compressor à capacidade máxima;
- Verificar e medir a pressão máxima de refrigeração, recarregar o refrigerante se necessário;
- Verificar o controlo, protecção e funcionamento do sistema de controlo electrónico;
- Verificar barulhos e vibrações e registar anomalias;
- Verificar a condição dos tubos e dos materiais de isolamento;
- Verificar todas as partes susceptíveis de corrosão;
- Verificar o funcionamento do controlo e dos componentes de protecção.

6.14 Sistema do líquido de refrigeração

- Verificar as condições do cilindro de tratamento químico, da válvula e da bomba de água;
- Verificar as condições da alimentação e do circuito de controlo;
- Verificar o estado da bomba de dosagem química.

7 Períodos de funcionamento

- 7.1 O sistema de ar condicionado no complexo do Centro Cultural de Macau deve funcionar vinte e quatro (24) horas por dia, podendo este período de funcionamento sofrer alterações.
- 7.2 A manutenção diária e os serviços de manutenção, incluindo feriados e fins-de-semana, serão efectuados nos horários seguintes:
Inspeção diária: 09:00 às 22:00;
Limpeza e manutenção: de segunda-feira a sábado, das 09:00 às 18:00.
- 7.3 Horário de monitorização do sistema central de ar condicionado do Centro Cultural de Macau:
De segunda a sexta-feira: das 13:00 às 14:30 e das 17:45 às 09:00 da manhã seguinte;
Feriados, sábados e domingos: vinte e quatro (24) horas por dia.
- 7.4 Chamadas de emergência e horários de manutenção: vinte e quatro (24) horas por dia, ilimitadas, não podendo ser consideradas horas extra.
- 7.5 O responsável do Centro Cultural de Macau reserva-se o direito de alterar os horários, sempre que seja apropriado ou necessário.

8 Trabalhadores



澳門特別行政區政府
Governho da Região Administrativa Especial de Macau
文化局
Instituto Cultural

- 8.1 Para garantir o funcionamento normal do sistema de ar condicionado integrado no Centro Cultural de Macau e para realizar serviços diários de manutenção e reparação, o adjudicatário deve colocar no Centro Cultural de Macau um numero de funcionários conforme a seguinte tabela, este número é apenas um requisito básico, no caso de emergência, o adjudicatário deve garantir um numero de funcionários suficiente para garantir todo o trabalho exigido no contrato.

	Periodo	Tipo de trabalhadores	Numero de trabalhadores
2a.feira a Sabado	08:00-18:00	Operário de manutenção	4
Domingo			3
2a.feira a Domingo	18:00-24:00	Operário de manutenção	1
2a.feira a 6a.feira	13:00-14:30	Operário de turno de BMS	1
	17:30-09:00		
Feriados, Sabados e Domingos	24horas		

- 8.2 Se o sinal de tufão no. 8 ou de grau superior for içado, o adjudicatário deve manter pelo menos 2 operários no Centro Cultural de Macau, sendo 1 operário de turno do BMS e 1 operário de manutenção.
- 8.3 A empresa deve garantir pelo menos um equipa de sete pessoas para manter o funcionamento normal mencionado no ponto 8.1.
- 8.4 O adjudicatário deve fornecer uma equipa que possui conhecimentos profissionais necessários para cumprir todo o trabalho exigido pelas condições técnicas. Se qualquer pessoal da equipa não possuir conhecimentos profissionais necessários, será necessário a sua substituição no prazo de 7 dias após da recepção da notificação por escrito do Instituto Cultural.

9 Lista de sistemas de ar condicionado central e ventilação no Complexo Cultural

O adjudicatário fará a manutenção e reparação do equipamento existente no local constante do anexo 2 e do sistema de ar condicionado e ventilação existente no complexo.

10 Ferramentas de trabalho

O adjudicatário deverá dispor de todos os equipamentos e ferramentas necessários e adequados para execução da prestação de serviços, e no mínimo os seguintes:

- Medidor de velocidade para medir a velocidade do fluxo de ar;
- Instrumento de medição da pressão do ar;
- Instrumento de medição da humidade e temperatura;



澳門特別行政區政府
Governo da Região Administrativa Especial de Macau
文化局
Instituto Cultural

- Instrumento de medição da voltagem e da corrente;
- Instrumento de medição do isolamento;
- Instrumento de medição da velocidade;
- Instrumento de medição de ruídos;
- Instrumento de medição da pressão refrigerante.

11 Peças suplentes e consumíveis

- 11.1 As peças suplentes e os consumíveis serão fornecidos e substituídos pelo adjudicatário sem quaisquer custos adicionais, nomeadamente:
- 11.1.1 Os substitutos de óleos lubrificantes, materiais de limpeza e desinfecção, tintas, acessórios metálicos e outros materiais;
- 11.1.2 As correias, rolamentos, e hardware; serão fornecidos e substituídos pela empresa seleccionada sem quaisquer custos adicionais.
- 11.1.3 Os menos de 16A de vedantes de água, ou superiores a uma área de 2,5 mm², lâmpadas, luzes, acessórios eléctricos e outros materiais.
- 11.2 Quando exista necessidade de substituição de equipamentos e materiais danificados, o adjudicatário deverá apresentar um orçamento ao responsável do Centro Cultural de Macau, só podendo iniciar os trabalhos após a respectiva aprovação.
- 11.3 No caso de materiais e equipamentos a fornecer pelo Centro Cultural, o adjudicatário deverá proceder, assim que lhe forem entregues, à sua imediata substituição sem custos adicionais.

12 Relatórios

- 12.1 Na eventualidade de se verificarem quaisquer ocorrências ou danos, o adjudicatário deverá apresentar um relatório detalhado, no prazo de quarenta e oito (48) horas após o evento, com o relato detalhado da situação, listando todas as informações relativas às peças e aos danos verificados, fotografias com indicação bem visível da data do evento, das acções desenvolvidas e dos resultados obtidos.
- 12.2 Relatórios mensais: com os detalhes dos serviços e trabalhos executados no mês anterior e a previsão dos serviços e trabalhos a efectuar no mês seguinte.