

Anexo II do ETP – Modo de execução do objeto

ANEXO II DO ETP - MODO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

1. Planejamento e programação dos serviços

1.1. Antes do início dos serviços, a CONTRATADA deverá realizar as seguintes ações:

- i. Vistoria in loco das condições de trabalho no local de instalação do Splitão, verificando: ponto de energia, suprimento de água, guarda de equipamentos, guarda de produtos, andaimes (se necessários), segurança, etc.;
- ii. Prever, no plano de trabalho detalhado, o transporte de todo o material para a execução dos serviços, ficando a CONTRATADA responsável pelo seu armazenamento e estocagem;
- iii. Arcar com todas as despesas necessárias à implantação da infraestrutura de suporte, apontada e levantada nos itens acima, necessária à execução dos serviços;
- iv. Fazer o levantamento das condições de risco dos serviços a serem executados, e a implementação das ações preventivas e mitigadoras necessárias, de forma a garantir as condições mínimas de segurança ao patrimônio e às pessoas submetidas aos riscos decorrentes da execução dos serviços. Por exemplo, sempre que houver risco de queda dos equipamentos ou outros objetos durante os serviços, gerando danos às pessoas ou ao patrimônio da UFPE, a área abaixo potencialmente afetada deverá ser isolada por meio de sinalizadores de segurança (cones, fitas zebreadas, placas de advertência etc.);
- v. Agendar com a gestão e fiscalização do contrato, os dias e horários para a realização dos serviços, a partir do cronograma de execução dos procedimentos de manutenção preventiva.
- vi. Verificar acesso aos ambientes e procurar responsável pela chave, em caso de sala fechada;
- vii. Verificar condições climáticas que impossibilitem o acesso aos equipamentos (chuva, vento, iluminação, etc.);
- viii. Sempre que imprevistos ocorrerem, reagendar os serviços com o fiscal técnico e a Coordenação de Infraestrutura do CCEE, apresentando novo cronograma de execução da preventiva, contendo as alterações necessárias e as devidas justificativas.

2. Elaboração de relatório técnico de manutenção preventiva

2.1. Ao final da execução dos serviços, a CONTRATADA deve elaborar relatório técnico de manutenção preventiva, assinado pelo seu responsável técnico, que contenha, no mínimo:

- a) Checklist de manutenção preventiva (Apêndice B deste anexo), com todos os campos preenchidos;
- b) Indicação dos produtos químicos utilizados na manutenção preventiva e em qual componente do sistema de climatização foi empregado. Devem ser anexados Ficha técnica e Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) dos produtos químicos - incluindo pastilhas - utilizados, além da comprovação de que estão devidamente registrados ou notificados na ANVISA/Ministério da Saúde para esse fim.
- c) Registros fotográficos da bandeja da condensado e da serpentina evaporadora antes e depois da limpeza e remoção de biofilme, com aplicação da(s) pastilha(s) biocida(s);
- d) Registros fotográficos dos principais trechos internos dos dutos de ar, antes e após sua limpeza e higienização.
- e) Relatório da localização e identificação das aberturas de acesso eventualmente feitas nos dutos. Este relatório deve ser complementado com as plantas/desenhos, quando existentes, das instalações que receberam as aberturas de acesso;
- f) Relatório dos danos e irregularidades verificados no sistema e observados durante a execução dos serviços;
- g) Relatório de medidas preventivas, visando ampliar o prazo para necessidade de uma nova higienização.

3. Procedimentos do serviço de manutenção preventiva

3.1. O serviço de manutenção preventiva abrange todos os procedimentos indicados no Apêndice A deste anexo.

3.2. Durante a preventiva, deve-se preencher o checklist apresentado no Apêndice B deste anexo. O preenchimento do checklist servirá como base para a emissão do **Relatório Técnico de Manutenção Preventiva** e para justificar uma possível realização posterior de serviços de corretiva (não inclusos na presente contratação).

- 3.3. Os testes e medições das manutenções preventivas deverão ser repetidos caso haja dúvidas nos resultados, nos métodos de coleta de amostras, ou em outros fatores que possam comprometer o resultado das análises, sem ônus para a Contratante. Os valores obtidos nas medições devem ser comparados com as especificações técnicas informadas pelo fabricante dos equipamentos (em manual) e pelo projeto.
- 3.4. Com exceção das rotinas de verificação, medição e teste de parâmetros operacionais, a manutenção preventiva deve ser executada com as máquinas e equipamentos parados e com a adoção dos seguintes procedimentos de segurança, em conformidade com a NR-12:
- 1) isolamento e descarga de todas as fontes de energia das máquinas e equipamentos, de modo visível ou facilmente identificável por meio dos dispositivos de comando;
 - 2) bloqueio na posição “desligado” ou “fechado” de todos os dispositivos de corte de fontes de energia, a fim de impedir a reenergização, e sinalização com cartão ou etiqueta de bloqueio contendo o horário e a data do bloqueio, o motivo da manutenção e o nome do responsável;
 - 3) medidas que garantam que à jusante dos pontos de corte de energia não exista possibilidade de gerar risco de acidentes.
- 3.5. Durante as lavagens, os componentes elétricos deverão ser isolados e/ou removidos do perímetro para evitar contato com a água. A limpeza desses componentes deverá ser feita apenas com um pano seco.
- 3.6. Os procedimentos de limpeza, com remoção de biofilme (lodo) da bandeja de condensado e da serpentina do evaporador, devem ser realizados utilizando produto higienizador biodegradável, não desengraxante e não corrosivo, devidamente registrado ou notificado na ANVISA/Ministério da Saúde para esse fim.
- 3.7. A(s) pastilha(s) biocida(s) inseridas no interior da bandeja de condensado, após a remoção de biofilme, devem possuir durabilidade mínima de 3 (três) meses e devem estar devidamente registrada(s) ou notificada(s) na ANVISA/Ministério da Saúde para esse fim.
- 3.8. Devem ser realizados registros fotográficos da bandeja de condensado e da serpentina evaporadora antes e depois da limpeza e remoção de biofilme, com aplicação da(s) pastilha(s) biocida(s), evidenciando a eficácia dos procedimentos. Esses registros devem ser apresentados no relatório técnico de preventiva.
- 3.9. Para a verificação térmica na conclusão da manutenção preventiva, pode ser necessário complementar a carga de gás, devendo este complemento estar incluso no serviço de preventiva, sem a cobrança de serviços adicionais. É necessário fazer o balanceamento térmico de acordo com os limites de

subresfriamento e superaquecimento do sistema impostos pelo fabricante, constantes no item 10.4 do Anexo III do ETP - Manual do usuário do Splitão.

3.10. Quaisquer ocorrências de vazamento de fluido refrigerante no circuito frigorífico do Splitão, detectadas nos serviços de manutenção preventiva, deverão ser imediatamente corrigidas pela CONTRATADA, sempre que possível, através da contenção do vazamento, com o fechamento de válvulas e recolhimento do fluido refrigerante, para posterior correção do ponto de vazamento.

3.10.1. A CONTRATADA deve garantir imediatamente, junto à fiscalização, que haja ventilação adequada nos ambientes em que houve vazamento de fluido refrigerante, de modo a proteger a saúde e segurança dos usuários desses recintos.

3.11. Os procedimentos de substituição (com fornecimento) de filtros de ar descartáveis, alinhamento das polias e tensionamento de correias estão detalhados nos itens 3.13, 3.14 e 3.15 abaixo, respectivamente.

3.12. A limpeza e higienização de rede de dutos de ar, através de meio mecanizado, requer mão de obra especializada, devendo ser executado conforme especificações contidas no item 3.16 abaixo.

3.13. SUBSTITUIÇÃO (COM FORNECIMENTO) DE FILTROS DE AR DESCARTÁVEIS

O Equipamento deverá sofrer a intervenção conforme instrução:

3.13.1. Realizar a limpeza interna do compartimento onde se encontra o filtro (remover poeira).

3.13.2. Substituir o filtro de ar.

3.13.2.1. Ao substituir os filtros de ar da unidade interna, devem ser seguidas as instruções do fabricante sobre montagem e manutenção, presentes no item 8.8 do Anexo III do ETP - Manual do usuário do Splitão.

3.13.2.2. As especificações técnicas do novo filtro de ar devem ser as mesmas do anterior, indicadas no manual do equipamento/projeto.

3.14. ALINHAMENTO DAS POLIAS

O Equipamento deverá sofrer a intervenção conforme instrução:

3.14.1. Realizar o alinhamento das polias seguindo os passos informados no item 8.9.2 do Anexo III do ETP - Manual do usuário do Splitão.

- 3.14.1.1. Ao final do alinhamento das polias, os eixos do ventilador e do motor devem estar paralelos, bem como as faces das polias devem estar paralelas e alinhadas.

3.15. TENSIONAMENTO DAS CORREIAS

O Equipamento deverá sofrer a intervenção conforme instrução:

- 3.15.1. Afrouxar o motor da sua base. Não soltar a base do motor da sua fixação na unidade.
- 3.15.2. Realizar o tensionamento das correias seguindo os passos informados no item 8.9.2 do Anexo III do ETP - Manual do usuário do Splitão.
- 3.15.3. Verificar o alinhamento das polias de acordo com o item 3.14 deste anexo, ajustar se necessário.
- 3.15.4. Apertar os parafusos de fixação do motor.
- 3.15.5. Verificar novamente a tensão das correias após 24 horas de operação, ajustar se necessário.

3.16. LIMPEZA E HIGIENIZAÇÃO DE REDE DE DUTOS

O Equipamento deverá sofrer a intervenção conforme instrução:

- 3.16.1. Antes do início dos serviços, a CONTRATADA deverá realizar um **desenvolvimento prévio de estudo da limpeza e higienização** das redes de distribuição de ar do sistema de climatização, que consiste em:
 - 3.16.1.1. acessar as redes de distribuição de ar (portas de visitas, verificação dos melhores pontos e etc.), consistindo da certificação das informações contidas nas plantas existentes e anotação de eventuais divergências, objetivando a elaboração do plano de trabalho;
 - 3.16.1.2. vistoria in loco das condições de trabalho nos ambientes climatizados, verificando: ponto de energia, suprimento de água, horários de acesso, guarda de equipamentos, guarda de produtos, andaimes (se necessários), segurança, etc.;
 - 3.16.1.3. o plano de trabalho detalhado deverá prever, portanto, a instalação do material todos os dias no final do expediente e retirada do material todos os dias antes do expediente, e estocagem em local reservado;

- 3.16.1.4. caberá à CONTRATADA arcar com todas as despesas necessárias à implantação da infraestrutura de suporte, apontada e levantada nos itens acima, necessárias à execução dos serviços;
- 3.16.1.5. caberá à CONTRATADA o levantamento das condições de risco dos serviços a serem executados, e a implementação das ações mitigadoras necessárias, de forma a garantir as condições mínimas de segurança ao patrimônio e pessoas submetidas aos riscos decorrentes da execução dos serviços.
- 3.16.2. Após o desenvolvimento prévio de estudo da limpeza e higienização das redes de distribuição de ar do sistema de climatização, a CONTRATADA deverá iniciar a operação de **limpeza mecânica** nas redes de distribuição de ar, que consistirá:
- 3.16.2.1. preparação dos locais a serem limpos e tratamento dos ambientes onde o serviço for executado, com a cobertura dos mobiliários e equipamentos com plásticos ou lonas apropriadas, visando garantir a não contaminação dos móveis e demais utensílios com material particulado que porventura venha a se precipitar quando da remoção das placas de forro ou mesmo durante a limpeza dos dutos;
- 3.16.2.2. a CONTRATADA e a Contratante deverão definir, em conjunto, o procedimento para a execução, e posterior recomposição, das aberturas nos forros que forem necessárias para obter acesso à rede de dutos, e componentes do sistema de condicionamento de ar;
- 3.16.2.3. a equipe da CONTRATADA deve identificar, localizar e utilizar as aberturas de acesso existentes na rede de dutos, sempre que possível;
- 3.16.2.4. nos trechos onde as aberturas existentes na rede de dutos não permitem a introdução dos equipamentos, deverão ser abertas tantas janelas quantas forem necessárias, pela CONTRATADA, sem ônus à Contratante, e posteriormente fechadas utilizando-se material de vedação e novo isolamento térmico de forma a garantir a reconstituição da estanqueidade, isolamento térmico e barreira de vapor do duto;
- 3.16.2.4.1. as técnicas de realização das aberturas e fechamento dos dutos não devem comprometer a integridade mecânica e a estrutura de sustentação do sistema.
- 3.16.2.4.2. a localização de todas as aberturas de acesso deve ser identificada no local da rede e, se possível, indicada nos desenhos do sistema de condicionamento de ar.
- 3.16.2.5. não devem ser realizadas aberturas em dutos flexíveis. Estes devem ser desconectados em suas extremidades, removidos para verificação e limpeza apropriadas, e reinstalados mantendo as

características de estanqueidade e de isolamento térmica originais ou, se necessário, a CONTRATADA deve indicar a substituição do duto flexível;

- 3.16.2.6. antes do início da limpeza de cada trecho de dutos, deverá ser efetuada uma filmagem registrada em mídia digital devidamente identificada, de forma a caracterizar um diagnóstico visual prévio. O registro em vídeo deve ser apresentado à fiscalização técnica;
- 3.16.2.7. após a limpeza deverá ser efetuada uma nova filmagem registrada em mídia digital devidamente identificada, de forma a caracterizar um diagnóstico visual para avaliação da qualidade da limpeza executada. O registro em vídeo deve ser apresentado à fiscalização técnica;
- 3.16.2.8. os equipamentos selecionados para o trabalho devem estar limpos e descontaminados antes de iniciar os serviços;
- 3.16.2.9. não deverá haver qualquer emissão de poeiras, gases, vapores ou odores nocivos após a ocupação do recinto;
- 3.16.2.10. deve-se colocar mantas filtrantes provisórias nas bocas de ar para garantir que o material particulado residual nos dutos não seja disperso no ambiente, devendo estes filtros provisórios permanecerem instalados por sete dias após a conclusão dos serviços;
- 3.16.2.11. a limpeza mecânica dos dutos deverá ser realizada em etapas, isto é, por trechos de dutos;
- 3.16.2.12. sempre na direção do fluxo de ar, deverão ser escolhidos trechos de mesma seção que serão isolados, para a obstrução do fluxo de ar atrás do trecho que será limpo;
- 3.16.2.13. os trechos de uma mesma linha de duto deverão ser limpos de forma sequencial e no sentido do fluxo de ar;
- 3.16.2.14. no início do trecho a ser limpo será introduzido um sistema de escovas giratórias de tamanho adequado à dimensão e tipo de revestimento interno do duto, com a dureza necessária à remoção do tipo de sujidade encontrada, seja ela pó, incrustações, mofo ou qualquer corpo estranho existente e que produza poluição ou impeça a livre passagem do ar através dos dutos. O movimento das escovas deverá ser controlado a distância por cabo ou outro sistema de controle, com registro visual em tempo real por meio de microcâmera e iluminação adequada, de modo a possibilitar o acompanhamento por parte da CONTRATADA e da fiscalização;
- 3.16.2.15. limpeza mecânica a seco das superfícies internas expostas ao fluxo de suprimento de ar dos dutos principais, secundários e ramais, que se dará através da utilização de equipamento robotizado de inspeção de dutos, dotado de registro de vídeo, bocas de ar comprimido, escovas rotativas automáticas, compressores e outros

equipamentos necessários, de modo que toda a superfície interna do duto exposta ao fluxo de ar condicionado receba a limpeza devida;

- 3.16.2.16. retirada e reinstalação de todas as placas de forro e acessórios da rede de dutos, incluindo grelhas, difusores, tomadas de ar exterior, defletores, registros, etc., como também a limpeza mecânica desses acessórios em local apropriado (externo ao local de instalação), antes da recolocação;
- 3.16.2.17. remoção da sujeira do interior dos dutos, utilizando um sistema de aspiração industrial de alta potência, especialmente desenvolvida para sucção da sujeira removida pelas escovas, adaptado a um sistema de coleta e acondicionamento dos poluentes recolhidos, que impeça a contaminação do ambiente circundante ou das instalações físicas do local. Esse equipamento deverá ser instalado na extremidade oposta à de entrada das escovas, no trecho a ser limpo, e deverá ser dotado de velocidade de aspiração do ar não inferior a 13m/s e sistema de filtragem adequado;
- 3.16.2.18. quando o equipamento de coleta estiver sendo usado dentro de ambientes interiores, deverá ser equipado com filtro absoluto HEPA, com 99,97% de eficiência pelo teste DOP, perfeitamente ajustado, de forma a impedir qualquer fuga de ar;
- 3.16.2.19. quando o equipamento de sucção de coleta estiver sendo usado externamente, ao ar livre, poderá ser equipado unicamente com filtros de 85% de eficiência gravimétrica, tomando-se as devidas precauções para que o material particulado liberado não entre novamente nas instalações; a liberação de sujeira no ar livre não deve violar quaisquer padrões, códigos ou regulamentos relativos à segurança das pessoas e à proteção do meio ambiente;
- 3.16.2.20. o aspirador de pó utilizado como equipamento auxiliar de limpeza do local e da casa de máquinas deverá ser equipado com filtro absoluto HEPA, classe H13 ou de melhor eficiência, de acordo com a EN 1822;
 - 3.16.2.20.1. a estanqueidade e a integridade da instalação dos filtros HEPA deverá ser comprovada, antes de cada utilização, através de método de ensaio executado conforme recomendado pelas ABNT NBR ISO 14644-3 e ABNT NBR 15767.
- 3.16.2.21. a remoção de materiais poluentes recolhidos no processo para locais apropriados deverá ser realizada sob inteira responsabilidade da CONTRATADA, observando a legislação vigente, notadamente em relação às questões ambientais;
- 3.16.2.22. esses procedimentos serão repetidos de forma sequencial por todo o sistema de dutos até a constatação da remoção de todos os tipos de sujeira;

- 3.16.2.23. nos trechos onde eventualmente for constatada a presença de gorduras ou graxas será aplicado produto químico adequado à sua remoção, garantida a não contaminação química do ambiente através da remoção completa dos resíduos do produto utilizado.
- 3.16.2.24. identificação e indicação do local nos desenhos do sistema de todas as aberturas de acesso que forem executadas;
- 3.16.2.25. o processo de limpeza e higienização da rede de dutos dar-se-á na totalidade do sistema de climatização instalado. Deve estar associado à limpeza da casa de máquinas, que deverá ser executada mediante o uso de produtos químicos adequados para pisos, paredes, divisórias e etc., podendo ocorrer a pintura dos mesmos. As volutas e os rotores dos ventiladores devem ser limpos com o uso de ar comprimido, seguido da aspiração e recuperação das partículas da tomada de ar externo e dos condicionadores de ar;
- 3.16.2.26. recomposição e reparo do isolamento térmico dos dutos, nos trechos em que este tenha sido removido para realização da operação de limpeza ou de inspeção;
- 3.16.3. A **higienização ou descontaminação** é o passo seguinte à limpeza mecânica e deverá ser executada com produto fungicida e/ou bactericida e/ou outro produto adequado. A descontaminação deverá ser executada em toda a rede de dutos;
- 3.16.3.1. Os produtos químicos devem ser aplicados de acordo com as instruções do fabricante e devem estar devidamente registrados ou notificados na ANVISA/Ministério da Saúde para esse fim. A CONTRATADA deve fornecer à fiscalização técnica do contrato a ficha técnica e a Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) dos produtos utilizados.
- 3.16.3.2. Todos os produtos a serem utilizados com fins bactericidas, fungicidas, inseticidas ou produtos químicos são de responsabilidade da CONTRATADA e estão inclusos no valor a ser pago pelos serviços, bem como seus respectivos registros ou autorizações de uso, junto às autoridades públicas competentes.
- 3.16.3.3. Todos os difusores e grelhas, inclusive os dampers de entrada de ar nas centrais e os de entrada de ar exterior deverão ser vedados durante a operação.
- 3.16.4. Após a limpeza e higienização de toda a rede de dutos, a CONTRATADA deverá limpar a casa de máquinas, onde está instalada a unidade interna do Splitão, não sendo admissíveis sinais de umidade, mofo, bolor ou fungos nas paredes, pisos e tetos.
- 3.16.5. Haverá ressarcimento por parte da CONTRATADA à Contratante por eventuais danos causados às instalações, equipamentos, móveis e objetos

existentes na unidade da Contratante, bem como à segurança de seus funcionários.

- 3.16.6. Todas as aberturas das visitas de acesso, quantas forem necessárias, nos forros (teto rebaixado) são de responsabilidade da CONTRATADA. Além disso, este fará a recomposição do forro com retoques e pinturas caso haja necessidade.

APÊNDICE A

PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA: SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO TIPO SPLITÃO DO CINEMA-CCEE

I - CONDICIONADORES

Nº	PROCEDIMENTO
FILTROS DE AR (UNIDADE INTERNA)	
1	Substituir os filtros descartáveis
2	Verificar e corrigir o ajuste da moldura dos filtros no suporte
3	Verificar e eliminar danos, corrosão e frestas no suporte
Obs.:	Não será admitido, em hipótese alguma, o aproveitamento de filtros avariados, mesmo em pequenas proporções.

BANDEJAS	
4	Verificar a operação de drenagem do condensado da bandeja
5	Desobstruir o dreno da bandeja
6	Lavar com jato de água sob pressão
7	Remover biofilme (lodo) com produto biodegradável não-corrosivo
8	Inserir pastilha(s) biocida(s) no interior da bandeja, com durabilidade mínima de 3 (três) meses
9	Verificar e eliminar danos e corrosão, lixando e pintando com tintas anticorrosivas quando necessário
10	Verificar e indicar a correção de vazamentos, se necessário

GABINETES	
11	Realizar limpeza geral
12	Lavar externamente com jato de água sob pressão
13	Verificar e eliminar danos e corrosão, lixando e pintando com tintas anticorrosivas quando necessário
14	Verificar e eliminar ruídos e vibrações anormais
15	Verificar vedação, fixação e danos nos painéis de fechamento, corrigindo se necessário
16	Verificar o estado de conservação do isolamento termoacústico, e indicar a substituição se danificado ou com bolor
17	Verificar o estado dos amortecedores de vibração, indicar a substituição se necessário
18	Verificar nivelamento da base dos gabinetes, nos planos frontal e lateral, usando nível bolha, indicar correção se necessário
19	Verificar estabilidade e fixação através dos furos da base dos gabinetes, corrigir se necessário

TROCADORES DE CALOR (EVAPORADOR E CONDENSADOR)	
20	Lavar as serpentinas com jato de água sob pressão sem danificar as aletas
21	Pentear as aletas, no sentido vertical de cima para baixo, caso estejam amassadas
22	Remover biofilme (lodo) da serpentina do evaporador com produto biodegradável não-corrosivo
23	Verificar e eliminar danos e corrosão no aletado e moldura da serpentina

CONJUNTO VENTILADOR	
24	Verificar e corrigir fixação do conjunto
25	Verificar vibrações e ruídos anormais
26	Verificar condições dos rolamentos, eixos e mancais, e lubrificar se necessário
27	Verificar o estado dos amortecedores de vibração, indicar a substituição se necessário
28	Verificar e eliminar danos e focos de corrosão no conjunto
29	Verificar a operação dos controles de vazão
30	Verificar acoplamento do eixo
31	Limpar interna e externamente o ventilador, inclusive o rotor e voluta
32	Verificar sentido de rotação do ventilador
33	Verificar e corrigir balanceamento dos ventiladores
34	Verificar e corrigir o tensionamento das correias conforme manual do fabricante, indicar a substituição se necessário
35	Verificar e corrigir o alinhamento e fixação das polias conforme manual do fabricante, indicar a substituição se necessário

MOTORES ELÉTRICOS	
36	Verificar funcionamento dos motores
37	Limpar e verificar danos e corrosão
38	Verificar e corrigir fixação e amortecedores de vibração

COMPRESSORES	
39	Limpar externamente
40	Reapertar os bornes do compressor
41	Verificar e eliminar danos e corrosão
42	Verificar e eliminar vazamentos de óleo/refrigerante
43	Verificar ruído, vibrações e/ou temperatura anormais
44	Verificar e corrigir fixação e amortecedores de vibração
45	Verificar o nível de óleo

CIRCUITO REFRIGERANTE	
46	Verificar a quantidade de gás refrigerante no sistema
47	Verificar isolamento térmico das linhas de líquido e sucção, indicar a substituição se necessário
48	Verificar fita de proteção do isolamento térmico das linhas de líquido e sucção, corrigindo se necessário
49	Verificar e eliminar vazamentos de óleo/refrigerante
50	Verificar atuação da válvula de expansão
51	Verificar posição, fixação e isolamento do bulbo da válvula de expansão, corrigir se necessário
52	Verificar atuação da válvula solenóide, se houver
53	Verificar atuação da válvula Schrader
54	Verificar e corrigir vibrações e vazamentos em capilares
55	Verificar filtro secador, quanto à sua obstrução
56	Verificar visor de líquido quanto ao regime de fluxo de refrigerante (turbulência, cavitação) e indicação de umidade

DISPOSITIVOS DE CONTROLE E PROTEÇÃO	
57	Verificar funcionamento dos dispositivos de controle e proteção

II - REDE DE DUTOS E ACESSÓRIOS

Nº	PROCEDIMENTO
REDE DE DUTOS E ACESSÓRIOS	
58	Limpar as grelhas e difusores
59	Verificar e corrigir fixação das grelhas e difusores
60	Realizar a limpeza e higienização interna dos dutos, através de meio mecanizado
61	Verificar a presença de água/umidade no interior e exterior dos dutos e acessórios e corrigir a causa
62	Verificar e eliminar danos e corrosão
63	Verificar o isolamento e estanqueidade da rede nas casas de máquinas
64	Verificar o isolamento e estanqueidade do entreforro
65	Verificar a estanqueidade das conexões
66	Verificar a estanqueidade e estado de conservação das lonas de conexão flexível
67	Verificar os splitters
68	Verificar as venezianas de sobre-pressão
69	Verificar a vedação das portas de inspeção em operação normal
70	Verificar vibrações e ruídos anormais nos dutos

III - TOMADAS DE AR EXTERIOR

Nº	PROCEDIMENTO
TOMADAS DE AR EXTERIOR	
71	Limpar o filtro lavável e verificar sua integridade, indicando a substituição em caso de avarias
72	Substituir o filtro descartável
73	Verificar e corrigir o ajuste da moldura do filtro no suporte
74	Realizar limpeza geral da tomada de ar exterior
75	Verificar e eliminar danos, corrosão e frestas
76	Verificar a fixação do conjunto da tomada exterior
77	Verificar a regulagem (posição das réguas) para a vazão pré-estabelecida em projeto

IV - CASA DE MÁQUINAS

Nº	PROCEDIMENTO
CASA DE MÁQUINAS	
78	Verificar a limpeza de toda a área, inclusive paredes e pisos
79	Remover obstruções no retorno e tomada de ar exterior
80	Verificar ralos entupidos com retenção de água no piso
81	Verificar a presença de materiais não pertencentes ao sistema, e se houver, indicar a remoção
82	Verificar a estanqueidade e o nível de ruído, com relação aos ambientes contíguos
83	Verificar a iluminação

84	Verificar e ajustar todos os registros/dampers, inclusive os do vão de retorno, quanto à sua regulação pré-estabelecida, sujeira, frestas, danos e corrosão
85	Verificar e eliminar sujeira, frestas, danos e corrosão em todos os registros/dampers

V - QUADROS ELÉTRICOS

Nº	PROCEDIMENTO
QUADROS ELÉTRICOS	
85	Verificar existência de desenho (diagrama elétrico)
86	Limpar os quadros e todos os componentes dos circuitos com um pano seco
87	Organizar cabos e chicotes elétricos
88	Reapertar os conectores elétricos
89	Verificar e corrigir a fixação dos componentes
90	Verificar os contatos dos contatores e relés, indicar a substituição se necessário
91	Verificar a integridade e superaquecimento dos cabos, indicar a substituição de cabos se necessário
92	Verificar a integridade e superaquecimento dos conectores, substituir conexões defeituosas
93	Verificar a temperatura dos componentes
94	Verificar lâmpadas sinalizadoras e indicar substituição se necessário
95	Verificar a regulação de atuação dos relés de sobrecarga, em relação às correntes nominais dos motores
96	Verificar e eliminar danos e corrosão, lixando e pintando quando necessário
97	Verificar o aterramento

VI - MEDIÇÕES

Nº	PROCEDIMENTO
MEDIÇÕES	
98	Temperatura do ambiente interno climatizado
99	Temperatura do ar de insuflamento (T_ins)
100	Temperatura do ar de retorno na serpentina do evaporador (T_ret)
101	Delta de temperatura no evaporador => T_ret - T_ins
102	Temperatura do ambiente externo, próxima à unidade condensadora (T_ext)
103	Temperatura do ar de descarga da unidade condensadora (T_des)
104	Delta de temperatura no condensador => T_des - T_ext
105	Diferença de temperatura entre entrada e saída do filtro secador
106	Temperatura do cárter do compressor
107	Temperatura da linha de descarga (máximo valor estabilizado na saída do compressor)
108	Temperatura da linha de sucção
109	Temperatura da linha de líquido (logo na saída do condensador)
110	Pressão de descarga
111	Pressão de sucção
112	Superaquecimento, após estabilização. O valor encontrado deverá estar inserido na faixa recomendada pelo fabricante
113	Subresfriamento, após estabilização. O valor encontrado deverá estar inserido na faixa recomendada pelo fabricante

114	Vazão de na tomada de ar exterior, conferindo com o projeto. Registrar também a velocidade média do ar.
115	Vazão de ar de insuflamento na unidade evaporadora, conferindo com o projeto. Registrar também a velocidade média do ar.
116	Vazão de ar de descarga do condensador, conferindo com o projeto. Registrar também a velocidade média do ar.
117	Tensão elétrica nos circuitos de força e comando. Para alimentação trifásica, medir tensão (A) entre as Fases R e S, Voltagem (B) entre as Fases R e T, Voltagem (C) entre as Fases S e T.
118	Média das tensões medidas entre as fases R, S e T => Média = Me = (A + B + C)/3
119	Diferença máxima => A-Me ; B-Me ; C-Me (considerar valor absoluto da diferença)
120	Desbalanceamento máximo de tensão que foi constatado => [(Dif. máx.) x 100] / Me]
121	Correntes elétricas (R, S, T) de trabalho dos motores dos ventiladores e do compressor, usando alicate amperímetro
122	Continuidade entre TERRA e CARCAÇA (com fio terra fixado no borne que tem contato com a carcaça)
123	Tensão elétrica entre TERRA e CARCAÇA (com fio terra solto e máquina energizada)
124	Tensão elétrica entre TERRA e NEUTRO (com fio terra e fio neutro soltos, e máquina energizada)
125	Tensão elétrica entre NEUTRO e CARCAÇA (com fio neutro solto e máquina energizada)
126	Resistência ôhmica de isolamento do compressor, com megôhmetro
Obs:	Os valores encontrados devem ser registrados em relatório.

VII - TESTES

Nº	PROCEDIMENTO
	TESTES
127	Termostatos (atuação e regulação)
128	Aquecedores de cárter
129	Termostatos de segurança para aquecimento
130	Pressostatos de alta, baixa, limite de baixa (scroll) e óleo
131	Relés de sobrecarga
132	Relés temporizadores
133	Relés de sequência e falta de fase
134	Isolação elétrica dos motores em geral

APÊNDICE B

CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA					
Sistema de Ar-condicionado Central					
Tipo do Equipamento:	Self () Splitão() Split Dut.()		Tipo da Manutenção:		Ordem de Serviço:
Tombamento:			Centro:		Data Início: __/__/__
Capacidade (TR):			Sala:		Data Término: __/__/__
Legenda:	OK - Aprovado	RP/OK - Corrigido	RP - Reprovado	N/A - Não se aplica	RE - Realizado NRE - Não realizado

Componente	Propriedade a verificar/ Procedimento a realizar	Estado						Observações
Filtros de ar (unidade interna)	Substituir os filtros descartáveis	RE:			NRE:		N/A:	
	Ajuste da moldura no suporte	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Danos, corrosão e frestas no suporte	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
Bandejas de condensado	Operação de drenagem	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Desobstruir o dreno	RE:				NRE:	N/A:	
	Lavar com jato de água	RE:				NRE:	N/A:	
	Remover biofilme (lodo)	RE:				NRE:	N/A:	
	Inserir pastilha(s) biocida(s)	RE:				NRE:	N/A:	
	Danos e corrosão	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Vazamentos	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
Gabinetes	Realizar limpeza geral	RE:				NRE:	N/A:	
	Lavar externamente	RE:				NRE:	N/A:	
	Danos e corrosão	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Ruídos e vibração	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Vedação, fixação, danos painéis	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Isolamento termoacústico	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Amortecedores de vibração	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Nivelamento frontal e lateral	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
Trocador evaporador	Estabilidade e fixação da base	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Lavar com jato de água	RE:				NRE:	N/A:	
	Pentear as aletas	RE:				NRE:	N/A:	
	Remover biofilme (lodo)	RE:				NRE:	N/A:	
Trocador condensador	Danos e corrosão	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Lavar com jato de água	RE:				NRE:	N/A:	
	Pentear as aletas	RE:				NRE:	N/A:	
	Danos e corrosão	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
Conjuntos ventiladores	Fixação	RE:				NRE:	N/A:	
	Vibrações e ruídos anormais	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Rolamentos, eixos e mancais	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Lubrificar mancais	RE:				NRE:	N/A:	
	Amortecedores de vibração	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Danos e corrosão	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Operação controles de vazão	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
Ventiladores	Acoplamento do eixo	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Limpar interna e externamen.	RE:				NRE:	N/A:	
	Sentido de rotação	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
Correias	Balanceamento	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Tensionamento	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
Polias	Desgaste	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Alinhamento e fixação	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
Motores elétricos	Desgaste	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Funcionamento	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Limpar	RE:				NRE:	N/A:	
	Danos e corrosão	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
Compressor	Fixação e amortecedores	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Limpar externamente	RE:				NRE:	N/A:	
	Reapertar os bornes	RE:				NRE:	N/A:	
	Danos e corrosão	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Vazamento de óleo/refrigerante	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Ruído, vibrações, temp. anormais	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Fixação e amortecedores	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Nível do óleo	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	
	Quantidade de gás refrig.	OK:		RP/OK:		RP:	N/A:	

Circuito refrigerante	Isolamento térmico	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Fita de proteção	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Vazamento de óleo/refrigerante	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Válvula de expansão	Atuação	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Posição, fixação, isolam. bulbo	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Válvula solenóide	Atuação	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Válvula Schrader	Atuação	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Capilares	Vibrações e vazamentos	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Filtro secador	Obstrução	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Visor de líquido	Regime de fluxo e umidade	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Dispositivos de controle/proteção	Funcionamento	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Rede de dutos e acessórios	Limpar grelhas e difusores	RE:				NRE:		N/A:	
	Fixação grelhas e difusores	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Limpar e higienizar internamente	RE:				NRE:		N/A:	
	Presença de água/umidade	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Danos e corrosão	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Estanqueidade na casa máq.	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Estanqueidade no entreferro	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Estanqueidade conexões	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Estanq./integrid. lonas flexíveis	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Splitters	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Venezianas de sobre-pressão	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Vedação portas de inspeção	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Vibrações e ruídos anormais	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Filtros de ar (tomada de ar exterior)	Limpar o filtro lavável	RE:				NRE:		N/A:	
	Integridade do filtro lavável	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Substituir o filtro descartável	RE:				NRE:		N/A:	
	Ajuste da moldura no suporte	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Tomada de ar exterior	Realizar limpeza geral	RE:				NRE:		N/A:	
	Danos, corrosão e frestas	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Regulagem vazão de projeto	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Casa de máquinas	Status de limpeza de toda a área	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Remover obstruções retorno/TAE	RE:				NRE:		N/A:	
	Ralos entupidos	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Presença materiais estranhos	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Estanqueidade/isolam. acústico	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Iluminação	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Regulagem registros/dampers	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Sujeira, frestas, danos, corrosão nos registros/dampers	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Quadros elétricos	Existência diagrama elétrico	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Limpar quadros e componentes	RE:				NRE:		N/A:	
	Organizar cabos elétricos	RE:				NRE:		N/A:	
	Reapertar conectores elétricos	RE:				NRE:		N/A:	
	Fixação comp. elétricos	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Contatos de contadores/relés	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Integrid./superaquec. cabos	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Integrid./superaquec. terminais	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Temperatura dos componentes	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Lâmpadas sinalizadoras	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Regulagem relés sobrecarga	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Danos e corrosão	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
	Aterramento	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	

Testes	Estado				Observações			
Termostatos (atuação e regulagem)	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Fluxostatos de água e ar	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Pressostatos de alta, baixa, limite de baixa (scroll) e óleo	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Relés de sobrecarga	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Relés temporizador	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Relés de sequência de fase	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Isolamento elétrico dos motores em geral	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	

Medições	Estado				Valor padrão	Valor medido
----------	--------	--	--	--	--------------	--------------

Temperatura do ambiente interno climatizado	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Temperatura do ar de insuflamento (T_ins)	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Temperatura do ar de retorno na serpentina do evaporador (T_ret)	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Delta de temperatura no evaporador => T_ret - T_ins	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Temperatura do ambiente externo, próxima à unidade condensadora (T_ext)	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Temperatura do ar de descarga da unidade condensadora (T_des)	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Delta de temperatura no condensador => T_des - T_ext	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Diferença de temperatura entre entrada e saída do filtro secador	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Temperatura do cárter do compressor	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Temperatura da linha de descarga (máximo valor estabilizado na saída do compressor)	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Temperatura da linha de sucção	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Temperatura da linha de líquido (logo na saída do	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Pressão de descarga	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Pressão de sucção	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Superaquecimento, após estabilização. O valor encontrado deverá estar inserido na faixa recomendada pelo fabricante	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Subresfriamento, após estabilização. O valor encontrado deverá estar inserido na faixa recomendada pelo fabricante	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Vazão de ar na tomada de ar exterior. Registrar também a velocidade média do ar.	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Vazão de ar de insuflamento na unidade evaporadora. Registrar também a velocidade média do ar.	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Vazão de ar de descarga do condensador. Registrar também a velocidade média do ar.	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Tensão de alimentação do circuito de comando	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Tensão de alimentação entre as fases R e S (A)									
Tensão de alimentação entre as fases R e T (B)									
Tensão de alimentação entre as fases R e S (C)									
Média das tensões medidas entre as fases R, S e T => Média = Me = (A + B + C)/3	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Diferença máxima (Dif_max) => A-Me ; B-Me ; C-Me (considerar valor absoluto da diferença)	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Desbalanceamento máximo de tensão que foi constatado => [(Dif_max.) x 100] / Me]	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Corrente elétrica (R) do motor do ventilador EVAPORADOR	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Corrente elétrica (S) do motor do ventilador EVAPORADOR	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Corrente elétrica (T) do motor do ventilador EVAPORADOR	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Corrente elétrica (R) do motor do ventilador CONDENSADOR	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Corrente elétrica (S) do motor do ventilador CONDENSADOR	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Corrente elétrica (T) do motor do ventilador CONDENSADOR	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Corrente elétrica (R) do motor do COMPRESSOR	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Corrente elétrica (S) do motor do COMPRESSOR	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Corrente elétrica (T) do motor do COMPRESSOR	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Continuidade entre TERRA e CARCAÇA (com fio terra fixado no borne que tem contato com a carcaça)	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Tensão elétrica entre TERRA e CARCAÇA (com fio terra solto e máquina energizada)	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Tensão elétrica entre TERRA e NEUTRO (com fio terra e fio neutro soltos, e máquina energizada)	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Tensão elétrica entre NEUTRO e CARCAÇA (com fio neutro solto e máquina energizada)	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		
Resistência ôhmica de isolamento do compressor	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:		

Testes	Estado							Observações
Termostatos (atuação e regulação)	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Aquecedores de cárter	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Termostatos de segurança para aquecimento	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Pressostatos de alta, baixa, limite de baixa (scroll) e óleo	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Relés de sobrecarga	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Relés temporizadores	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Relés de sequência e falta de fase	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	
Isolação elétrica dos motores em geral	OK:		RP/OK:		RP:		N/A:	

Observações:	
Responsável Técnico:	