

ANEXO:

**PLANO DE
MANUTENÇÃO,
OPERAÇÃO E
CONTROLE - PMOC**

1. OBJETIVO

1.1. O Plano de Manutenção, Operação e Controle – PMOC constitui o documento orientador dos aspectos técnicos e operacionais necessários à execução dos serviços. Neste documento serão detalhados os procedimentos a serem executados pela mão de obra fixa disponibilizada pela contratada, bem como as atividades de manutenção preventiva, corretiva e preditiva e as rotinas de inspeção diária, semanal, quinzenal, mensal, semestral e anual.

1.2. O objetivo deste PMOC é estabelecer as diretrizes técnicas mínimas obrigatórias para a execução das rotinas de manutenção preventiva, preditiva e corretiva, bem como das rotinas operacionais planejadas do parque de climatização, inclusive os controles associados à disponibilidade dos sistemas, à qualidade do ar interior, à conformidade ambiental e ao tratamento físico-químico da água dos sistemas centrais.

1.3. Devem ser observados os seguintes aspectos:

- a) as recomendações dos fabricantes e os manuais técnicos de cada ativo prevalecerão sempre que forem mais restritivos do que as disposições previstas neste PMOC;
- b) a ausência de determinada rotina nos checklists não exime a contratada da execução das intervenções necessárias à preservação do desempenho, da segurança operacional, da confiabilidade e da salubridade dos sistemas;
- c) todas as atividades deverão ser registradas por ativo, por data e por executor, assegurando rastreabilidade mínima suficiente para auditoria, fiscalização e apuração do Instrumento de Medição de Resultado – IMR;
- d) este PMOC deverá permanecer atualizado com base no histórico de falhas, nas necessidades identificadas durante a execução contratual e nas alterações do parque de climatização;
- e) deverão ser observadas todas as normas técnicas e regulamentações vigentes aplicáveis aos sistemas de climatização.

2. PLANO DE MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E CONTROLE - PMOC

2.1. Os serviços deverão observar as condições mínimas estabelecidas neste Plano de Manutenção, Operação e Controle – PMOC, incluindo as rotinas, procedimentos e tarefas aplicáveis aos sistemas e subsistemas de climatização, os quais deverão ser executados pela mão de obra fixa da contratada.

2.2. Excepcionalmente, caso determinada intervenção demande especialização técnica não contemplada na equipe fixa residente, poderá ser admitida subcontratação, mediante prévia aprovação da Fiscalização.

2.3. As rotinas de manutenção deverão ser executadas com base nos checklists operacionais e nas periodicidades estabelecidas neste PMOC.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

3.1. O Plano de Manutenção, Operação e Controle – PMOC constitui instrumento dinâmico, passível de atualização durante a vigência contratual, em razão de ajustes técnicos, adequações operacionais e

alterações no parque de climatização, mediante aprovação da Fiscalização.

3.2. O PMOC deverá ser revisado com base no histórico de falhas, nas necessidades identificadas durante a execução contratual e sempre que houver alteração relevante nos sistemas de climatização, de forma consolidada e devidamente formalizada.

3.3. Toda revisão do PMOC deverá conter número de versão, data, responsável técnico, sumário executivo das alterações realizadas e relação de anexos eventualmente afetados, não sendo admitidas revisões tácitas, informais ou sem rastreabilidade.

3.4. Todas as atividades executadas deverão possuir rastreabilidade mínima, contendo identificação do ativo (TAG ou patrimônio), data, horário, equipe executora, parâmetros medidos, anomalias identificadas e ações adotadas.

3.5. As rotinas preventivas, preditivas e corretivas deverão ser executadas com base na criticidade dos ativos, priorizando os sistemas da Central de Água Gelada – CAG, os ambientes críticos e os sistemas de ventilação associados à qualidade do ar interior.

3.6. As atividades preditivas, incluindo termografia, análise de vibração, medições elétricas e monitoramento de tendências, deverão gerar relatórios técnicos específicos, com registro histórico individualizado por ativo.

3.7. Toda anomalia identificada deverá ser formalizada, classificada quanto ao grau de severidade e tratada mediante definição de prazo e responsável.

3.8. Intervenções que impliquem paralisação de sistemas críticos deverão ser previamente planejadas, comunicadas e autorizadas pela Fiscalização.

4. ABRANGÊNCIA DO PARQUE E CRITICIDADE

4.1. Para fins de planejamento e priorização das atividades de manutenção, os sistemas de climatização deverão ser classificados conforme sua criticidade operacional, considerando:

- a) os ativos da Central de Água Gelada – CAG, incluindo *chillers*, torres de resfriamento e bombas principais;
- b) os sistemas que atendem ambientes críticos ou de elevada ocupação;
- c) os sistemas descentralizados de climatização com elevada dispersão operacional, tais como splits, ACJ e *fan-coils*;
- d) os sistemas de ventilação, exaustão e renovação de ar.

4.2. A classificação de criticidade deverá orientar a frequência das rotinas de manutenção, a priorização dos atendimentos e a definição das estratégias preditivas aplicáveis.

4.3. Considera-se ativo crítico todo equipamento ou sistema cuja falha possa causar impacto direto na continuidade operacional, no conforto térmico de ambientes essenciais, na segurança dos usuários ou na qualidade do ar interior.

5. INVENTÁRIO TÉCNICO DOS ATIVOS

5.1. Todos os ativos abrangidos pela contratação deverão possuir cadastro técnico individualizado

contendo, no mínimo:

- a) identificação por TAG ou patrimônio;
- b) localização detalhada;
- c) fabricante, modelo e número de série;
- d) capacidade nominal e dados elétricos;
- e) fluido refrigerante e tipo de óleo;
- f) histórico de intervenções;
- g) classificação de criticidade operacional;
- h) status operacional do equipamento.

5.2. Na ausência de identificação padronizada dos ativos, a contratada deverá implantar sistema de tagueamento durante a fase de mobilização contratual, adotando-se, como referência mínima, o seguinte modelo cadastral:

Família/Equipamento	Ex: CHILLERS	Data	__/__/__
Ativo / TAG		Localização	
Executor / Equipe		Validação da fiscalização	

5.3. O cadastro técnico deverá conter, minimamente, os seguintes campos obrigatórios:

Campo obrigatório	Descrição mínima
TAG / patrimônio	Identificador único do ativo.
Família tecnológica	<i>Chiller</i> , torre, bomba, <i>fan-coil</i> , <i>self-contained</i> , split, ACJ, quadro elétrico, sistema de exaustão, ventilação forçada etc.
Localização	Edifício, pavimento, ala, ambiente, casa de máquinas, fachada etc.
Fabricante / modelo / nº de série	Dados de placa do equipamento.
Capacidade / potência	TR, BTU/h, vazão, CV, kW, CFM, L/s etc.
Fluido / óleo / tensão	Tipo de refrigerante, óleo lubrificante, tensão de alimentação e corrente nominal.
Equipe responsável	Equipe dedicada à CAG, equipe eletromecânica, equipe elétrica ou HVAC generalista.
Criticidade	Alta, média ou baixa, com justificativa.
Data da última preventiva	Registro histórico da última intervenção.
Pendências e anomalias	Não conformidades abertas, restrições operacionais e recomendações técnicas.

6. ORGANIZAÇÃO DAS EQUIPES E RESPONSABILIDADES

6.1. A organização das equipes deverá observar a seguinte estrutura operacional mínima:

Equipe	Composição	Atuação predominante	Atividades típicas
Equipe dedicada à Central de Água Gelada - CAG	1 (um) Técnico Industrial – Especialidade em Mecânica (Climatização, Ventilação e Refrigeração); 1 (um) Técnico Industrial – Especialidade em Eletromecânica.	<i>Chillers</i> , torres de resfriamento, bombas principais, instrumentação de processo e sistemas associados à CAG.	Monitoramento diário, análises preditivas, ajustes operacionais, inspeções de performance, intervenções em ativos críticos e apoio à partida e parada controlada.
2 (duas) equipes HVAC generalistas – Edifício Sede	Cada uma equipe é composta: 1 (um) Técnico Industrial – Especialidade em Mecânica (Climatização, Ventilação e Refrigeração); 1 (um) Técnico Industrial – Especialidade em Eletromecânica.	<i>Fan-coils</i> , splits, ACJ, <i>self-contained</i> , grelhas, difusores e rede terminal.	Execução de manutenções preventivas e corretivas, higienização, substituição de filtros, limpeza de drenagem, manutenção de serpentinas, pequenos reparos e atendimento de chamados distribuídos.
2 (duas) equipes HVAC generalistas – Edifício Anexo	Cada equipe composta por: 1 (um) Técnico Industrial – Especialidade em Mecânica (Climatização, Ventilação e Refrigeração) 1 (um) Técnico Industrial – Especialidade em Eletromecânica	<i>Fan-coils</i> , splits, ACJ, <i>self-contained</i> , grelhas, difusores e rede terminal.	Execução de manutenções preventivas e corretivas, higienização, substituição de filtros, limpeza de drenagem, manutenção de serpentinas, pequenos reparos e atendimento de chamados distribuídos.
Equipe elétrica	2 (dois) Técnicos Industriais – Especialidade em Eletrotécnica	Quadros elétricos, alimentação, proteção, comandos, sensores, intertravamentos e apoio às demais equipes.	Inspeções, medições, reapertos, termografia, testes de proteção, apoio em bloqueios elétricos e restabelecimento seguro dos sistemas.
Equipe volante e de suporte	1 (um) Técnico Industrial – Especialidade em Mecânica (Climatização, Ventilação e Refrigeração); 1 (um) Técnico Industrial – Especialidade em Eletromecânica.	Reforço operacional, contingências, cobertura de ausências, apoio técnico especializado e atendimento de maior complexidade.	Suporte a chamados distribuídos, apoio operacional em instalações, atendimento emergencial, suporte à operação da CAG e reforço às demais equipes.
Encarregado Técnico Industrial	1 (um) profissional	Coordenação operacional das equipes, gestão de insumos e interface com a fiscalização.	Programação de atividades, distribuição de tarefas, acompanhamento de execução, validação técnica de campo, gestão de pendências e apoio presencial em ocorrências críticas.
Engenheiro mecânico	1 (um) profissional	Supervisão técnica geral, responsabilidade técnica do contrato e apoio especializado.	Coordenação técnica global, validação de procedimentos e relatórios, suporte às intervenções críticas, elaboração e validação de

Equipe	Composição	Atuação predominante	Atividades típicas
			laudos técnicos, análise de falhas complexas e interface técnica com a fiscalização.

6.2. Em caso de sobreposição de competências, prevalecerão a necessidade operacional do sistema e a segurança da intervenção, cabendo ao Engenheiro Mecânico responsável ou, na sua ausência, ao Encarregado Técnico Industrial definir a liderança da atividade, sem descaracterizar a especialização exigida para ativos críticos e serviços em eletricidade.

7. DIRETRIZES DE EXECUÇÃO DAS MANUTENÇÕES

7.1. Toda rotina de manutenção deverá:

- a) ser executada por ativo identificado;
- b) possuir checklist preenchido;
- c) registrar parâmetros antes e após intervenção;
- d) conter evidência técnica (medição ou foto quando aplicável).

7.2. As rotinas que demandem parada programada de sistemas deverão ser previamente coordenadas com a Fiscalização e com os responsáveis pelos setores afetados, de forma a minimizar impactos operacionais.

7.3. As intervenções realizadas em sistemas classificados como críticos deverão registrar, obrigatoriamente:

- a) a condição operacional inicial do sistema;
- b) a intervenção executada;
- c) os parâmetros aferidos;
- d) a condição operacional final validada pela equipe responsável.

8. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E INTERVENÇÃO

8.1. Os sistemas de climatização deverão operar dentro de parâmetros compatíveis com as recomendações dos fabricantes, com os limites técnicos aplicáveis e com o baseline operacional estabelecido para cada ativo.

8.2. As intervenções corretivas, preventivas ou preditivas deverão ser executadas sempre que forem identificadas as seguintes condições:

- a) desvio persistente de parâmetros operacionais;
- b) vibração, ruído ou aquecimento anormal;
- c) perda de desempenho operacional;
- d) falha de controle, proteção ou automação;
- e) não conformidade relacionada à qualidade do ar interior.

8.3. Os limites de aceitação e intervenção deverão ser refinados individualmente por ativo, sempre que

houver histórico operacional suficiente, baseline confiável ou especificações técnicas do fabricante.

Família crítica	Critério de aceitação mínimo	Limite de intervenção
<i>Chillers</i>	Tendência estável de pressões, temperaturas, correntes elétricas, horas de funcionamento e condição do óleo compatíveis com o fabricante.	Acionar manutenção corretiva planejada em caso de desvio persistente, alarmes recorrentes, superaquecimento, vibração anormal, queda de desempenho, variação relevante de approach ou contaminação de óleo/refrigerante.
Torres de resfriamento	Nível adequado, purga funcional, ausência de vibração excessiva, controle de incrustação e operação regular de ventiladores e motores.	Intervenção imediata em caso de vibração anormal, falha de ventilação, incrustação severa, perda de eficiência térmica, qualidade da água fora dos parâmetros de controle ou indícios microbiológicos relevantes.
Moto-bombas	Corrente, vibração, temperatura e vedação dentro do padrão histórico; alinhamento e alternância preservados.	Intervenção em caso de ruído anormal, aumento progressivo de vibração, aquecimento, vazamento em selo mecânico, desalinhamento, falha de alternância ou corrente fora do padrão de referência.
Quadros elétricos	Ausência de aquecimento anormal, conexões íntegras, dispositivos de proteção funcionais, identificação preservada e limpeza compatível.	Intervenção imediata em caso de aquecimento, odor, fuligem, degradação de isolamento, falha de proteção, aterramento inadequado ou condição insegura de operação.
<i>Fan-coils e self-contained</i>	Temperaturas de insuflamento e retorno compatíveis, drenagem livre, filtros limpos, válvulas e atuadores funcionais e serpentinas sem obstrução crítica.	Intervenção em caso de drenagem deficiente, sujidade crítica, vazamento, perda de vazão, falha de controle, ruído excessivo ou não conformidade relacionada à qualidade do ar.
Splits e ACJ	Funcionamento regular, corrente e tensão compatíveis, filtros e bandejas higienizados e isolamento térmico preservado.	Intervenção em caso de falha de partida, baixa performance, corrosão, vazamento, bandeja contaminada, isolamento comprometido ou reincidência de falhas.
Sistemas de ventilação forçada	Funcionamento regular, vazão compatível, corrente e tensão dentro do padrão operacional.	Intervenção em caso de sujidade crítica, perda de vazão, falha de controle, ruído excessivo ou vibração anormal.

8.4. Os critérios descritos neste item deverão ser complementados por limites numéricos específicos por ativo sempre que houver disponibilidade de manuais técnicos, histórico operacional consolidado ou baseline operacional confiável, especialmente para *chillers*, bombas, quadros elétricos e ventiladores principais.

8.5. Todos os parâmetros utilizados como referência operacional deverão permanecer documentados e disponíveis para consulta da Fiscalização.

8.6. Entende-se como baseline operacional o conjunto de parâmetros históricos de operação estável de cada ativo, utilizado como referência para identificação de desvios, análise de tendência e tomada de decisão técnica.

9. SISTEMA DE AR EXTERIOR (OA) E VENTILAÇÃO

9.1. O sistema de ventilação e insuflação de ar exterior (OA) deverá garantir condições adequadas de renovação de ar nos ambientes climatizados, integrando as estratégias de controle da qualidade do ar interior e suporte operacional aos sistemas de *fan-coils* e demais sistemas de climatização.

9.2. Deverão ser observados, no mínimo, os seguintes aspectos operacionais:

- a) integridade dos pontos de captação de ar externo;
- b) limpeza e conservação de filtros, dutos e componentes associados;
- c) funcionamento adequado de ventiladores, dampers e atuadores;
- d) controle de vazão de ar e balanceamento dos sistemas;
- e) ausência de obstruções, infiltrações ou fontes de contaminação.

9.3. Os sistemas de ventilação e renovação de ar deverão receber tratamento operacional e nível de criticidade equivalentes aos sistemas principais de climatização, especialmente em ambientes de elevada ocupação ou com exigências específicas de qualidade do ar interior.

10. TRATAMENTO FÍSICO-QUÍMICO DA ÁGUA

10.1. O tratamento físico-químico da água dos sistemas de condensação e água gelada deverá ser realizado de forma contínua, contemplando, no mínimo, o controle dos seguintes parâmetros.

- a) pH;
- b) condutividade;
- c) dureza;
- d) corrosão e incrustação;
- e) controle microbiológico.

10.2. Toda análise deverá gerar relatório técnico, contendo registro das ações corretivas adotadas e rastreabilidade das intervenções realizadas.

Sistema	Parâmetros mínimos de controle	Frequência	Evidência mínima
Água de condensação / torres	pH, condutividade, alcalinidade, dureza, cloretos, corrosividade, incrustação, biocarga e aspecto visual.	Coletas e análises mensais, inspeções operacionais contínuas e reforço do tratamento sempre que houver não conformidade ou alteração relevante da carga térmica.	Relatório mensal, laudos analíticos, histórico de dosagem e purga, registro de consumo químico e anomalias.
Água gelada	pH, corrosão, teor de sólidos dissolvidos, contaminação, necessidade de reposição ou ajuste de inibidor e biocida, bem como avaliação do aspecto visual da água.	Coletas e análises mensais, com ajustes eventuais conforme tendência operacional e recomendações do fabricante.	Relatório mensal, resultado analítico, ação corretiva adotada e validação técnica.

Sistema	Parâmetros mínimos de controle	Frequência	Evidência mínima
Bacias e reservatórios de torres	Lodo, incrustação, biofilme, integridade do revestimento, bicos, enchimento e bandeja.	Inspeção mensal e limpeza periódica, com substituição de componentes deteriorados sempre que necessário.	Relatório fotográfico, registro de limpeza e comprovação de descarte ambientalmente adequado.

- a) Os relatórios mensais do tratamento físico-químico deverão identificar a data da coleta, o ponto de amostragem, o responsável pela coleta, os resultados obtidos, as metas ou faixas de referência adotadas, as ações corretivas aplicadas e as recomendações subsequentes.
- b) Sempre que os resultados indicarem corrosão, incrustação, formação de biofilme, perda de eficiência térmica ou descontrole de purga e dosagem, deverá ser aberta ocorrência técnica, contendo prazo e responsável definidos para tratamento da não conformidade.
- c) Os produtos químicos empregados deverão possuir ficha de segurança, rastreabilidade de lote, orientação de dosagem e compatibilidade com os materiais integrantes do sistema.
- d) A destinação de resíduos, lodos, embalagens e efluentes decorrentes das limpezas e substituições deverá observar a legislação ambiental aplicável, sendo vedado qualquer descarte irregular nas instalações da Contratante.

11. CRITÉRIOS TÉCNICOS E LIMITES DE ACEITAÇÃO – TUBULAÇÃO

11.1. Os critérios a seguir deverão ser adotados como referência mínima para avaliação das condições operacionais das tubulações de água gelada e condensada, devendo ser ajustados conforme fabricante, projeto e baseline operacional.

11.2. CRITÉRIOS MÍNIMOS

11.2.1. ESTANQUEIDADE:

- a) Não é admissível a existência de vazamentos visíveis;
- b) Vazamentos recorrentes necessitam de intervenção imediata.

11.2.2. ISOLAMENTO TÉRMICO:

- a) O isolamento térmico não deverá apresentar:
 - Umidade;
 - Descolamento;
 - Degradação;
 - Presença de condensação externa.

11.2.3. CORROSÃO:

- a) Não é aceitável corrosão ativa;
 - Corrosão ativa;
 - Pintura deteriorada;

- Perda de material por oxidação;

i. Corrosão com perda de material necessita intervenção imediata.

11.2.4. SUPORTES E FIXAÇÃO:

- a) Não deverão existir deformações, deslocamentos ou vibração excessiva;
- b) Falhas estruturais implicam risco crítico e demandam intervenção imediata.

11.2.5. MANÔMETROS E INSTRUMENTOS:

- a) Leituras coerentes com operação;
- b) Instrumento inoperante necessita substituição obrigatória.

11.3. CONTROLE OPERACIONAL (DESEMPENHO HIDRÁULICO)

11.3.1. O sistema de tubulação deverá manter desempenho compatível com a operação da Central de Água Gelada (CAG), garantindo vazão, pressão e eficiência térmica adequadas.

11.3.2. Os parâmetros abaixo devem ser observados:

- a) ΔT (delta T) água gelada:
 - Deverá permanecer compatível com os parâmetros de projeto, observando-se, como referência, ΔT entre 6°C e 8°C, salvo especificação distinta do fabricante ou do sistema.
 - ΔT abaixo da faixa esperada poderá indicar:
 - baixa troca térmica;
 - by-pass hidráulico;
 - sujeira em serpentinas.
- b) Pressão do sistema
 - O sistema não deverá apresentar oscilações anormais de pressão;
 - Quedas anormais de pressão poderão indicar vazamentos, obstruções ou presença de ar na linha.
- c) Presença de ar na linha
 - A presença de ar na linha poderá provocar:
 - ruídos;
 - perda de eficiência;
 - cavitação;
 - oscilações de pressão.

11.3.3. O ar acumulado deverá ser eliminado por meio de purga adequada, a fim de evitar danos e falhas operacionais nos sistemas.

12. QUALIDADE DO AR INTERIOR (QAI)

12.1. Não conformidades identificadas em laudos de qualidade do ar deverão implicar:

- a) revisão imediata das rotinas;
- b) reforço de frequência de limpeza;
- c) higienização de bandejas, serpentinas e dutos;
- d) verificação dos sistemas de renovação de ar.

12.2. Toda ação adotada deverá ser registrada e vinculada ao histórico do ambiente e do respectivo ativo.

Elemento impactado	Ação mínima após não conformidade
Filtros	Antecipar limpeza/substituição, revisar estanqueidade, classe aplicada e condições de vedação.
Bandejas e drenagem	Executar higienização corretiva, desobstrução e inspeção de biofilme, caimento e estanqueidade.
Serpentinas	Realizar limpeza química ou mecânica compatível com o tipo de serpentina e material construtivo, com evidência fotográfica e verificação pós-intervenção.
Rede de dutos, grelhas e difusores	Avaliar necessidade de higienização extraordinária, descontaminação e revisão das periodicidades de limpeza e inspeção.
Ventilação, renovação e controle	Verificar vazões, regulagem, funcionamento dos sistemas de exaustão/insuflamento e interfaces de controle.
PMOC e periodicidades	Registrar revisão extraordinária, causa raiz, plano de ação, novo prazo e vinculação ao laudo e ao IMR.

12.3. A correção das não conformidades de qualidade do ar deverá produzir, no mínimo, plano de ação, evidências da execução das medidas corretivas, validação da fiscalização e registro de lições aprendidas no histórico do ativo ou ambiente.

12.4. A reincidência de não conformidades implicará revisão adicional das rotinas de manutenção e poderá exigir aumento permanente da frequência de inspeções, limpezas ou monitoramentos em ambientes críticos.

13. RASTREABILIDADE E CONTROLE

13.1. Toda atividade executada deverá possuir:

- a) ordem de serviço ou registro eletrônico vinculado ao ativo ou ambiente, contendo data, horário, executor e equipe responsável;
- b) checklist devidamente preenchido, contendo parâmetros medidos, verificações realizadas e conclusão técnica da intervenção;
- c) relatórios técnicos específicos para atividades preditivas, sempre que houver termografia, análise de vibração, medição de isolamento, monitoramento de tendência ou procedimentos equivalentes;
- d) registros fotográficos de antes e depois, quando aplicáveis, especialmente em serviços de limpeza de serpentinas, bandejas, dutos, torres, bacias, reparos estruturais, corrosão e demais intervenções relevantes;
- e) histórico técnico individualizado por equipamento, contendo intervenções preventivas,

corretivas e preditivas, peças substituídas, alarmes recorrentes, falhas registradas e pendências abertas ou encerradas;

f) validação da fiscalização nos casos previstos contratualmente, sem prejuízo da integral responsabilidade técnica da contratada pela adequada execução dos serviços.

13.2. A ausência de registros, evidências ou rastreabilidade mínima será considerada falha de execução para fins de fiscalização, medição contratual e aplicação do Instrumento de Medição de Resultados (IMR), ressalvada a existência de comprovação técnica suficiente em sentido contrário.

14. INDICADORES E DESEMPENHO (IMR)

14.1. O PMOC deverá estar vinculado aos indicadores de desempenho previstos no contrato, contemplando, no mínimo:

- a) execução de preventivas;
- b) disponibilidade operacional dos sistemas;
- c) reincidência de falhas;
- d) qualidade do ar interior;
- e) conformidade ambiental.

Indicador contratual	Relação com o PMOC
Preventiva / PMOC	Percentual de rotinas executadas dentro do prazo, cobertura do parque instalado, consistência documental e tratamento das pendências identificadas.
Disponibilidade	Tempo de indisponibilidade atribuível à contratada, falhas em ativos críticos e recorrência de indisponibilidade dos sistemas.
Reincidência	Repetição da mesma falha em um mesmo ativo ou ambiente dentro da janela contratual de controle.
Qualidade do ar	Tratamento tempestivo de não conformidades, revisão das rotinas do PMOC após emissão de laudos e conformidade das condições de filtros, drenagem, bandejas, serpentinas e dutos.
Conformidade ambiental	Controle do tratamento da água, descarte ambientalmente adequado de resíduos, rastreabilidade de produtos químicos, controle de vazamentos e manutenção da documentação ambiental aplicável.

14.2. A ausência de registro, evidência documental ou rastreabilidade mínima será tratada como falha de execução para fins de gestão e fiscalização contratual, ressalvada a apresentação de comprovação técnica suficiente em sentido contrário.

14.3. A responsabilidade técnica pela execução deste PMOC caberá ao engenheiro responsável designado pela contratada, devidamente registrado no conselho profissional competente, competindo-lhe a supervisão técnica das atividades, a validação das intervenções críticas e a emissão de laudos, pareceres e demais documentos técnicos aplicáveis.

15. CHECKLISTS OPERACIONAIS E EVIDÊNCIAS DE EXECUÇÃO

15.1. Este item consolida os modelos de checklist operacionais a serem utilizados na execução das rotinas de manutenção previstas neste PMOC.

15.2. Os checklists têm caráter obrigatório e deverão ser aplicados por ativo, garantindo rastreabilidade, padronização da execução e evidência técnica das intervenções realizadas.

15.3. Cada registro deverá conter, no mínimo:

- a) identificação do ativo (TAG ou patrimônio);
- b) localização;
- c) data e horário;
- d) equipe executora;
- e) parâmetros medidos;
- f) resultado obtido (OK - conforme, NC - não conforme ou NA - não aplicável);
- g) anomalias identificadas;
- h) ações adotadas;
- i) validação da fiscalização, quando aplicável.

15.4. Os modelos a seguir representam a estrutura mínima exigida, podendo ser adaptados conforme a especificidade do ativo, desde que mantida a rastreabilidade técnica.

15.5. Sempre que forem identificadas não conformidades e/ou anomalias, deverá ser aberta ocorrência técnica, a fiscalização deverá ser avisada e um plano de ação deverá ser iniciado e apresentado ao fiscal técnico do contrato.

15.6. O não atendimento às rotinas estabelecidas neste PMOC, a ausência de registros obrigatórios ou a não tratativa de anomalias identificadas caracterizarão não conformidade operacional, sujeita às penalidades contratuais e impacto nos indicadores de desempenho (IMR).

CHECKLIST – CHILLERS

Item	Atividade	Freq.	Parâmetros medidos	Critério/limite	Resultado	Anomalias / providências	Fiscalização
1	Registrar horas de funcionamento, número de partidas e alarmes ativos	D	horímetro, partidas, alarmes	Sem alarme crítico pendente e tendência compatível	OK / NC / NA		
2	Monitorar temperaturas de entrada/saída da água gelada e condensação	D	°C / approach	Dentro da faixa de projeto/fabricante ou baseline	OK / NC / NA		
3	Monitorar pressões de evaporação, condensação e óleo	D	bar/psi	Sem desvio persistente relevante	OK / NC / NA		
4	Medir tensão, corrente e balanceamento entre fases	D/M	V / A / desequilíbrio	Compatível com nominal e sem sobrecorrente	OK / NC / NA		
5	Avaliar nível/estado do óleo e integridade de vazamentos	D/M	nível, aspecto, vazamentos	Sem contaminação aparente / sem vazamento	OK / NC / NA		
6	Executar termografia e análise de vibração	T	imagem térmica / mm/s	Sem hotspots ou vibração anormal	OK / NC / NA		

Item	Atividade	Freq.	Parâmetros medidos	Critério/limite	Resultado	Anomalias / providências	Fiscalização
7	Testar segurança, sensores, relés e controles	S/A	check funcional	Dispositivos atuando corretamente	OK / NC / NA		
8	Verificar funcionamento de bombas e motores	D	Aspecto, odores, vazamentos	Compatível com o normal	OK/NC/NA		
9	Inspecionar tubulações hidráulicas de entrada e saída do equipamento	D	Aspecto/vazamentos	Compatível com o normal/sem vazamento	OK/NC/NA		
10	Limpeza dos equipamentos e cada de máquinas	M	Aspecto geral/ausência de sujidades	Sem sujidades/depósito de óleos e poeiras	OK/NC/NA		
11	Análise e substituição de óleo e gás (quando necessário/manual fabricante)	A/E	Por verificação de necessidade/indicação em manual do fabricante	Compatível com o normal/sem vazamento	OK/NC/NA		
12	Verificação e ajustes de termostatos e pressostatos	S	Setpoint do manual/projeto	Valor expresso no manual do fabricante ou projeto do sistema	OK/NC/NA		

CHECKLIST – TORRES DE RESFRIAMENTO

Item	Atividade	Freq.	Parâmetros medidos	Critério/limite	Resultado	Anomalias / providências	Fiscalização
1	Verificar nível, purga e condição geral da bacia	D	nível / aspecto	Nível adequado e sem lodo crítico	OK / NC / NA		
2	Inspecionar motor-ventilador, ruído, vibração e fixação	D/T	ruído/vibração/apertos	Sem vibração excessiva	OK / NC / NA		
3	Verificar bicos, enchimento e distribuição de água	M	uniformidade / obstrução	Distribuição homogênea	OK / NC / NA		
4	Registrar parâmetros do tratamento físico-químico	M	pH/conductividade etc.	Dentro das faixas definidas	OK / NC / NA		
5	Executar limpeza, desinfecção e substituição de água, quando prevista	S/E	evidência fotográfica	Sem biofilme/incrustação relevante	OK / NC / NA		
6	Lubrificação	S/E	Tempo desde última	Conforme manual	OK / NC /		

Item	Atividade	Freq.	Parâmetros medidos	Critério/limite	Resultado	Anomalias / providências	Fiscalização
	de componentes do conjunto moto-ventilador		substituição/horas de trabalho	do fabricante do equipamento	NA		

CHECKLIST – MOTO-BOMBAS

Item	Atividade	Freq.	Parâmetros medidos	Critério/limite	Resultado	Anomalias / providências	Fiscalização
1	Medir corrente, tensão e condição de partida	M	V / A	Compatível com nominal	OK / NC / NA		
2	Avaliar vibração, temperatura e ruído	M/T	mm/s / temperatura	Sem tendência anormal	OK / NC / NA		
3	Verificar vedação, vazamentos e alinhamento	M	visual / alinhamento	Sem vazamento ativo	OK / NC / NA		
4	Alternar bombas e registrar desempenho	M	ordem de alternância	Alternância efetiva	OK / NC / NA		
5	Medir isolamento e reapertar conexões	A	MΩ / torque	Isolamento satisfatório	OK / NC / NA		
6	Executar termografia e análise de vibração	T	imagem térmica / mm/s	Sem hotspots ou vibração anormal	OK / NC / NA		

CHECKLIST – QUADROS ELÉTRICOS

Item	Atividade	Freq.	Parâmetros medidos	Critério/limite	Resultado	Anomalias / providências	Fiscalização
1	Inspeção visual, limpeza e integridade de identificação	D/T	visual	Sem sujeidade, danos ou etiquetas ausentes	OK / NC / NA		
2	Medir tensão, corrente e aquecimento de cabos	M	V / A / temperatura	Sem aquecimento anormal	OK / NC / NA		
3	Reaperto de conexões e verificação mecânica	M/S	torque / integridade	Sem frouxidão	OK / NC / NA		
4	Verificação de aterramento e dispositivos de proteção	S	continuidade / teste funcional	Proteções íntegras	OK / NC / NA		
5	Termografia do painel e barramentos	T	imagem térmica	Sem hotspot crítico	OK / NC / NA		
6	Verificar	D	Visual/teste de	Aspecto	OK / NC /		

Item	Atividade	Freq.	Parâmetros medidos	Critério/limite	Resultado	Anomalias / providências	Fiscalização
	dispositivos de segurança		funcionamento	compatível com o normal/teste eficaz	NA		

CHECKLIST – FAN-COILS

Item	Atividade	Freq.	Parâmetros medidos	Critério/limite	Resultado	Anomalias / providências	Fiscalização
1	Verificar funcionamento geral e temperaturas de insuflamento/retorno	D	°C	Compatível com condição do ambiente	OK / NC / NA		
2	Inspecionar drenagem, bandeja e sinais de biofilme	D/M	escoamento / limpeza	Sem extravasamento ou contaminação	OK / NC / NA		
3	Limpar filtros e verificar condição de substituição	M/T	limpeza/queda de pressão	Filtro limpo e íntegro	OK / NC / NA		
4	Inspecionar válvulas atuadoras, termostatos, correias e polias	M/T	funcionamento / estado	Sem falha de controle	OK / NC / NA		
5	Executar limpeza profunda de serpentinas e fixação do equipamento	T	evidência fotográfica	Serpentina sem obstrução crítica	OK / NC / NA		
6	Medição de temperaturas de insuflamento e retorno	D	°C / approach	Dentro da faixa de projeto/fabricante ou baseline	OK / NC / NA		
7	Inspeção de vibração, ajuste e lubrificação de rolamentos	T	mm/s	Sem hotspots ou vibração anormal	OK / NC / NA		

CHECKLIST – SELF-CONTAINED

Item	Atividade	Freq.	Parâmetros medidos	Critério/limite	Resultado	Anomalias / providências	Fiscalização
1	Verificar funcionamento geral e eletromecânico	D/M	visual / funcionamento	Sem ruído ou falha operacional	OK / NC / NA		
2	Medir parâmetros elétricos	M	V / A	Compatível com nominal	OK / NC / NA		
3	Verificar vazamentos, correias e componentes	M	visual / ajuste	Sem vazamento ativo	OK / NC / NA		
4	Executar análise de vibração e termografia	T	mm/s / imagem	Sem desvio crítico	OK / NC / NA		
5	Inspecionar estrutura, balanceamento e corrosão	S/A	visual / balanceamento	Sem corrosão relevante	OK / NC / NA		

CHECKLIST – SPLITS, ACJ E PORTÁTEIS

Item	Atividade	Freq.	Parâmetros medidos	Critério/limite	Resultado	Anomalias / providências	Fiscalização
1	Limpeza de filtros, bandeja e serpentinas	M/S	evidência / condição	Sem sujidade crítica	OK / NC / NA		
2	Verificar funcionamento, tensão e componentes	M	V / A / operação	Compatível com nominal	OK / NC / NA		
3	Inspecionar isolamento térmico e coxins/calços	S/A	visual	Sem deterioração relevante	OK / NC / NA		
4	Avaliar desempenho e eventual corrosão	A	temperatura / visual	Capacidade preservada	OK / NC / NA		

CHECKLIST – DUTOS, DIFUSORES, VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO

Item	Atividade	Freq.	Parâmetros medidos	Critério/limite	Resultado	Anomalias / providências	Fiscalização
1	Limpeza superficial de grelhas, difusores e reguladores aparentes	M	evidência visual	Sem sujidade excessiva	OK / NC / NA		
2	Inspecionar integridade de dutos e isolamento térmico	S	visual	Sem danos relevantes	OK / NC / NA		
3	Executar higienização/descontaminação programada de rede de dutos	A/E	relatório e fotos	Conforme plano e ambiente	OK / NC / NA		
4	Verificar ventilação e exaustão forçada, correias, rolamentos e fixação	M/T/S	funcionamento / estado	Sem vibração ou falha de ventilação	OK / NC / NA		

CHECKLIST – TRATAMENTO FÍSICO-QUÍMICO DA ÁGUA

Item	Atividade	Freq.	Parâmetros medidos	Critério/limite	Resultado	Anomalias / providências	Fiscalização
1	Coletar amostras e registrar parâmetros físico-químicos	M	pH, condutividade etc.	Dentro da faixa de controle	OK / NC / NA		
2	Registrar dosagem de produtos e purga executada	M/E	produto, volume, purga	Compatível com análise	OK / NC / NA		
3	Inspecionar bacias, biofilme, incrustação e limpeza	M/S	visual / foto	Sem condição crítica	OK / NC / NA		
4	Definir ação corretiva e responsável técnico	Sempre que necessário	registro de ação	Pendência formalmente tratada	OK / NC / NA		
5	Análise de corpo de prova com material similar a	T	visual / foto	Sem condição crítica	OK / NC / NA		

Item	Atividade	Freq.	Parâmetros medidos	Critério/limite	Resultado	Anomalias / providências	Fiscalização
	tubulação						

CHECKLIST – TUBULAÇÃO DE ÁGUA GELADA E CONDENSADA

Item	Atividade	Freq.	Parâmetros medidos	Critério/limite	Resultado	Anomalias / providências	Fiscalização
1	Inspecionar visualmente tubulações e conexões	D	Integridade / vazamentos	Sem vazamento ou condensação anormal	OK / NC / NA		
2	Verificar funcionamento de válvulas e registros	M	Abertura/fechamento	Operação livre e sem travamento	OK / NC / NA		
3	Inspecionar manômetros e instrumentos	D	Leitura / funcionamento	Leituras coerentes e sem falha	OK / NC / NA		
4	Verificar isolamento térmico	S	Integridade / umidade	Sem danos, umidade ou perda térmica	OK / NC / NA		
5	Inspecionar suportes e fixações	S	Alinhamento / fixação	Sem deformações ou folgas	OK / NC / NA		
6	Corrosão, se identificado, iniciar plano de ação para contenção e reparação	T	Integridade	falha	Ok / NC / NA		

15.7. Vazamentos, falhas de isolamento térmico, corrosão ou deficiência de suporte estrutural deverão ser tratados como não conformidades críticas, com abertura imediata de ocorrência técnica, avaliação de impacto operacional e definição de intervenção corretiva prioritária.

16. OBSERVAÇÕES GERAIS

16.1. O campo de observações destina-se ao registro complementar de ocorrências verificadas durante as inspeções e intervenções, incluindo anomalias, recomendações técnicas, restrições operacionais, orientações da fiscalização e demais informações relevantes para o histórico de manutenção dos ativos.

