



GUIA TÉCNICO RCR

Troca de unidade condensadora

Planejamento, segurança, instalação, comissionamento e prevenção de falhas

A IDEIA CENTRAL

Trocar o equipamento não basta. A entrega termina quando o sistema está seguro, estanque, programado, medido e documentado.

Método RCR 4E

Engenharia • Execução • Entrega • Excelência operacional

Rev. 01 | Agosto de 2026 | Publicação técnica RCR

Como usar este guia

Este e-book organiza um procedimento de referência para substituição de unidade condensadora em câmaras de resfriados. Ele nasceu de experiência profissional de campo e de registros técnicos de uma intervenção real, tratados de forma anonimizada.

LIMITE TÉCNICO

Não é receita universal nem substitui projeto, manual do fabricante, análise de risco, legislação, qualificação da equipe ou responsabilidade técnica. Pressões, carga, vácuo, setpoints e critérios de aceitação dependem do fluido, equipamento, aplicação e condições de projeto.

Para quem foi escrito

- Mecânicos e técnicos de refrigeração que executam a substituição.
- Supervisores que precisam planejar recursos, segurança e janela de parada.
- Engenheiros e responsáveis técnicos que definem compatibilidade e critérios de aceitação.
- Clientes que desejam saber o que caracteriza uma entrega completa.

Sumário

Parte	Conteúdo
1	Decidir corretamente antes da troca
2	Planejar pessoas, materiais e riscos
3	Executar a substituição em sequência controlada
4	Comissionar, medir e ajustar
5	Evitar os erros mais frequentes
6	Encerrar com evidências e documentação

1. Antes de decidir pela troca

A substituição deve começar por diagnóstico, não pela compra. Vazamento, baixa capacidade, alta temperatura da câmara ou pressão anormal são sintomas. A causa e a extensão do dano precisam ser confirmadas.

1.1 Dados mínimos do equipamento existente

Confirmar	Registrar
Aplicação	Produto, faixa de temperatura, rotina de abertura e carga térmica disponível
Unidade condensadora	Fabricante, modelo, número de série, fluido, tensão, fases e frequência
Compressor	Modelo, óleo, envelope e capacidade no ponto de operação
Evaporador e expansão	Modelo, ventiladores, válvula/orifício, degelo e drenagem
Tubulação	Diâmetros, comprimentos, desníveis, isolamento e retorno de óleo
Controle	Modelo, setpoint, diferencial, degelo, alarmes, sensores e intertravamentos

1.2 Compatibilidade é uma decisão de engenharia

- Capacidade deve ser verificada no ponto real de evaporação e condensação, e não apenas pela potência nominal do compressor.
- Fluido refrigerante, óleo, válvula de expansão, filtros, pressostatos e materiais precisam ser compatíveis entre si.
- Tensão, número de fases, corrente, proteções e capacidade dos cabos devem atender ao novo conjunto.
- A geometria da tubulação deve permitir retorno de óleo, perda de carga aceitável e manutenção futura.
- A unidade deve ter ventilação, afastamentos e acesso conforme fabricante.

REGRA RCR

Não liberar compra enquanto modelo, capacidade, alimentação, fluido, interfaces e condições de instalação estiverem sem confirmação.

2. Planejamento da intervenção

1. Definir escopo. Separar o que será substituído, reaproveitado, adaptado e fornecido por terceiros.
2. Levantar materiais. Incluir equipamentos, filtro secador, conexões, tubos, consumíveis, isolamento, suportes, elétrica, fluido e óleo compatíveis.
3. Planejar logística. Confirmar peso, rota, içamento, acesso ao teto, plataforma/andaime, proteção do ambiente e acondicionamento.
4. Planejar a parada. Combinar janela de intervenção, proteção do produto, contingência e responsável pelo aceite.
5. Preparar segurança. Emitir análise de risco e permissões aplicáveis; garantir bloqueio, sinalização, equipe autorizada, ferramentas e instrumentos adequados.
6. Preparar registros. Fotografar placas e ligações; salvar parâmetros do controlador; abrir ficha de coleta e lista de materiais utilizados.

2.1 Kit mínimo de execução e medição

Grupo	Exemplos
Segurança	EPI/EPC definidos pela análise de risco; bloqueio e sinalização; controle de área
Refrigeração	Recolhedora e cilindro compatível; manifold/transdutores; nitrogênio seco e regulador; bomba e vacuômetro; balança; detector de vazamento
Mecânica	Ferramentas, brasagem, proteção térmica, suportes, amortecimento e meios de acesso
Elétrica	Multímetro, alicate amperímetro, instrumentos adequados e esquema de ligação
Documentação	Placas, diagrama, manuais, parâmetros, ficha de coleta, registros fotográficos e identificação dos materiais

3. Sequência recomendada de execução

1. Reunião de início. Confirmar instalação, equipe, escopo, risco, janela e critérios de parada.
2. Desenergizar e bloquear. Aplicar procedimento de desenergização, impedir reenergização e verificar ausência de tensão por profissional autorizado.
3. Registrar condição inicial. Anotar temperatura, alarmes, setpoints, tensões e, quando seguro e útil, dados de operação estabilizada.

4. Recuperar o refrigerante. Recolher em recipiente adequado, identificar massa e evitar liberação para a atmosfera; não misturar fluidos.
5. Isolar e desmontar. Identificar cabos e tubulações, proteger conexões e retirar a unidade com plano de movimentação.
6. Inspecionar o circuito. Avaliar óleo, contaminação, resíduos, válvula de expansão, tubulação e causa da falha antes de conectar o equipamento novo.
7. Instalar a nova unidade. Nivelar, fixar, garantir ventilação, acesso, suportação, amortecimento, tubulações e drenagem.
8. Executar tubulação. Manter limpeza interna, realizar brasagem com fluxo de nitrogênio seco e substituir o filtro secador quando o circuito foi aberto.
9. Concluir elétrica e controle. Conferir tensão, fases, aterramento, proteções, sequência de fase, sensores, pressostatos, ventiladores e lógica.
10. Testar estanqueidade. Pressurizar com nitrogênio seco conforme limites do equipamento e procedimento aprovado; nunca exceder pressão admissível.
11. Evacuar e verificar estabilidade. Usar vacuômetro no sistema, atingir o critério definido pelo fabricante/procedimento e executar teste de elevação do vácuo.
12. Carregar de forma controlada. Usar fluido correto, balança e método do fabricante; registrar massa adicionada e condição de operação.
13. Dar partida assistida. Observar sentido de rotação, ruído, vibração, óleo, pressões, temperaturas, correntes e atuação das proteções.
14. Estabilizar e coletar. Fazer pelo menos três leituras, preferencialmente quatro ou cinco, com data, hora e condição de carga.
15. Validar e entregar. Testar lógica, degelo, alarmes e segurança; orientar operação; registrar pendências e emitir relatório final.

PROIBIÇÃO CRÍTICA

Oxigênio e ar comprimido não devem ser usados para teste de pressão em circuitos frigoríficos. O gás de teste, a pressão e o procedimento devem seguir fabricante, projeto e limites de ambos os lados do sistema.

4. Programação do controlador

Antes da troca, fotografe ou exporte todos os parâmetros. Depois, programe somente com base no processo, no tipo de degelo, na posição dos sensores e no manual do controlador. Um equipamento novo com lógica incorreta continua sendo uma entrega incompleta.

Bloco	O que confirmar
Temperatura	Setpoint, diferencial, limites e calibração do sensor
Compressor	Retardo de partida, proteção contra ciclos curtos e lógica de pump-down, quando existente
Degelo	Tipo, intervalo, duração máxima, término por temperatura e drenagem/gotejamento
Ventiladores	Parada no degelo, atraso na retomada e controle por temperatura
Alarmes	Alta/baixa temperatura, atraso, falha de sensor e reset
Sensores	Função, posição física, fixação, proteção e coerência da leitura

A posição do sensor deve representar a variável que se deseja controlar. Evite contato direto com serpentina, jato de ar ou fonte de calor, salvo indicação específica do fabricante. Registre posição e método de fixação.

5. Comissionamento: medir antes de concluir

A avaliação deve ocorrer com instrumentos identificados, unidade correta, pontos definidos e sistema em condição estável. Pressão isolada não comprova carga, capacidade ou normalidade.

Família	Leituras recomendadas
Processo	Temperatura da câmara; entrada e saída de ar do evaporador; condição de portas e produto
Sucção	Pressão e temperatura no mesmo ponto; temperatura de saturação; superaquecimento
Descarga	Pressão e temperatura; temperatura de saturação; condição do compressor
Líquido	Temperatura da linha; sub-resfriamento quando aplicável; visor e filtro
Condensador	Temperatura do ar de entrada e saída; ventiladores; limpeza e recirculação
Elétrica	Tensão entre fases; corrente do compressor e ventiladores; desequilíbrio; conexões e temperatura dos cabos
Fluido e óleo	Fluido, massa adicionada/recuperada, procedimento de carga e nível/condição de óleo
Controle	Setpoint, diferencial, degelo, alarmes, sensores, tempos e intertravamentos
Integridade	Vazamento, estanqueidade, vibração, ruído, drenagem, fixação e isolamento

CRITÉRIO DE QUALIDADE

Registre pelo menos três leituras; quatro ou cinco são preferíveis. Cada coluna deve conter data, horário, condição da câmara e observações. Use a Planilha RCR de Coleta de Dados de Câmara de Resfriados.

6. Erros frequentes e como evitá-los

Erro	Consequência	Prevenção
Escolher pela potência nominal	Capacidade ou envelope incompatível	Selecionar no ponto de operação e validar interfaces
Não registrar o controlador	Perda de lógica, degelo e alarmes	Backup/fotos antes da desmontagem e checklist após partida
Reutilizar filtro após abrir o circuito	Umidade, acidez e restrição	Substituir conforme procedimento e condição do sistema
Brasar sem nitrogênio	Óxidos internos e contaminação	Purga controlada com nitrogênio seco
Carregar só por pressão	Carga incorreta e diagnóstico falso	Balança, massa prevista e validação por operação
Ignorar causa da falha anterior	Repetição da avaria	Inspecionar vazamento, óleo, retorno, ventilação, controle e elétrica
Sensor mal posicionado	Controle instável ou leitura enganosa	Posição representativa, fixação e teste comparativo
Não medir corrente/tensão	Risco elétrico e sobrecarga não identificados	Registrar por fase e comparar com placa/projeto
Encerrar após “gelar”	Falhas de degelo, proteção ou estabilidade ficam ocultas	Teste funcional, leituras seriadas e relatório

7. Checklist de liberação

OK	Critério
■	Escopo executado e alterações registradas
■	Equipamentos e materiais identificados
■	Circuito estanque, sem vazamento detectável pelo método definido
■	Vácuo e teste de estabilidade registrados
■	Fluido e massa adicionada/recuperada registrados
■	Óleo verificado e compatibilidade confirmada
■	Tensão, corrente, aterramento e proteções verificados
■	Parâmetros do controlador registrados
■	Degelo, ventiladores, sensores, alarmes e intertravamentos testados
■	Três ou mais leituras em operação estabilizada
■	Ruído, vibração, drenagem, isolamento e fixação aprovados
■	Área limpa, proteções recolocadas e orientação ao operador
■	Pendências, responsáveis e prazos formalizados
■	Relatório de encerramento e aceite emitidos

8. Aprendizados do caso de campo

O caso que inspirou este guia apresentou vazamento localizado no conjunto condensador, indícios de perda de refrigerante e elevação da temperatura da câmara. O levantamento também revelou interfaces que poderiam comprometer a execução se fossem tratadas apenas no dia da troca.

- A placa dos equipamentos permitiu confirmar fluido, tensão e arquitetura básica.
- O acesso ao evaporador exigia recurso adequado para trabalho em altura.
- A unidade condensadora sobre a câmara exigia planejamento de movimentação de carga.
- Fixadores oxidados não deveriam ser presumidos como reaproveitáveis.
- A substituição precisava incluir estanqueidade, vácuo, carga controlada, testes elétricos, lógica, startup e coleta de dados.
- O encerramento dependia de evidência técnica, não apenas do retorno momentâneo da refrigeração.

RESULTADO METODOLÓGICO

A melhor entrega combina engenharia antes da compra, execução segura, comissionamento medido e documentação que permite operação e manutenção futuras.

9. Modelo de relatório de encerramento

1. Identificação. Cliente/instalação, equipamento, fluido, data, equipe e instrumentos.
2. Escopo executado. O que foi removido, instalado, reparado e preservado.
3. Materiais. Modelos, números de série, filtros, fluido, óleo e quantidades.
4. Testes. Estanqueidade, vácuo, elétrica, proteções, lógica, degelo e alarmes.
5. Dados de operação. Tabela com leituras, condições e cálculos aplicáveis.
6. Evidências. Fotos técnicas autorizadas, placas, conexões, instrumentos e condição final.
7. Conclusão limitada. O que foi comprovado, o que permanece pendente e o limite da avaliação.
8. Aceite. Orientações, responsável do cliente, data e assinaturas aplicáveis.

10. Referências técnicas

Ministério do Trabalho e Emprego - NR-10. Medidas de controle, análise de risco e segurança em instalações e serviços com eletricidade.

<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-10-nr-10>

Ministério do Trabalho e Emprego - NR-35. Planejamento, organização, autorização e prevenção para trabalho em altura.

<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-35-nr-35>

Danfoss - Installer Hub. Boas práticas de instalação, substituição de filtro secador e evacuação; aplicar conforme equipamento e manual específico.

<https://www.danfoss.com/en-us/service-and-support/fix-and-troubleshooting/air-condition-and-refrigeration-installer-hub/>

BITZER - Instruções de operação e comissionamento. Estanqueidade, evacuação, carga, óleo, proteções e registros antes da partida; observar manual do modelo.

https://www.bitzer.de/shared_media/documentation/kb-150-4.pdf

BITZER - Verificação de estanqueidade. Uso preferencial de nitrogênio seco e respeito às pressões máximas admissíveis.

https://www.bitzer.de/shared_media/html/sw-164/en-GB/503139211503175179.html

Consulta realizada em 05/08/2026. Em qualquer intervenção, prevalecem o manual do equipamento específico, o projeto aprovado, a legislação vigente e o procedimento do responsável técnico.

RCR Engenharia & Refrigeração

Mais de 34 anos de experiência profissional aplicados a diagnóstico, projeto, execução, comissionamento, manutenção e melhoria de sistemas frigoríficos.

PRÓXIMO PASSO

Precisa substituir uma unidade condensadora ou validar o desempenho da sua câmara fria? Solicite uma avaliação técnica e conheça a Biblioteca de Engenharia RCR.

www.rcriar.com.br | Conteúdo Técnico

Este material pode ser compartilhado com atribuição à RCR. Não altera responsabilidades de projeto, instalação, segurança ou operação.