2026
1ª EDIÇÃO



Cartilha
de Boas Práticas para Manutenção de ar-condicionado automotivo

SENAI

SP Sindirepa

MTE-THOMSON



Índice

Introdução 6

Segurança pessoal 7

Manuseio de Fluidos refrigerantes 8

Manutenção do Sistema de Ar-Condicionado 9, 10

Cuidados com Ferramentas e Equipamentos 11

Procedimentos de Reparação e Substituição 12, 13

Testes e Verificações Finais 14

Descarte de Materiais e Substâncias Perigosas . . . 15

Educação Contínua e Conformidade Legal 16

Segurança na manutenção do
Ar-Condicionado Automotivo 17, 18, 19, 20

Itinerário Recomendado de Capacitação Profissional 21, 22

Legislações 23

Glossário 24, 25

Palavra do Presidente

É com satisfação que entregamos a vocês empresários e profissionais da reparação de veículos esta cartilha de **Boas Práticas para Manutenção de Ar-Condicionado Automotivo**.

A **Câmara Setorial de Climatização do Sindirepa-SP** preparou este material pensando no dia a dia das oficinas, para facilitar o trabalho e trazer mais segurança, qualidade e produtividade no atendimento aos consumidores.

Nosso setor só cresce quando cada profissional tem acesso à informação e se sente valorizado.

Espero que esta cartilha seja uma boa ferramenta em seu processo e ajude a fortalecer ainda mais o seu trabalho.

Antonio Fiola
Presidente Sindirepa SP

Câmara Setorial de Climatização

A **Câmara Setorial de Climzatização do Sindirepa-SP** reúne empresários que possuem oficinas especializadas nesse segmento e tem como propósito promover o desenvolvimento por meio de diversos estudos e participação ativa na Comissão de Estudos de Serviços, Reparação e Manutenção de Veículos do Comitê Brasileiro Automotivo - CB-05 da ABNT.

Essa câmara atua na criação de estudos, cartilhas e normas voltadas para a reparação de sistemas de climatização em veículos automotores, contribuindo para o desenvolvimento e aprimoramento do setor da reparação nesse aspecto específico.

Ernesto Miyazaki
Coordenador da Câmara Setorial
de Climatização do Sindirepa-SP

Introdução

A **manutenção do ar-condicionado automotivo** é essencial para garantir a eficiência do sistema, prolongar sua vida útil e proporcionar segurança aos ocupantes do veículo. Para os reparadores, seguir práticas seguras e técnicas adequadas é fundamental para evitar acidentes, danos ao veículo e riscos à saúde. Esta cartilha tem o objetivo de orientar sobre os procedimentos seguros e eficientes para manutenção do ar-condicionado automotivo.



Segurança pessoal





Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)

- ☑ **Luvas** de proteção para manuseio de peças e ferramentas, prevenindo lesões e contato com substâncias químicas;
- ☑ **Óculos** de segurança para proteger os olhos contra partículas e substâncias químicas;
- ☑ **Máscaras** para proteger contra vapores ou poeira provenientes do refrigerante e produtos de limpeza;
- ☑ **Protetores auriculares** caso o ambiente de trabalho seja muito ruidoso;
- ☑ **Ventilação adequada**, certifique-se de que o local de trabalho esteja bem ventilado, especialmente ao lidar com refrigerantes que podem ser tóxicos em concentrações elevadas.

Manuseio de Fluidos refrigerantes



Evite liberar fluido refrigerante no meio ambiente durante a manutenção do sistema:

- ☑ **Sempre** recolha ou recicle os fluidos do sistema para evitar danos ao meio ambiente;
- ☑ **Utilize** equipamentos apropriados, como manômetros e recuperadores de fluido refrigerante, para evitar a liberação de gases no meio ambiente.



Armazenamento de fluidos refrigerantes:

- ☑ **Armazene** os cilindros de fluidos refrigerantes em locais seguros, ventilados, arejados e distantes de fontes de calor ou chamas;
- ☑ **Identifique** corretamente os fluidos refrigerantes para evitar contaminação ou uso indevido de substâncias.

Manutenção do equipamento de recuperação:

- ☑ **Certifique-se** de que os sistemas de recuperação de fluidos refrigerantes estejam em pleno funcionamento;
- ☑ **Jamais** libere fluidos refrigerantes diretamente no meio ambiente, pois podem causar danos à saúde e ao ecossistema.

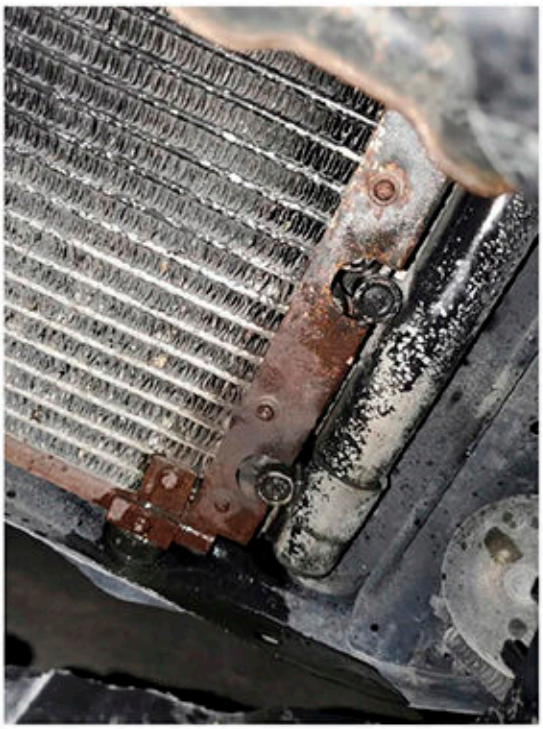
Manutenção do Sistema de Ar-Condicionado

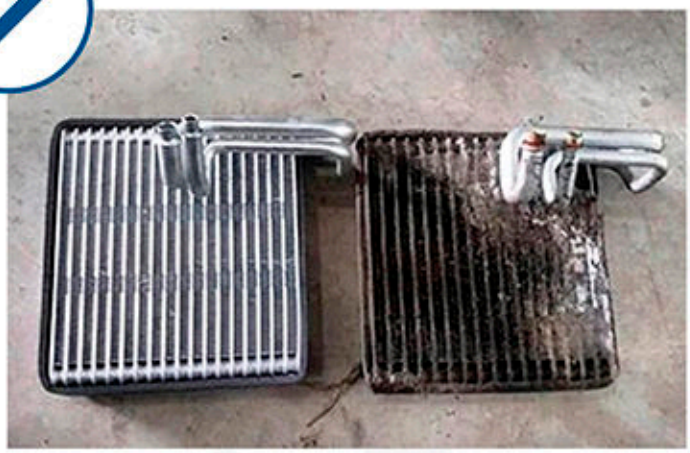
Inspeção regular do sistema

- ☑ **Verifique** o nível de refrigerante antes e depois de cada manutenção;
- ☑ **Inspecione** o sistema quanto a vazamentos e verifique as condições de trabalho das pressões antes e após cada manutenção.









Troca de filtros e limpeza do evaporador

- **Substitua** os filtros de cabine regularmente para evitar acúmulo de sujeira e comprometer o desempenho e a qualidade do ar;
- **Realize** a limpeza do evaporador com soluções recomendadas, evitando o uso de substâncias agressivas.

Evite sobrecarga no compressor

- **Verifique** o sistema de lubrificação e o estado do compressor para evitar sobrecarga, resultando em falhas ou danos ao sistema;
- **Verifique** o sistema de ventoinha do radiador e/ou condensador;
- **Verifique** quanto a entupimento e/ou obstrução de fluido no sistema.





Cuidados com Ferramentas e Equipamentos



Manutenção de ferramentas

- **Certifique-se** de que todas as ferramentas, incluindo conjunto de manômetros, bomba de vácuo, balança, termômetro, equipamento de soldagem, garrafa de flush e regulador de pressão de nitrogênio, estejam em bom estado de conservação e funcionamento;
- **Nunca** use ferramentas inadequadas para o trabalho, isso pode danificar o sistema e comprometer a segurança.

Uso de equipamentos de medição adequados

- **Utilize** manômetros e termômetros calibrados para realizar medições precisas da pressão e temperatura do sistema;
- **Verifique** se os instrumentos estão funcionando corretamente antes de cada manutenção.



Procedimentos de Reparação e Substituição

Despressurização do sistema

- ✅ **Antes** de realizar qualquer reparo, despressurize completamente o sistema de ar-condicionado para evitar a liberação acidental de refrigerante sob alta pressão, o que pode causar danos graves ou ferimentos.

Troca de componentes com precisão

- ✅ **Sempre** troque as peças de acordo com as especificações do fabricante;
- ✅ **Ao substituir** o compressor ou outras peças essenciais, garanta que o novo componente seja compatível com o sistema de ar-condicionado do veículo.

Limpeza do sistema por dentro das tubulações

- ✅ **Sempre** utilize produtos recomendados por fabricantes;
- ✅ **Tenha** uma atenção redobrada ao utilizar este procedimento;
- ✅ **Nunca** ultrapasse o limite máximo recomendado da pressão na garrafa de limpeza "Flush";
- ✅ **Utilize** sempre regulador de pressão na saída do cilindro de nitrogênio.

Higienização e troca de filtro de cabine

- ✅ **Utilize** sempre produtos recomendados por fabricantes;
- ✅ **Evite** utilizar aerosol a base de álcool ou quaisquer substâncias inflamáveis, pois em alguns casos, pode levar à explosão do veículo;
- ✅ **Utilize** filtros de cabine recomendados pelos fabricantes.

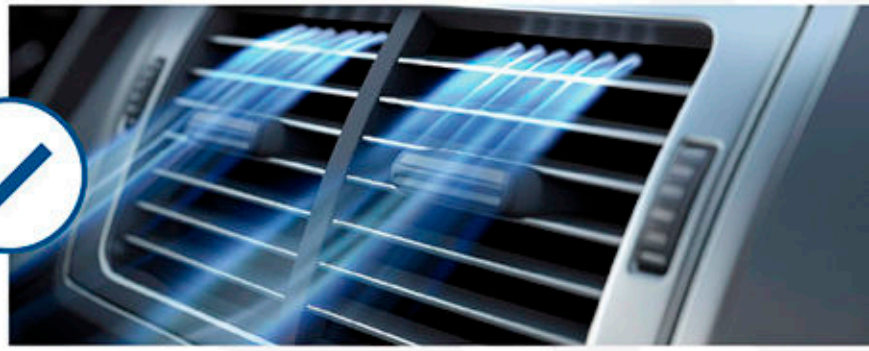


Reparo e/ou conserto de mangueiras

- ✅ **Jamais** modifique a espessura do diâmetro interno das mangueiras do sistema de ar-condicionado. Diâmetros menores, podem sobrecarregar partes dos sistemas.
- ✅ **Utilize** mangueiras específicas de sistema de ar-condicionado automotivo.



Testes e Verificações Finais



Teste o sistema após a manutenção

- **Após** concluir o serviço, ligue o ar-condicionado e verifique se o sistema está funcionando corretamente, com a temperatura desejada e sem vazamentos;
- **Realize** um teste de pressão para confirmar que não há falhas no circuito.

Verifique ruídos e vibrações

- **Ouça** o funcionamento do compressor e outros componentes para identificar qualquer anomalia, como ruídos estranhos ou vibrações excessivas.

Verifique o sistema de ventilação interna na cabine

- **Certifique-se** de que o ar está circulando adequadamente e sem odores estranhos, o que pode indicar falhas na filtragem ou no sistema de ventilação.

Descarte de Materiais e Substâncias Perigosas

Descarte adequado de refrigerantes

Nunca descarte refrigerantes de forma inadequada. Utilize sistemas de recuperação ou encaminhe os resíduos para empresas especializadas em descarte de produtos químicos;

Evite o uso de fluidos refrigerantes não autorizados ou fora de especificação recomendado e reutilizar o cilindro descartável.

Descarte de peças e resíduos

Peças danificadas ou resíduos provenientes da manutenção devem ser descartados de acordo com as normas ambientais e de segurança.



Educação Contínua e Conformidade Legal



Treinamentos periódicos

- ☑ **Invista** em treinamentos regulares para a equipe de reparadores, garantindo que todos estejam atualizados sobre as melhores práticas, novas tecnologias e regulamentações de segurança.

Conformidade com regulamentações

- ☑ **Certifique-se** de que a oficina esteja em conformidade com as normas ambientais e de segurança do trabalho, como a NR-12 (Segurança no Trabalho com Máquinas e Equipamentos) e a NR-15 (Atividades e Operações Insalubres).

Seguir as boas práticas de manutenção do ar-condicionado automotivo é fundamental não apenas para a eficiência do sistema, mas também para garantir a segurança dos reparadores e a integridade do ambiente de trabalho.

Ao aplicar as orientações desta cartilha, você contribui para a operação segura e eficaz dos sistemas de climatização automotiva, evitando riscos de acidentes e promovendo a satisfação dos clientes.

Segurança na manutenção do Ar-Condicionado Automotivo



Preparação do ambiente:

Muitas vezes não levamos em consideração os riscos contidos na manutenção do sistema de climatização automotiva e saber avaliar potenciais acidentes é muito importante para garantir a sua segurança e a de quem está trabalhando com você, portanto quando estiver em algum processo de manutenção que envolva riscos como: **aplicação de nitrogênio para testes de vazamento, aquecimento do fluido refrigerante para aplicação de carga ou testes de eficiência**, sempre tenha uma área dedicada a esses procedimentos que seja preferencialmente isolada e sinalizada e que todos os seus colegas também tenham consciência dos riscos presentes.



Cuidados na manipulação de fluidos refrigerantes:

Não subestime uma botija de fluido refrigerante pois ela pode se tornar bem perigosa! Ainda mais quando não armazenada de forma correta.

Sempre mantenha a botija guardada com sua caixa original, pois ela evita possíveis perfurações e danos em sua superfície e desta forma evita vazamentos. Não deixe a botija de fluido refrigerante exposta ao sol ou ambientes quentes pois com a elevação da temperatura a pressão interna do fluido também aumenta e consequentemente o risco de explosão é muito grande! No momento que for necessário o aquecimento da botija para aplicação de carga de fluido refrigerante, utilize uma cinta aquecedora apropriada e controle a temperatura de acordo com o descrito pelo fabricante na sua embalagem.

Para o **Novo Fluido R1234YF** os cuidados devem ser redobrados pois ele possui um certo grau de inflamabilidade e em baixas concentrações é inodoro, portanto sempre verifique a eficiência da válvula da botija quanto a possíveis vazamentos.

Armazene sempre em locais arejados e permita que somente profissionais capacitados manipulem o produto.

Nunca deve-se reutilizar as botijas vazias pois em casos de sobrepressão não suportariam e poderiam explodir!

Ao esvaziar uma botija, fure o selo mecânico que fica localizado em sua parte superior para inutilizar o vasilhame.



Cuidados com o manifold:

Sempre inspecione as conexões e mangueiras de seu equipamento, pois possíveis vazamentos podem resultar em danos permanentes em seu corpo. Não esqueça que se o fluido refrigerante entrar em contato com a pele irá resultar em sérias queimaduras.

Não economize em vedações e as troque sempre, além do principal: verifique se estão bem presas. Outro ponto de atenção é para o estado geral das mangueiras: se houver indícios de ressecamento, troque-as.

Sempre use óculos de segurança e luvas em toda atividade que estiver executando.

Riscos do cilindro de nitrogênio:

Tome muito cuidado ao manipular os **cilindros de nitrogênio** utilizados na reparação do sistema de climatização, pois eles contém pressões extremamente altas, portanto o risco é muito grande principalmente se houver uma queda ou colisão.

Todo cilindro deve ser manipulado utilizando um protetor de válvula (capacete) e nunca deve ser retirado. O cilindro também deve ser transportado em um carrinho especial. Outro cuidado muito importante é com as pressões de trabalho, nunca utilize o cilindro de nitrogênio sem um regulador de pressão apropriado. Consulte sempre os manuais de reparação para obter as informações necessárias.





Garrafa de flush:

"Sempre siga as instruções de segurança indicadas na garrafa de flush, pois seu uso requer a pressurização dos componentes do sistema de ar-condicionado com nitrogênio. Exceder a capacidade da garrafa pode causar explosões e acidentes graves, portanto, consulte sempre o manual."

Sempre use os EPI 'S corretos para qualquer atividade como:
Bota e óculos de segurança, luvas e máscaras.

Esses são apenas alguns cuidados que se deve ter para os procedimentos que oferecem risco, sobretudo toda atividade de manutenção de modo geral oferece algum tipo de risco para segurança, portanto a melhor forma de executar uma atividade de forma correta e segura é sempre buscando por capacitação técnica. Procure sempre por uma instituição séria onde possa receber orientações e treinamentos sobre o sistema de climatização automotiva.

Itinerário Recomendado de Capacitação Profissional

Essa cartilha tem como objetivo orientar o profissional a construir uma carreira sólida em **manutenção de ar-condicionado automotivo**, com conhecimentos práticos e teóricos para realizar diagnósticos, manutenção e reparos em diversos sistemas de climatização de veículos. Para atuar neste segmento, é essencial ter uma formação técnica que combine conhecimentos em mecânica automotiva com habilidades específicas em ar-condicionado automotivo. Aqui está um guia de formação profissional recomendado:



- **Formação Básica em Mecânica Automotiva:**
  Cursos Técnicos em Mecânica Automotiva: Começar com um curso técnico de mecânica automotiva, que proporciona a base de conhecimentos em sistemas de veículos, como motores, freios, eletricidade automotiva, e outros.

- **Curso Técnico em Ar-Condicionado Automotivo:**
  Curso de especialização em ar-condicionado automotivo: Esse curso é específico e cobre temas como a operação e manutenção de componentes do ar-condicionado, como compressor, evaporador, condensador e válvulas.

- **Certificações em Manuseio de Gases Refrigerantes (NR-13)**
  Certificação NR-13: É importante para trabalhar com gases refrigerantes, garantindo a segurança no manuseio e contribuindo para o atendimento das normas ambientais.

- **Cursos de Atualização e Avançados:**
  Sistemas de climatização modernos: A tecnologia dos sistemas de ar-condicionado automotivo tem evoluído. Alguns cursos abordam tópicos como sistemas eletrônicos de controle, climatização dual zone, sistemas híbridos e elétricos.

- **Experiência Prática e Estágios:**
  Estágio ou experiência em oficinas especializadas: Após a formação, busque um estágio para adquirir experiência prática em oficinas mecânicas, especialmente as que oferecem serviços de climatização automotiva.

- **Cursos Complementares:**
  Elétrica e eletrônica automotiva: Essencial para entender os sistemas eletrônicos que integram o ar-condicionado.

- **Atualização Contínua:**
  Participação em workshops e feiras do setor: Participe em eventos do **Sindirepa SP** para acompanhar as novas tecnologias e melhores práticas do mercado.

Legislações



- **Lei Federal N° 9.605/1998**
  Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.

- **Lei Federal N° 12.305/2010**
  Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a **Lei n°9.605, de 12 de fevereiro de 1998**; e dá outras providências.

- **Resolução Conama N° 267/2000**
  Dispõe sobre a proibição da utilização de substâncias que destroem a **Camada de Ozônio**.

- **IN IBAMA 05/2018**
  Regulamenta o controle ambiental do exercício de atividades potencialmente poluidoras referentes às substâncias sujeitas a controle e eliminação conforme o **Protocolo de Montreal**.

- **NORMA ABNT NBR 15.629/2008**
  Veículos rodoviários automotores – Manutenção em sistema de climatização.

- **NORMAS ABNT NBR 15.681/2009**
  Veículos rodoviários automotores – Qualificação de mecânico de manutenção.

Glossário



A/C
Ar-condicionado.



Condensador
Componente que resfria o gás comprimido, transformando-o apara o ambiente externo.



Camada de Ozônio
É uma camada gasosa que fica na estratosfera, entre 20 a 35 Km de altitude, e é composta por ozônio (O3) e sua função é proteger a vida na Terra dos raios ultravioleta (UV) emitidos pelo Sol.



EPI
Equipamento de proteção individual.



Compressor
Componente que comprime o gás refrigerante, aumentando sua temperatura e pressão, e é acionado pelo motor do veículo.



Evaporador
Componente responsável pela absorção do calor do interior do veículo. Quando o ar aquecido é direcionado para fora, passa pelo evaporador. O líquido refrigerante então, resfria o ar que entra no veículo.





Filtro Secador

Componente que serve como recipiente de armazenamento temporário para o óleo e o fluido refrigerante quando o sistema está em repouso ou nos períodos em que o sistema estiver sendo pouco solicitado.



Fluido Refrigerante

Componente químico que absorve calor do ambiente e o transporta para as saídas da condensadora.



Garrafa de Flush

Equipamento utilizado para limpeza de sistemas de refrigeração e climatização.



Manifold

Termo em inglês que significa múltiplo.



Sistema de Ar-Condicionado Automotivo

O sistema de ar-condicionado automotivo é um conjunto de componentes e tecnologias instalados no veículo que tem como objetivo proporcionar conforto térmico aos ocupantes.



Válvula de Expansão

Componente que controla a quantidade de refrigerante que entra no evaporador, regulando a temperatura do sistema.

Agradecimento

Aos profissionais e empresas que colaboraram com esta cartilha:

- **Alexsandro** Faride
- Ernesto **Miyazaki**
- **Andréia** Arone
- Pedro **Buriel**
- **Escola SENAI** "Cd. José Vicente de Azevedo"
- **MTE-THOMSON** Indústria e Comercio Ltda



Fortaleça sua Oficina sendo um Associado Sindirepa-SP

☑ *"Faça parte do ecossistema que move a reparação automotiva no Estado de São Paulo"*

O **Sindirepa-SP** além de representar oficialmente o setor da **reparação de veículos**, desenvolve ações que colaboram com o desenvolvimento das Oficinas.

Estar associado significa ter acesso a soluções exclusivas através de uma gama de
Benefícios importantes para sua empresa.



Associe-se

Acesse nosso portal: www.**sindirepa-sp**.org.br

E-mail: sindirepa@sindirepa-sp.org.br

Telefone: 11 3549 4749

Sindirepa SP - Câmara de Climatização

Endereço: Av. Paulista, 1313 • Bela Vista • São Paulo/SP • CEP 01311-923
Telefone: 11 3549 4749
WhatsApp: 11 9 7893 5343
E-mail: sindirepa@sindirepa-sp.org.br
Instagram: sindirepasp
Site: www.sindirepa-sp.org.br

✓ **Apoio e Parceria Técnica nessa Edição.**

Escola SENAI - Ipiranga - Automobilística "Conde José Vicente de Azevedo"

Endereço: Rua Moreira de Godói, 226 • Ipiranga • São Paulo/SP • CEP 04266-060
Telefone: 11 2066 1988
WhatsApp: 11 2066 1988
Instagram: senaiautomotiva
Site: www.sp.senai.br

MTE-THOMSON INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

Endereço: Av. Moinho Fabrini, 1033 • Piraporinha
São Bernardo do Campo/SP • CEP 09862-900
Telefone: 11 4393 4343
WhatsApp: 11 9 5559 7775
Instagram: com/mtethomson
Site: www.mte-thomson.com.br



SACHELLI
JULHO 2026