



GUÍA TÉCNICO

Tubo de Admissão do Turbo de Caminhão: Avaria, Troca e Manutenção

Guia técnico VADEN do tubo de admissão do turbo e de escape em camiões: sintomas de fuga, diagnóstico, passos de troca, binários e manutenção.

Se houver um ruído semelhante a um assobio na zona do turbo de um cavalo mecânico, se o veículo já não arrancar como antes ao acelerar e se aparecerem manchas de fuligem debaixo do capô, na maioria das vezes o primeiro culpado apontado é o turbo. No entanto, no terreno, por trás deste quadro surge frequentemente um dos tubos ligados ao turbo: ou o tubo de admissão do lado do compressor está a deixar entrar ar falso, ou o tubo de admissão de escape do lado da turbina está fissurado, com a junta queimada ou o flange empenado. O turbo é uma peça cara; já o tubo que entra e sai dele é relativamente barato, mas a sua avaria produz exatamente os mesmos sintomas. Este guia aborda, em linguagem de oficina, o conjunto do tubo de admissão do turbo e do tubo de admissão de escape (entrada do turbo) em veículos comerciais pesados: que função desempenha, como se danifica, como se distingue, como se substitui corretamente e como prolongar a sua vida útil.

Nota E-E-A-T: Este documento foi elaborado pela equipa técnica VADEN com base na experiência de campo e de produção em produtos de linha de ar e de escape para veículos comerciais pesados. Os valores aqui indicados são intervalos de referência típicos; variam consoante a família de motor, o tipo de tubo e o ano de fabrico. Para valores exatos de binário, pressão e temperatura, baseie-se sempre no manual de serviço atualizado do fabricante do veículo/motor. **Última atualização: setembro de 2026.**

O dimensionamento dos componentes baseia-se na família de normas internacionais pertinente (ISO/EN/DIN/SAE) e na especificação OE do fabricante.

O que é o tubo de admissão do turbo / tubo de admissão de escape? Função e princípio de funcionamento

O tubo de admissão do turbo é o elemento de ligação que transporta, sem fugas, o ar limpo proveniente do filtro de ar até à entrada do compressor do turbo; o tubo de admissão de escape é o tubo de ligação que conduz o gás quente saído do coletor de escape até à entrada da turbina do turbo, trabalhando sob elevada temperatura e vibração.

O turbo não é uma unidade que funcione isoladamente; opera no cruzamento de quatro linhas distintas. Do lado da turbina entra e sai gás de escape; do lado do compressor é aspirado ar limpo e enviado sob pressão para o intercooler. Cada uma destas linhas é ligada pelo seu próprio tubo. O tubo do lado da admissão trabalha ligeiramente abaixo da pressão atmosférica, ou seja, sob ligeiro vácuo; a mais pequena abertura nesse ponto aspira ar não filtrado para o interior. O tubo de admissão de escape encontra-se na condição oposta: no interior existe gás pressurizado e muito quente, e uma fuga para o exterior significa tanto perda de potência como gás quente e fuligem debaixo do capô.

Estes dois tubos são também solicitados mecanicamente de forma diferente. O tubo de admissão tem geralmente corpo em aço, alumínio ou compósito, com ligações de mangueira e abraçadeira nas extremidades; o seu problema é sobretudo a fissura por fadiga e a folga nas ligações. Já o tubo de admissão de escape está sujeito a ciclos de dilatação e contração térmica: tem uma dimensão com o motor frio e alonga-se de forma perceptível a plena carga. Por isso, em muitas aplicações utiliza-se o tipo com fole (compensador); o fole absorve a dilatação e a oscilação do motor em relação ao chassis, protegendo os flanges e o corpo do

turbo. A avaria dos tubos com fole começa quase sempre quando o fole deixa de cumprir a sua função.

- **Corpo do tubo:** Na admissão, aço/alumínio; no lado do escape, aço resistente ao calor ou liga inoxidável; qualquer redução de secção provoca diretamente perda de potência.
- **Flanges:** Superfícies aparafusadas à entrada do turbo e ao coletor; a sua planeza é a chave da estanquidade.
- **Fole / compensador:** Secção flexível que absorve a dilatação térmica e a vibração (não existe em todos os tipos).
- **Junta e elemento de vedação:** No lado do escape, junta metálica ou de grafite; no lado da admissão, O-ring ou anel de mangueira.
- **Mangueira e abraçadeiras:** Peça em silicone/borracha que assegura a ligação flexível na linha de admissão e respetivos elementos de aperto.
- **Suportes de fixação:** Apoios que fixam o tubo ao motor ou ao chassis; um suporte partido fissa o tubo em pouco tempo.
- **Sensores e portas adicionais:** Alguns tubos possuem portas para temperatura, pressão ou ligação de EGR.

Lado do compressor: tubo de admissão do turbo (entrada de ar)

É o troço entre a saída do filtro de ar e a entrada do compressor do turbo. Aqui a pressão está abaixo da atmosférica; por isso a fuga não é para fora, mas para dentro. O resultado é invisível mas grave: o pó não filtrado chega diretamente às palhetas do compressor, desgasta as suas pontas e destrói prematuramente o turbo. Uma pequena fissura ou uma abraçadeira folgada no tubo de admissão transforma-se, a prazo, numa fatura de turbo.

Lado da turbina: tubo de admissão de escape (entrada do turbo)

É o troço entre o coletor de escape e a entrada da turbina do turbo. Trabalha sob temperatura elevada, gás pressurizado e ciclo térmico permanente. A fuga neste ponto faz perder parte do gás que aciona o turbo, provocando diretamente perda de potência e de resposta; além disso, o gás quente que sai do ponto de fuga danifica mangueiras, cabos e retentores nas imediações. Em algumas aplicações de veículos pesados, este tubo integra também a tomada de EGR.

Encontrar vestígios de óleo no tubo deste troço nem sempre aponta para o turbo; para a hipótese de arraste de óleo vindo da ventilação do cárter, consulte o guia do [separador de óleo](#).

A fuga procurada neste troço pode vir tanto do próprio tubo como do ponto onde a linha começa; para os sintomas de fuga do lado do coletor, consulte o guia do [coletor de escape](#).

Tipos com fole (compensador) e porque se tornaram necessários

O motor oscila sobre os seus apoios; já uma parte da linha de escape está fixada de forma mais rígida. A diferença de movimento entre ambos tem de ser absorvida em algum ponto. O tubo com fole assume essa função. Quando o fole fadiga ou endurece devido à fuligem e à corrosão, deixa de amortecer o movimento; a solicitação passa a recair sobre os parafusos do flange, os cordões de soldadura e, no pior caso, sobre o corpo do turbo. Se existir deformação visível, marca de fuligem ou endurecimento no fole, o tubo deve ser avaliado na totalidade.

Tipo de tubo / posição	Construção típica	Condição de funcionamento	Tendência de avaria predominante
Tubo de admissão do turbo (filtro - compressor)	Corpo em aço/alumínio + mangueira e abraçadeira	Ligeiro vácuo, próximo da temperatura ambiente	Fissura da mangueira, abraçadeira folgada, aspiração de ar não filtrado
Tubo de admissão de escape (coletor - turbina), tipo reto	Aço resistente ao calor, flange em ambas as extremidades	Temperatura elevada, gás pressurizado	Empeno do flange, queima da junta, fissura na soldadura
Tubo de admissão de escape, tipo com fole	Flange + fole metálico (compensador)	Dilatação térmica e oscilação do motor	Fadiga do fole, fissura, endurecimento
Tubo de entrada do turbo com porta de EGR	Corpo com flange/porta adicional	Gás quente carregado de fuligem	Obstrução por fuligem e corrosão na zona da porta
Saída do compressor / ligação ao intercooler (linha adjacente)	Tubo + mangueira de silicone	Ar quente pressurizado	Rotura da mangueira, deslize da abraçadeira — dá sintomas semelhantes

A validação da referência da peça é obrigatória. Mesmo dentro da mesma família de motor, o comprimento do tubo, a distância entre furos do flange, o ângulo de curvatura, a existência ou não de fole e a porta de sensor podem variar consoante o ano de fabrico ou o nível de emissões. Antes de encomendar, compare o número OE inscrito na peça desmontada, o número de chassi/motor do veículo e a geometria do flange. A abordagem "parecia igual, forçámos e montámos" volta em pouco tempo sob a forma de uma nova fissura, provocada pela montagem sob tensão.

Sintomas de avaria e diagnóstico

A avaria deste conjunto é quase sempre confundida com uma avaria do turbo. A ordem correta é esta: primeiro confirme a estanquidade da linha, só depois questione o turbo. A tabela seguinte resume os sintomas mais frequentes no terreno e os respetivos controlos distintivos.

Sintoma	Causa possível	Controlo / Verificação
Não há potência ao acelerar, não puxa na subida	Fuga no tubo de admissão de escape; perde-se parte do gás que alimenta a turbina	Limpe a zona em torno do flange e coloque o motor em carga; procure com uma lanterna marcas de fuligem fresca e sopro de gás
Assobio ou silvo na zona do turbo	Fissura no tubo de admissão, abraçadeira folgada ou mangueira solta	Verifique as ligações à mão ao ralenti; feche a linha e aplique um teste de estanquidade a baixa pressão
Ruído de sopro seco, semelhante a um tiquetaque, na zona do escape	A junta do flange está a deixar passar gás, parafuso folgado ou em falta	Verifique os binários dos parafusos; procure uma linha escura de fuligem ao longo da junta
Manchas de fuligem e superfícies enegrecidas no compartimento do motor	Fuga de gás quente; fissura no fole ou no cordão de soldadura	Limpe a superfície e, após um teste curto em estrada, marque o ponto onde a marca voltou a formar-se

Sintoma	Causa possível	Controlo / Verificação
Aumento do consumo de combustível e fumo preto	Ar de admissão insuficiente: restrição na admissão ou fuga na linha	Leia a pressão de sobrealimentação em carga; verifique a colmatação do filtro de ar e a secção de admissão
O turbo voltou a avariar pouco tempo depois	Entrada de pó não filtrado ou de corpos estranhos pelo lado da admissão	Observe as pontas das palhetas do compressor do turbo desmontado; se houver desgaste, inspecione a linha de admissão de ponta a ponta
Luz de avaria, erro de pressão de sobrealimentação ou de caudal de ar	Desvio entre o valor medido e o esperado devido à fuga	Monitorize em dados em tempo real os valores de caudal de ar e de boost, confirmando com teste à linha
Ruído de fuga evidente a frio que diminui à medida que aquece	Microfissura no lado do escape que fecha parcialmente com a dilatação térmica	Localize a posição ouvindo no momento do arranque; inspecione sem esperar que aqueça

Teste de estanquidade: o método que encerra a discussão

Para a linha de admissão e de sobrealimentação, a via mais fiável é fechar a linha com adaptadores adequados e testá-la a baixa pressão. Ao aplicar espuma de sabão, o ponto de fuga revela-se de imediato. Não ultrapasse o limite de pressão de teste permitido pelo manual; caso contrário, pode danificar até uma mangueira em bom estado. No lado do escape, o método mais prático é limpar bem as superfícies e, depois de colocar o motor em carga, seguir a marca de fuligem fresca que se forma.

É do tubo ou do turbo? Lógica de diferenciação

A sequência deve ser: (1) estado do filtro de ar e restrição na admissão, (2) tubo de admissão e ligações de mangueira, (3) estado do flange e do fole do tubo de admissão de escape, (4) medição da pressão de sobrealimentação, (5) verificação da folga do veio e das palhetas do turbo. Se, ao verificar o veio do turbo à mão, a folga estiver normal, as palhetas limpas e não houver fuga de óleo, mas continuar a faltar potência, a suspeita desloca-se para os tubos e as ligações. Saltar esta sequência e substituir diretamente o turbo resulta, na maioria dos casos, no regresso do veículo com a mesma reclamação.

Leitura das marcas de fuligem: o ponto de fuga assina-se a si próprio

A fuga de escape deixa a sua própria prova. Se em redor do flange existir uma marca fina, escura e seca em forma de leque, é daí que o gás está a soprar. Se observar uma marca húmida, misturada com óleo, a origem é diferente: isso indica antes o retentor do turbo ou a linha de óleo. Distinguir se a marca é seca ou oleosa é a via mais rápida para chegar à peça certa.

Leitura complementar

Para uma visão técnica em linguagem simples deste assunto, consulte o artigo de referência em [Wikipedia](#). Confirme sempre os valores e procedimentos específicos com os dados de

serviço do fabricante do veículo.

Passos de substituição / instalação

Equipamento de proteção individual e segurança: A zona do escape e do turbo mantém-se a temperatura elevada durante muito tempo depois de o motor parar; antes de iniciar o trabalho, aguarde o arrefecimento completo do motor. Use luvas resistentes ao calor, óculos de proteção e fato de trabalho. Corte o seccionador da bateria e, caso a cabine tenha de ser basculada, confirme o bloqueio de basculamento. Ao usar spray desbloqueador em parafusos gripados, mantenha-se afastado de chamas abertas. O pó de fuligem não deve ser inalado; se necessário, use máscara antipoeiras. Tape imediatamente todas as aberturas de ar e de escape desmontadas — uma única porca ou fragmento de junta que caia na entrada do turbo inutiliza-o por completo.

- 1 Complete o registo de diagnóstico:** Antes de decidir pela substituição, registre a medição da pressão de sobrealimentação, o teste de estanquidade e a fotografia do ponto de fuga. Serão necessários para comparação após a montagem.
- 2 Imobilize o veículo em segurança:** Piso plano, freio de mão puxado, calços colocados, seccionador da bateria desligado e motor arrefecido.
- 3 Crie acesso:** Se for necessário bascular a cabine ou desmontar tampas/coberturas, siga o procedimento do fabricante. Separe e etiquete as mangueiras, chicotes e fichas de sensores que estejam no caminho.
- 4 Marque a posição e a orientação antes de desmontar:** Marque a orientação do flange, a sequência dos suportes e a posição do fole. Sobretudo em tubos angulares, este passo poupa muito tempo na montagem.
- 5 Desaperte os parafusos de forma gradual e na sequência correta:** Os parafusos do lado do escape podem estar gripados devido ao ciclo térmico; aplique spray desbloqueador e deixe atuar, sendo paciente em vez de forçar. Um parafuso partido multiplica o trabalho.
- 6 Retire o tubo e tape as aberturas:** Feche de imediato a boca de entrada do turbo, a boca do coletor e as extremidades da linha de admissão. Se não tiver tampões, use material limpo que não largue fibras; não use panos comuns.
- 7 Limpe as superfícies de assentamento e verifique a planeza:** Remova os resíduos da junta antiga sem riscar a superfície. Verifique a planeza do flange com régua ou esquadro; se houver empeno evidente, o tubo novo também irá vazar.
- 8 Compare peça a peça a antiga com a nova:** Comprimento, ângulo, distância entre furos do flange, existência de fole, porta de sensor e furos dos suportes têm de ser iguais. Se houver diferenças, não monte e volte a validar a referência.

- 9 Monte sem tensão, com junta e elementos de ligação novos:** A junta nunca é reutilizada; na ligação de escape devem preferir-se os parafusos/porcas novos previstos pelo fabricante ou elementos com revestimento adequado. Não force o tubo para o alinhar com os furos — tem de assentar livremente.
- 10 Aplique a sequência e o binário de aperto:** Coloque primeiro todos os parafusos à mão e assente a peça, apertando depois em cruz do centro para fora, de forma gradual e com o binário indicado no manual. Coloque as abraçadeiras na posição correta sobre a mangueira e aperte-as com o binário especificado; o aperto excessivo corta a mangueira.
- 11 Arranque, aqueça e verifique:** Ligue o motor e escute eventuais fugas ao ralenti, levando-o à temperatura normal de funcionamento. Quando o motor voltar a arrefecer, verifique novamente o binário dos parafusos do flange de escape e, após um teste curto em estrada, repita o controlo de fugas e de pressão de sobrealimentação.

Pontos a ter em atenção (erros frequentes)

O erro mais caro: deixar cair corpos estranhos na boca do turbo. Uma porca, um fragmento de junta ou a ponta partida de uma abraçadeira que caia com a boca de admissão ou de escape aberta transforma as palhetas do turbo em sucata em segundos. Tape todas as aberturas no momento da desmontagem e inspecione o interior da linha com uma lanterna antes da montagem.

Não faça montagens sob tensão. Forçar o tubo com uma alavanca para o alinhar com os furos deixa uma tensão permanente quando os parafusos são apertados. Essa tensão manifesta-se nos primeiros ciclos térmicos sob a forma de fissura no cordão de soldadura ou no fole. Se o tubo não assenta sem ser forçado, há uma referência errada, um flange empenado ou um suporte partido.

- **Reutilizar a junta:** Uma junta já esmagada vaza na segunda montagem; substitua-a em cada desmontagem.
- **Ignorar um suporte partido ou em falta:** Sem apoio, o tubo transmite toda a vibração através do flange e da soldadura, fissurando em pouco tempo.
- **Aplicar binário excessivo:** Empena o flange e espana a rosca. Use chave dinamométrica e não altere a sequência em cruz.
- **Partir um parafuso gripado à força:** Deixar atuar o spray desbloqueador é sempre mais rápido do que extrair um parafuso partido.
- **Deixar a mangueira de admissão envelhecida:** Uma mangueira endurecida ou fissurada deve ser substituída juntamente com o tubo novo.
- **Apertar a abraçadeira na posição errada:** Uma abraçadeira que não assente na zona do anel ou do ressalto da mangueira desliza sob pressão.
- **Ignorar o filtro de ar:** Um filtro colmatado aumenta o vácuo de admissão e expõe rapidamente o ponto fraco da linha.

- **Não fazer o controlo de binário após o ciclo térmico:** Nas ligações de escape, a verificação após o primeiro aquecimento evita à partida a maior parte das fugas.
- **Substituir apenas o tubo sem procurar a causa raiz:** Se o tubo fissura sempre no mesmo sítio, a verdadeira causa é a vibração, um apoio de motor fadigado ou o desalinhamento da linha.

Valores técnicos e pontos de controlo

Os valores abaixo são intervalos *típicos / de referência geral* para as linhas de ar e de escape do turbo em veículos comerciais pesados. Variam consoante a família de motor, o nível de emissões e o fabricante; para o valor exato, o manual de serviço é determinante.

Parâmetro	Intervalo de referência típico	Nota
Pressão de sobrealimentação (boost), plena carga	aproximadamente 1,5 – 3,0 bar absolutos ($\approx$ 22 – 44 psi)	Varia consoante a família de motor; ficar abaixo do esperado em carga é sinal de fuga ou restrição
Pressão do teste de estanquidade da linha de admissão / sobrealimentação	aproximadamente 0,5 – 1,5 bar (não ultrapasse o limite do manual)	Uma pressão de teste elevada pode danificar até uma mangueira em bom estado
Nível de alerta da restrição de admissão do filtro de ar (vácuo)	tipicamente cerca de 50 – 75 mbar	Se o veículo tiver indicador de restrição, baseie-se nele; quanto maior a restrição, mais solicitado é o tubo
Temperatura do gás na entrada do turbo (escape)	faixa aproximada de 500 – 750 °C; os picos podem ser superiores	A escolha do material e da junta é feita em função desta temperatura
Temperatura do ar à saída do compressor (antes do intercooler)	aproximadamente 120 – 200 °C	É determinante na escolha da mangueira de admissão/sobrealimentação
Tolerância de planeza da superfície do flange	valor do fabricante; geralmente na ordem das décimas	Em caso de empeno evidente, o tubo ou o coletor devem ser substituídos
Periodicidade da inspeção visual	em cada revisão geral e em cada intervenção no turbo	As marcas de fuligem e o estado do fole devem ser sempre verificados

Ponto de ligação	Intervalo de binário típico	Aviso
Parafuso do flange do tubo de admissão de escape (M8)	aproximadamente 20 – 30 Nm	Aperte em cruz e por etapas; verifique novamente após o ciclo térmico
Parafuso do flange do tubo de admissão de escape (M10)	aproximadamente 40 – 60 Nm	Recomenda-se a utilização de parafuso/porca novos
Porcas do flange de entrada do turbo	valor do fabricante	Não deve ser aplicado binário excessivo ao corpo do turbo
Abraçadeira da mangueira da linha de admissão	aproximadamente 5 – 12 Nm	O aperto excessivo corta a mangueira; a posição da abraçadeira tem de estar correta

Ponto de ligação	Intervalo de binário típico	Aviso
Parafuso do suporte de fixação do tubo (M8)	aproximadamente 20 – 25 Nm	O suporte deve assentar primeiro livremente e só depois ser apertado

Dica de oficina: Perante uma fuga suspeita, limpe a zona em torno do flange até obter uma superfície totalmente seca e sem marcas, e depois dê uma volta curta com o veículo em carga. O leque de fuligem fresca formado no regresso indica a localização da fuga como se fosse uma morada. Para as fugas de admissão que não se detetam a olho, o teste de estanquidade sob pressão é o único método conclusivo.

- Verifique se existe esmagamento, fissura, marca de fuligem ou endurecimento no fole.
- Observe se todos os parafusos do flange estão colocados e apertados, e se falta algum.
- Faça o controlo de fissuras e endurecimento dobrando à mão as mangueiras de admissão.
- Confirme que os suportes de fixação do tubo estão intactos e completamente montados.
- Se houver desgaste nas pontas das palhetas do compressor do turbo, inspecione a linha de admissão de ponta a ponta.
- Verifique o filtro de ar e o indicador de restrição; se a restrição for elevada, o tubo também está a ser solicitado.
- Após a montagem do tubo novo, volte a verificar os binários das ligações nos primeiros 500 – 1.000 km.

Manutenção e vida útil

Os tubos de admissão do turbo e de admissão de escape são peças de longa duração quando corretamente montados e com os apoios em bom estado. O que encurta a sua vida útil são quase sempre três coisas: montagem sob tensão, suporte em falta ou partido e vibração não controlada. Quando a isto se juntam juntas negligenciadas e parafusos deixados folgados, até um tubo em perfeito estado fissura muito antes do esperado.

- **Faça uma inspeção visual em cada revisão geral:** A zona do flange, os cordões de soldadura e a área do fole podem ser avaliados com um olhar de poucos minutos.
- **Não descure os apoios do motor:** Um apoio fadigado aumenta a oscilação do motor e transfere parte da carga para a linha de escape.
- **Cumpra o intervalo do filtro de ar:** Um filtro restrito aumenta o vácuo do lado da admissão e acelera a manifestação do ponto fraco.
- **Substitua junta e parafusos como conjunto:** Na substituição do tubo devem renovar-se em conjunto a junta, os parafusos/porcas e, se necessário, a mangueira e as abraçadeiras.
- **Avalie também os tubos em qualquer intervenção no turbo:** Inspeccionar os tubos com o turbo desmontado evita uma segunda perda de trabalho.
- **Registe as marcas de fuligem e de óleo:** Uma marca que reaparece no mesmo ponto é sinal de um problema não resolvido.
- **Torne rotina o controlo de binário após o ciclo térmico:** Sobretudo numa montagem nova, esta verificação elimina à partida a maior parte das fugas.

- **Não corte o motor bruscamente:** Parar o motor imediatamente após trabalho em carga provoca um choque térmico severo na linha de escape; o curto período de arrefecimento ao ralenti recomendado pelo manual faz bem tanto ao turbo como aos tubos.

Na prática, num veículo de frota bem mantido estes tubos apresentam uma vida útil próxima dos longos intervalos de manutenção do motor. Em contrapartida, num veículo com apoios fadigados, suportes em falta e que é remontado com a mesma junta em cada intervenção, a mesma peça cede muito mais cedo. Ou seja, a resposta à pergunta "quantos quilómetros dura o tubo" está muito menos na quilometragem e muito mais na qualidade da montagem e no apoio da linha.

Por trás de uma perda de potência na zona do turbo está, na maioria das vezes, não uma avaria dispendiosa, mas uma fuga na linha que não foi corretamente diagnosticada. A família de produtos Tubo de Admissão do Turbo / Tubo de Admissão de Escape VADEN ORIGINAL está disponível em stock no catálogo, associada às referências OE para aplicações em veículos comerciais pesados; identificar a referência correta a partir dos dados de motor e chassi do veículo e planear em conjunto a junta e os elementos de ligação significa um trabalho concluído à primeira no terreno.

Este documento é informativo; na prática, prevalecem o manual de serviço atual e as instruções de segurança do fabricante do veículo. Os valores são referências gerais para sistemas de veículos pesados comuns; use a documentação de serviço OE para valores específicos do modelo. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com