



---

GUIA TÉCNICO

# Separador de Óleo: Avaria, Substituição e Manutenção — VADEN

Guia técnico VADEN do separador de óleo (ventilação do cárter CCV) em veículos comerciais pesados: sintomas de avaria, diagnóstico, substituição, binários e manutenção.

---

[vaden.com.tr](http://vaden.com.tr) · [vadenoriginal.com](http://vadenoriginal.com) · Versão: Julho 2026 · Veículo pesado (caminhão · trator · ônibus)

O separador de óleo funciona de forma tão silenciosa nos motores comerciais pesados que passa completamente despercebido — até que apareça óleo na admissão do turbo, a caixa do filtro de ar fique oleosa ou a ventilação do cárter comece a expelir óleo continuamente. No campo, ao ver esses sintomas, a maioria dos técnicos questiona primeiro o turbo e depois os anéis do pistão; no entanto, o verdadeiro culpado é, na maioria das vezes, um separador de óleo da ventilação do cárter entupido ou rasgado. Nos motores modernos EURO 5/6, os gases do cárter já não são libertados para a atmosfera; retornam à admissão através de um circuito fechado (CCV), e a peça que separa o vapor de óleo contido nesses gases é justamente o separador de óleo. Se o separador não cumprir a sua função, o óleo entra pela linha de admissão, contamina o intercooler, suja o EGR e o turbo, e aumenta o consumo de óleo. Este guia aborda o separador de óleo da ventilação do cárter do motor (tipo coalescente estático e tipo centrífugo) com o olhar de quem trabalha no campo: como funciona, qual sintoma indica o quê, como se substitui e qual ponto de verificação não deve ser ignorado.

 **DICA —**

**Nota E-E-A-T:** Este documento foi preparado pela equipa técnica da VADEN ORIGINAL, com base na experiência de serviço de campo em veículos comerciais pesados e na documentação do fabricante OE. Os valores aqui apresentados têm caráter de **intervalo típico**; para valores exatos de pressão, temperatura e binário, consulte sempre o manual de serviço OE atualizado do próprio veículo. Última atualização: julho de 2026.

## O que é o separador de óleo? Função e princípio de funcionamento

**O separador de óleo é um elemento de separação que retira o vapor de óleo e as gotículas de óleo contidos nos gases de fuga (blow-by) acumulados no cárter do motor, devolve o óleo ao cárter e envia o gás limpo para a linha de admissão (separador de óleo da ventilação do cárter / CCV).**

Na origem do seu princípio de funcionamento está o fenómeno de blow-by. Durante a combustão, parte dos gases pressurizados no cilindro escapa pelos lados dos anéis do pistão e passa para o espaço do cárter. Esse gás é quente, transporta produtos da combustão e — o mais importante — uma fina névoa de óleo. Se esse gás acumulado no cárter não for evacuado, a pressão interna sobe e os retentores e as superfícies de vedação começam a deixar passar óleo. O separador de óleo entra em ação exatamente neste ponto: deixa passar o gás, captura o óleo no seu interior e devolve-o ao cárter através de um canal de drenagem, encaminhando o gás limpo restante para o coletor de admissão (circuito fechado) ou, em alguns sistemas antigos/abertos, para a atmosfera.

O óleo é separado do gás por dois métodos fundamentais. Os separadores estáticos fazem o gás passar por canais em labirinto e por uma camada de fibra/malha coalescente (aglomeradora), o que faz as partículas de óleo colidirem, unirem-se, ganharem peso e gotejarem; não têm peças móveis. Já os separadores centrífugos utilizam um rotor acionado pela pressão do óleo; a força centrífuga lança as partículas de óleo mais pesadas contra a parede do rotor, onde o óleo se une e retorna ao cárter. Nos veículos comerciais pesados,

ambos os tipos são comuns; o tipo centrífugo (tipo Alfdex / equivalente) oferece maior eficiência com névoas de óleo muito finas.

- **Corpo / carcaça do separador:** A peça que aloja a entrada e saída de gás e o elemento de separação, geralmente montada na tampa de válvulas ou na lateral do bloco.
- **Elemento coalescente / cartucho filtrante (tipo estático):** A camada de fibra/malha que aglomera as partículas de óleo; substitui-se quando se suja ou entope.
- **Rotor centrífugo (tipo centrífugo):** O núcleo móvel acionado pela pressão do óleo ou por engrenagem, que lança o óleo por força centrífuga.
- **Diafragma / válvula de regulação de pressão (PCV):** O diafragma com mola que equilibra a pressão do cárter e o caudal de gás que retorna à admissão, limitando o vácuo excessivo.
- **Canal de retorno de óleo (dreno) e válvula de retenção:** A linha que devolve ao cárter o óleo separado, impedindo o refluxo.
- **Conjunto de juntas / O-rings e aquecedor (em algumas aplicações):** Elemento de vedação e resistência que evita o congelamento/formação de gelo em climas frios.

### Diferença entre o separador estático (coalescente) e o centrífugo

Ambos têm o mesmo objetivo, mas caracteres diferentes. O separador coalescente estático é simples e económico e, por não ter peças móveis, apresenta poucas avarias mecânicas; contudo, o seu elemento entope com o tempo e exige substituição periódica. Já o separador centrífugo consegue separar até a névoa de óleo mais fina e, por não ter elemento (autolimpa-se), tem um intervalo de manutenção longo; em contrapartida, possui elementos mecânicos como o rolamento do rotor, o acionamento e a alimentação de óleo, e deixa de girar quando avaria. Outra diferença: quando o tipo estático entope, a pressão do cárter sobe; quando o tipo centrífugo para, a eficiência de separação cai, mas o fluxo de gás continua, pelo que a sua avaria é mais insidiosa.

### Ventilação em circuito fechado (CCV) e circuito aberto

Nos motores antigos, o gás do cárter era libertado para o exterior, para a estrada, através de uma mangueira (circuito aberto); isto significava tanto poluição ambiental como perda de óleo. Com o EURO 5/6 e a regulamentação de emissões moderna, o sistema foi fechado: o gás limpo retorna à admissão (circuito fechado). No circuito fechado, a eficiência do separador de óleo afeta diretamente a saúde do turbo, do intercooler e do EGR; um separador que separa mal reveste toda a linha de admissão com uma película de óleo. Por isso, nos sistemas CCV, o separador de óleo já não é um "acessório opcional", mas uma peça crítica para as emissões e a vida útil do motor.

### Relação com a linha de admissão e o turbo

O gás limpo é, na maioria das vezes, injetado antes da entrada do turbo, na zona de admissão de baixa pressão. O equilíbrio aqui é delicado: se o separador não separar bem, o óleo chega às palhetas do turbo e, com o tempo, oleifica o lado da admissão; se a válvula PCV fizer vácuo excessivo, puxa os retentores para dentro e aumenta o consumo de óleo; se a linha entopir, a pressão do cárter sobe e força os retentores para fora. Ou seja, a avaria do separador de óleo raramente se manifesta isoladamente; na maioria das vezes surge como a verdadeira origem de uma queixa de oleificação do turbo, consumo de óleo ou fuga por retentor.

| Aplicação / Sistema                                           | Tipo típico de separador                                             | Caráter predominante                             | Risco crítico                                                    |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Diesel comercial pesado (12-13 L, EURO 5/6, circuito fechado) | Rotor centrífugo (tipo Alfdex / equivalente) ou cartucho coalescente | Alto caudal de blow-by, névoa de óleo fina       | Fuga de óleo para a admissão, contaminação do turbo/EGR          |
| Camião / autocarro de segmento médio (EURO 5/6)               | Elemento coalescente integrado na tampa de válvulas                  | Caudal médio, substituição periódica do elemento | Entupimento do elemento → aumento da pressão do cárter           |
| Motores antigos / de circuito aberto                          | Separador estático tipo labirinto + mangueira de dreno               | Simples, dreno para a atmosfera                  | Entupimento da mangueira, gotejamento de óleo                    |
| Aplicações de clima frio                                      | Separador / módulo PCV com aquecedor (resistência)                   | Aquecimento contra o risco de congelamento       | Avaria do aquecedor → congelamento no dreno, bloqueio de pressão |
| Motor de alta quilometragem / desgastado                      | Versão de alto caudal do tipo existente                              | Blow-by aumentado, névoa de óleo excessiva       | Saturação precoce do separador, entupimento rápido               |

### ⚠ ATENÇÃO —

**A verificação do número de peça é imprescindível.** Mesmo dentro da mesma família de motor, o nível de emissões (EURO 5 / EURO 6), o tipo de separador (estático/centrífugo), a calibração da válvula PCV, a opção de aquecedor e a data de fabrico alteram a peça. Ainda que o aspeto exterior seja praticamente idêntico, a mola do diafragma, a válvula de retenção do dreno e o furo da flange podem ser diferentes — uma PCV com calibração errada gere mal a pressão do cárter e provoca fugas por retentor. Antes de encomendar, faça a correspondência através do **número de chassi (VIN)** e do **número de peça OE**; não decida apenas com base na informação de que é "o mesmo motor".

## Sintomas de avaria e diagnóstico

As avarias do separador de óleo agrupam-se em duas categorias: *entupimento / problema de pressão* (elemento saturado, linha entupida, PCV encravada) e *perda de eficiência de separação* (elemento rasgado, rotor centrífugo parado, diafragma danificado). A primeira aumenta a pressão do cárter e força os retentores; a segunda deixa passar óleo para a admissão e aumenta o consumo de óleo e a contaminação do turbo. Ambas parecem, na maioria das vezes, "outra avaria" — por isso o diagnóstico correto é crítico.

| Sintoma                                                                    | Causa possível                                                                             | Verificação / Confirmação                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fuga de óleo pela sede da vareta/pelos retentores, a vareta salta do lugar | Pressão do cárter elevada: elemento do separador entupido ou linha de ventilação obstruída | Meça a pressão do cárter com um manómetro/aparelho de teste manométrico (ao ralenti e em carga). Se se sentir pressão ao afrouxar a tampa de enchimento de óleo, a ventilação está entupida. |

| Sintoma                                                                                       | Causa possível                                                                                                | Verificação / Confirmação                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acumulação de óleo na caixa do filtro de ar, na mangueira de admissão ou no intercooler       | Eficiência de separação baixa: elemento coalescente rasgado, rotor centrífugo não gira                        | Desmonte a mangueira de admissão e procure película/depósito de óleo na parede interna. No tipo centrífugo, verifique de ouvido/à mão se o rotor gira (um som de rotação a diminuir logo após parar o motor é normal).           |
| O consumo de óleo aumentou, mas não há fuga externa visível nem fumo de escape azul/cinzentos | O óleo está a ser queimado pela via de admissão: eficiência do separador baixa ou PCV a fazer vácuo excessivo | Registe a descida do nível de óleo em função da quilometragem. Inspeccione o lado da admissão quanto a óleo; para distinguir dos anéis/vedantes de válvula, faça um teste de estanquidade do cilindro (leak-down).               |
| Jato intenso de vapor/fumo pela tampa de enchimento de óleo, a tampa "respira"                | Blow-by excessivo + separador entupido; ou desgaste interno do motor a saturar o separador                    | Observe a quantidade de fumo com a tampa aberta. Se for excessivo, meça primeiro a pressão do cárter; se estiver alta, investiga-se entupimento do separador/linha; se estiver normal, investiga-se o desgaste interno do motor. |
| Som de assobio/sucção na zona da PCV/separador, irregularidade ao ralenti                     | Diafragma rasgado ou junta a vazar: entra ar falso                                                            | Ausculte a zona; se houver assobio, é fuga de ar falso. Localize o ponto de fuga com um teste de fumo/spray (por método seguro, não inflamável).                                                                                 |
| A ventilação congela com tempo frio, problema de pressão em percursos curtos                  | Aquecedor avariado ou linha de dreno com gelo: o vapor de óleo/água congela e obstrui a linha                 | No modelo com aquecedor, meça a resistência e a alimentação da resistência. Desmonte a linha de dreno e procure entupimento por gelo/lama.                                                                                       |
| Vibração anormal e ruído metálico no separador centrífugo                                     | Rolamento do rotor desgastado ou desequilíbrio do rotor (depósito/dano)                                       | Isole o ruído com o motor a trabalhar. Desmonte o rotor e verifique a rotação livre, a folga e o equilíbrio do depósito no seu interior.                                                                                         |
| Regresso dos mesmos sintomas pouco tempo após a substituição                                  | Causa raiz não resolvida: blow-by excessivo (desgaste dos anéis/camisa) satura rapidamente o separador        | Meça a pressão do cárter e o caudal de blow-by; se estiverem anormalmente altos, o problema não está no separador, mas no interior do motor. Faça um teste de leak-down / compressão.                                            |

## Distinção rápida através da medição da pressão do cárter

A medição individual mais determinante no diagnóstico do separador de óleo é a pressão do cárter. Meça a pressão do cárter com um manómetro/aparelho de teste de blow-by adequado, ao ralenti e em carga. Se a pressão estiver acima do normal (ventilação entupida), o problema está no elemento do separador, na linha ou numa PCV encravada. Se a pressão estiver normal mas houver óleo na admissão, o problema procura-se na eficiência de separação (elemento rasgado, rotor parado). Se a pressão estiver excessivamente alta e o caudal de blow-by também for elevado, a verdadeira causa raiz é o desgaste interno do motor; neste caso, substituir apenas o separador faz a avaria regressar em pouco tempo.

## Distinguir a oleificação da admissão dos anéis/vedantes de válvula

Este é o diagnóstico mais frequentemente confundido no campo. Quando se vê óleo na linha de admissão, culpa-se logo o turbo ou os anéis; no entanto, um elemento coalescente rasgado ou um rotor centrífugo parado provocam exatamente a mesma oleificação. A forma limpa de distinguir: inspecione a linha de gás limpo à saída do separador — se houver óleo aqui, o culpado é o separador. Além disso, se o teste de estanquidade do cilindro (leak-down) mostrar blow-by anormal juntamente com fumo azul, é desgaste interno do motor; se o blow-by for normal mas houver óleo na admissão, o responsável é o separador.

## Confirmar se o rotor centrífugo gira

No separador centrífugo, a questão mais crítica é se o rotor gira ou não. No instante em que se desliga o motor, o rotor que estava a girar continua a girar livremente por algum tempo e para lentamente; ao auscultar esse som, pode confirmar a rotação. Se não houver qualquer som ou se o rotor parar de imediato, pode haver avaria no rolamento/acionamento ou um problema na alimentação de óleo. Ao desmontar o rotor, ele deve girar livremente à mão e sem folga; se estiver a forçar, a prender ou com folga excessiva, deve ser substituído.

## Passos de substituição / instalação

### ⚠ ATENÇÃO —

**Equipamento de proteção individual e segurança:** Não trabalhe com o motor quente; o separador e as linhas de ventilação podem estar quentes e sob pressão com produtos da combustão. Espere até o motor arrefecer a uma temperatura tocável com a mão. Luvas resistentes a óleo, óculos de proteção e vestuário de trabalho são obrigatórios; o gás do cárter e o vapor de óleo são nocivos, trabalhe num ambiente bem ventilado. O veículo deve estar em piso plano, com o travão de mão puxado e calçado. Desligue o polo negativo da bateria (especialmente em módulos PCV com aquecedor/sensor). Recolha os elementos oleosos removidos e o óleo sujo de acordo com a regulamentação de resíduos — não os despeje no chão nem no esgoto.

- 1 Confirme e registe a avaria:** Antes de substituir, prove que o problema está realmente no separador através da medição da pressão do cárter e do blow-by. Anote os códigos de avaria, o registo de consumo de óleo e a observação da linha de admissão; estes registos são úteis no processo de garantia e devolução de peças.
- 2 Faça a correspondência da peça correta pelo VIN:** Antes de desmontar, tenha à mão o novo separador/cartucho e o conjunto de juntas e O-rings. Compare fisicamente com a peça antiga o tipo de separador (estático/centrífugo), a calibração da PCV, a opção de aquecedor e a disposição da flange. Se estiverem especificados parafusos de utilização única, use novos.
- 3 Abra o acesso:** Conforme a posição do separador, remova obstáculos como a tampa superior do motor, mangueiras de admissão, calha da cablagem ou linhas de combustível. Etiquete cada mangueira e conector que remover; nos veículos comerciais pesados, as linhas de ventilação e de admissão, com aspeto semelhante, confundem-se com frequência.

- 4** **Separe as linhas de ventilação e de dreno:** Desmonte a mangueira de saída de gás limpo e a linha de retorno de óleo (dreno). Esvazie o óleo acumulado no interior para um recipiente limpo; se houver lama/sedimento na linha de dreno, registre-o — é uma pista da causa raiz. Tape as aberturas com um bujão/pano limpo.
- 5** **Desmonte e inspecione o separador antigo:** Afrouxe os parafusos de forma cruzada e escalonada. Inspeção o elemento removido antes de o descartar: se houver saturação excessiva de óleo, elemento rasgado, malha entupida ou depósito/desgaste no rotor centrífugo, a causa raiz do problema pode ser interna do motor (blow-by excessivo). Neste caso, substituir apenas a peça não é a solução.
- 6** **Limpe as superfícies de assentamento e os canais:** Limpe a superfície da junta com um raspador de plástico/macio; **não utilize** raspador metálico nem disco abrasivo — o risco que deixar torna-se um caminho de fuga no primeiro ciclo de aquecimento. Limpe e verifique o canal de dreno e a válvula de retenção quanto a entupimento; um dreno entupido satura rapidamente também o novo elemento.
- 7** **Monte a nova junta, o O-ring e o elemento:** Nunca reutilize juntas. Humedeça os O-rings com uma fina película de óleo limpo, se o manual o permitir; não use massa/vedante a não ser que esteja especificado. Coloque o elemento coalescente com atenção à sua orientação e ao seu assentamento completo.
- 8** **Assente o separador e aplique o binário:** Coloque a peça sem forçar; se estiver a forçar, é a peça errada ou o ângulo errado. Aperte os parafusos primeiro à mão e depois, de forma **cruzada e escalonada**, com uma chave dinamométrica. Nos separadores de corpo plástico, o aperto excessivo racha o corpo — cumpra rigorosamente o valor de binário baixo indicado.
- 9** **Ligue as linhas e confirme a orientação da PCV/válvula de retenção:** Ligue as linhas de gás limpo e de dreno aos terminais corretos, conforme indicado. Verifique o sentido do fluxo da válvula de retenção do dreno — uma válvula de retenção montada ao contrário impede o retorno do óleo ao cárter e enche o separador.
- 10** **Faça as ligações do aquecedor e do sensor (se existirem):** Nos módulos com aquecedor/sensor, encaixe totalmente os conectores e fixe a cablagem contra o atrito. Ligue o polo da bateria e apague os códigos de avaria.
- 11** **Teste e confirme:** Arranque o motor e, ao ralenti, verifique fugas de ventilação e sons de assobio. Meça novamente a pressão do cárter — confirme que voltou ao intervalo normal. No tipo centrífugo, confirme a rotação do rotor de ouvido. Após um teste de estrada curto, verifique mais uma vez a ausência de oleificação na linha de admissão e na zona da tampa de enchimento de óleo.



## Cuidados a ter (erros frequentes)

### ⚠ ATENÇÃO —

**Anular o separador ou abrir a mangueira para a atmosfera é ilegal e prejudica o motor.** Num sistema de circuito fechado, tapar o separador de óleo ou deixar a ventilação sair para a estrada viola a regulamentação de emissões e desequilibra a pressão do cárter. Embora a curto prazo pareça que "a fuga parou", a pressão do cárter não equilibrada força os retentores e as juntas e deixa o consumo de óleo descontrolado. A solução correta não é anular o separador, mas substituí-lo pela peça correta e investigar a causa raiz (blow-by).

### ⚠ ATENÇÃO —

**Ignorar a causa raiz e substituir apenas o elemento é um ciclo dispendioso.** Se o elemento do separador satura ou entope de óleo em muito pouco tempo, a verdadeira razão é, na maioria das vezes, o blow-by interno excessivo do motor (anéis/camisa do cilindro desgastados). Substituir apenas o separador adia o sintoma por alguns milhares de quilómetros, mas não resolve o problema. Se a pressão do cárter estiver alta, avalie o interior do motor com um teste de leak-down/compressão antes da substituição.

- **Montar a válvula de retenção do dreno ao contrário:** Impede o retorno do óleo ao cárter; o separador enche em pouco tempo e deixa passar óleo para a admissão. Na montagem, confirme sempre o sentido do fluxo.
- **Apertar demasiado o corpo plástico:** Cria fissuras e microfugas; cumpra o valor de binário baixo indicado e o aperto escalonado.
- **Calibração de PCV errada / peça errada:** Um diafragma com pressão de mola diferente altera o vácuo do cárter; o vácuo excessivo puxa os retentores para dentro, o vácuo baixo aumenta a pressão.
- **Não limpar a linha de dreno:** Um canal de retorno entupido satura rapidamente também o novo elemento; na substituição, verifique sempre a linha.
- **Limpar a superfície da junta com raspador metálico:** Cada risco deixado é diretamente um caminho de fuga de óleo.
- **Negligenciar o conector do aquecedor/sensor:** Em clima frio, o dreno sem aquecimento congela e forma-se um bloqueio de pressão; se o sensor não for ligado, surge código de avaria e acende-se a luz de anomalia.
- **Remontar o rotor centrífugo desequilibrado/sujo:** O desequilíbrio do depósito gera vibração e desgaste do rolamento; limpe a superfície interna do rotor e confirme a sua rotação livre.
- **Negligenciar a mudança de óleo e culpar o separador:** Óleo oxidado e com água produz mais vapor e entope o separador precocemente; a manutenção dos fluidos afeta diretamente a vida útil do separador.

## Valores técnicos e pontos de verificação

Os valores seguintes são intervalos de **referência típica/geral** encontrados em aplicações comerciais pesadas e servem para orientar a pergunta "está normal ou não?" durante o



diagnóstico. A família de motor, o nível de emissões, o tipo de separador e a calibração da PCV podem deslocar estes valores de forma significativa. **Para o valor exato, o manual de serviço OE atualizado do veículo é a referência.**

| Parâmetro                                                          | Intervalo de referência típico                           | Nota / Comentário                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pressão do cárter (motor saudável, ralenti)                        | aprox. 0-10 mbar (ligeiro vácuo ~ 0)                     | Geralmente perto de zero ou ligeiro vácuo. Uma pressão positiva evidente indica entupimento da ventilação.                             |
| Pressão do cárter (limiar de alerta, em carga)                     | aprox. acima de 20-40 mbar é suspeito                    | Valor persistentemente alto: separador/linha entupido ou blow-by excessivo. Baseie-se no limiar do manual.                             |
| Vácuo de admissão da PCV (regulado, típico)                        | limitado a aprox. 5-25 mbar                              | O vácuo excessivo puxa os retentores para dentro; o diafragma/mola limita-o.                                                           |
| Temperatura normal de funcionamento do óleo do motor               | aprox. 90-110 °C                                         | A baixa temperatura aumenta a condensação e chega mais água/vapor ao separador.                                                        |
| Consumo de óleo aceitável (geral)                                  | varia conforme a aplicação (manual é a referência)       | Um aumento súbito é sinal de perda de eficiência do separador ou de desgaste interno do motor; para o limite exato, consulte o manual. |
| Caudal de blow-by (indicador de desgaste)                          | conforme o fabricante/método de medição                  | Um blow-by alto satura o separador; a causa raiz está no interior do motor. Para referência, usa-se o valor OE.                        |
| Intervalo de substituição do elemento do separador (tipo estático) | tipicamente com a manutenção de óleo ou aos km do manual | Em trabalho intenso/alta quilometragem o intervalo encurta. No tipo centrífugo não há elemento.                                        |
| Resistência do aquecedor (módulo com aquecedor)                    | específica da aplicação (na ordem de alguns ohm)         | Se o valor medido divergir do manual, o aquecedor está avariado; o valor exato é específico do veículo.                                |

Os valores de binário, na montagem do separador — sobretudo nas peças de corpo plástico — são tão críticos como a própria peça. A tabela seguinte mostra ordens de grandeza típicas; **o valor a aplicar deve ser sempre obtido do manual específico do veículo.**

| Ligação                                           | Ordem de binário típica                         | Nota de aplicação                                                                                  |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parafusos do corpo do módulo separador/PCV (M6)   | aprox. 8-12 Nm                                  | No corpo plástico, o aperto excessivo racha; aperte de forma cruzada e escalonada.                 |
| Parafusos do corpo do separador (M8)              | aprox. 18-28 Nm                                 | No corpo/flange metálico recomendam-se 2-3 etapas em sequência cruzada.                            |
| Porca da tampa do rotor centrífugo                | aprox. 15-30 Nm (conforme a aplicação)          | Para o valor exato, o manual é a referência; não comprometa a folga do rotor.                      |
| Abraçadeiras das mangueiras de ventilação / dreno | binário de abraçadeira indicado pelo fabricante | Vedação total para evitar fuga de ar falso; não aperte em excesso ao ponto de esmagar a mangueira. |

| Ligação                                                         | Ordem de binário típica | Nota de aplicação                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Parafusos de fixação da tampa de válvulas (separador integrado) | aprox. 8–15 Nm          | Nos separadores integrados na tampa, o binário e a sequência da tampa são críticos. |

#### DICA —

**Dica de campo:** Depois de instalar o novo separador, meça novamente a pressão do cárter e reveja a linha de admissão nos primeiros 500–1000 km. Se a pressão se mantiver no intervalo normal e a linha de gás limpo estiver seca, o trabalho está limpo. Se a pressão voltar a subir, o culpado não é a peça nova, mas a causa raiz não resolvida (blow-by excessivo, dreno entupido). No mesmo período, verifique mais uma vez a zona à volta da tampa de enchimento de óleo.

- A pressão do cárter está no intervalo normal? (Meça ao ralenti e em carga; se se sentir pressão evidente ao afrouxar a tampa de enchimento de óleo, a ventilação está entupida.)
- A mangueira de admissão, a caixa do filtro de ar e a parede interna do intercooler estão limpas de óleo?
- Há acumulação de óleo na linha de gás limpo (saída do separador)?
- A linha de dreno (retorno de óleo) e a válvula de retenção estão desobstruídas e no sentido correto?
- No tipo centrífugo, o rotor gira livremente e para lentamente quando o motor desliga?
- No módulo com aquecedor, a resistência e o conector estão em bom estado?
- Há aumento súbito do consumo de óleo ou jato de óleo pela sede da vareta?
- Na primeira verificação após a substituição, a pressão volta a subir? (Se subir, deve investigar-se a causa raiz.)

## Manutenção e vida útil

A vida útil do separador de óleo varia conforme o tipo. Os elementos coalescentes estáticos são consumíveis; a sua fibra/malha satura com o tempo com óleo e fuligem e substitui-se periodicamente — na maioria das aplicações, isto é planeado a uma determinada quilometragem ou juntamente com a manutenção de óleo. Os separadores centrífugos, por se autolimparem, não exigem substituição de elemento; a sua vida útil é determinada pelo rolamento, pelo acionamento e pela limpeza interna regular. Em ambos os tipos, o fator determinante é a quantidade de blow-by que o motor produz: num motor saudável, o separador funciona sem problemas durante muito tempo; num motor desgastado, mesmo o melhor separador satura precocemente.

- **Não atrase a substituição do elemento estático:** Cumpra o intervalo de quilometragem/manutenção do manual. Um elemento entupido aumenta a pressão do cárter e força os retentores; "ainda funciona" não é um critério.
- **Mantenha-se fiel à mudança de óleo e à especificação OE:** Óleo oxidado e com água produz mais vapor e satura o separador precocemente. A disciplina dos fluidos é diretamente a vida útil do separador.

- **Verifique periodicamente a linha de dreno:** Um canal de retorno entupido enche até um separador em bom estado; confirme a sua desobstrução em cada manutenção.
- **Limpe o rotor centrífugo no intervalo recomendado:** Embora se autolimpe, o depósito pesado na superfície interna cria desequilíbrio e desgaste do rolamento; faça a verificação/limpeza prevista no manual.
- **Monitorize o efeito dos percursos curtos e do clima frio:** Em veículos cujo motor não aquece o suficiente, a condensação e a emulsão sujam rapidamente o separador; nos módulos com aquecedor, verifique a saúde do aquecedor.
- **Acompanhe a pressão do cárter:** Nos veículos de frota, a medição periódica de pressão deteta precocemente tanto o entupimento do separador como o desgaste crescente do motor.
- **Não descure a linha de admissão:** A oleificação na entrada do intercooler e do turbo é o primeiro sinal visível da perda de eficiência do separador.
- **Não ignore a primeira verificação após a substituição:** A verificação de pressão e fuga após os primeiros 500-1000 km apanha os problemas de montagem ou de causa raiz enquanto ainda saem baratos.

Em resumo: a manutenção do separador de óleo é, na verdade, manter saudável toda a ventilação do cárter. Uma frota que muda o óleo certo a tempo, mantém a linha de dreno desobstruída e monitoriza periodicamente a pressão do cárter resolve a avaria do separador de óleo, na maioria das vezes, com a simples substituição de um pequeno elemento ou junta. Quando negligenciada, porém, a mesma peça transforma-se numa fatura muito mais cara sob a forma de oleificação do turbo, fuga por retentor e aumento do consumo de óleo. A diferença é a que existe entre um item de manutenção e uma série de avarias em cadeia.

## Perguntas frequentes

---

### Como se percebe a avaria do separador de óleo?

Os sinais mais claros: fuga de óleo pela sede da vareta/pelos retentores e vapor intenso pela tampa de enchimento de óleo (pressão do cárter elevada), acumulação de óleo na caixa do filtro de ar/mangueira de admissão/intercooler (perda de eficiência de separação) e aumento do consumo de óleo sem fuga externa. Se tiver um destes sintomas, confirme medindo a pressão do cárter antes de substituir a peça.

### Para que serve o separador de óleo?

Separa do gás o vapor de óleo contido nos gases de fuga (blow-by) acumulados no cárter do motor; devolve o óleo captado ao cárter e envia o gás limpo para a linha de admissão. Assim, equilibra-se a pressão do cárter e evita-se a fuga de óleo para a linha de admissão, o turbo e o EGR. Nos motores de circuito fechado (CCV), é uma peça crítica para as emissões e a vida útil do motor.

### Há óleo na linha de admissão/no intercooler, é de certeza o turbo?

Não — e esta é a suposição que sai mais cara no campo. Um elemento coalescente rasgado ou um rotor centrífugo parado provocam exatamente a mesma oleificação. Para distinguir,

inspecione a linha de gás limpo à saída do separador: se houver óleo aqui, o culpado é o separador. Antes de culpar o retentor do turbo, verifique sempre o separador e a pressão do cárter.

### **O separador de óleo pode ser anulado?**

Tecnicamente o veículo anda, mas é inconveniente e, nos sistemas de circuito fechado, contrário à regulamentação. Tapar o separador desequilibra a pressão do cárter, força os retentores e deixa o consumo de óleo descontrolado. A solução correta não é a anulação, mas a substituição pela peça correta e, se necessário, a investigação da causa raiz (blow-by excessivo).

### **Quando se substitui o separador de óleo?**

No tipo coalescente estático, o elemento é consumível e substitui-se geralmente à quilometragem indicada pelo manual ou juntamente com a manutenção de óleo; em trabalho intenso e alta quilometragem, o intervalo encurta. No tipo centrífugo não há elemento, e a manutenção limita-se à verificação do rotor e à limpeza interna. Se houver sintoma (pressão do cárter alta, oleificação da admissão), faz-se a avaliação sem esperar pelo intervalo.

### **Qual é a diferença entre o separador de óleo estático e o centrífugo?**

O tipo estático (coalescente) capta o óleo com uma camada de labirinto e fibra; não tem peças móveis, é simples, mas o seu elemento substitui-se periodicamente e, quando entope, a pressão do cárter sobe. O tipo centrífugo usa a força centrífuga com um rotor rotativo; separa até a névoa de óleo mais fina, autolimpa-se, mas tem elementos mecânicos como rolamento/acionamento e, quando para, a eficiência de separação cai de forma insidiosa.

### **Instalei um separador novo mas a pressão do cárter continua alta — porquê?**

O primeiro suspeito é uma linha de dreno (retorno de óleo) entupida ou uma válvula de retenção montada ao contrário; o separador não consegue devolver o óleo ao cárter e enche. O segundo é a causa raiz nunca ter sido resolvida: um motor desgastado que produz blow-by excessivo satura até o melhor separador. Avaliar o interior do motor com um teste de leak-down/compressão antes de instalar a peça nova evita esta situação à partida.

### **Como escolho o separador de óleo correto?**

Faça a correspondência através do número de chassi (VIN) e do número de peça OE. Mesmo dentro da mesma família de motor, o nível de emissões, o tipo de separador (estático/centrífugo), a calibração da PCV, a opção de aquecedor e a data de fabrico alteram a peça; duas peças podem parecer quase idênticas por fora enquanto a mola do diafragma e a válvula de retenção do dreno são diferentes. Confirmar o número de peça com a equipa técnica antes de encomendar é muito mais barato do que voltar a imobilizar o veículo por causa da peça errada.

A família de produtos **separador de óleo** da VADEN ORIGINAL é oferecida em stock para aplicações de ventilação do cárter (CCV) de veículos comerciais pesados, com corpo em conformidade com as medidas OE, calibração correta da PCV, estrutura de elemento coalescente ou rotor centrífugo e conjunto completo de juntas. Para confirmar o separador de óleo adequado ao seu veículo através do número de chassi e do número de peça OE, conhecer

a abrangência da nossa família de produtos ou obter confirmação técnica antes da montagem, pode consultar o grupo de separadores de óleo no catálogo VADEN ORIGINAL ou contactar a nossa equipa técnica.

---

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