



## LUBRIFICANTES COMPATÍVEIS COM OS FILTROS DE PARTÍCULAS (DPF E GPF)

Atualmente, e centrando-nos no âmbito da União Europeia, o controlo das emissões nos veículos realiza-se por duas vias: estabelecendo limites de emissões de CO<sub>2</sub> por fabricante, e cumprindo as exigências das **normas EURO** em vigor em relação a emissões de monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos não queimados (HC), óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>) e partículas (PM).

As partículas anteriormente mencionadas ou **material particulado (PM)** revolucionaram as tecnologias dos lubrificantes, como veremos mais à frente. Definem-se como uma série de corpos sólidos ou gotas líquidas dispersas no ar, e com forma e composição diversa. O tamanho também é variável, classificando-se em PM<sub>10</sub> (menor ou igual a 10 micrómetros) e PM<sub>2,5</sub> (menor ou igual a 2,5 micrómetros). São responsáveis pela visibilidade reduzida nas cidades (névoa), contaminação ambiental e efeitos nocivos para a saúde, porque são partículas inaláveis com efeitos no aparelho respiratório.

Sendo estas partículas um subproduto da reação de combustão produzida nos motores dos veículos, as normas EURO encarregaram-se de estabelecer limites máximos permitidos cada vez mais exigentes. Com o objetivo de cumprir estes limites, os fabricantes dos veículos encontraram a solução através da utilização do filtro de partículas: um dispositivo de pós-tratamento dos gases de escape que retém dentro do filtro este material particulado, impedindo a sua saída para o exterior através do tubo de escape.

Para os motores a **diesel**, foi com a Euro 5 nos veículos ligeiros (2008) e a Euro VI em veículos pesados (2012) que os fabricantes introduziram os filtros de partículas (DPF) de um modo geral, pelo que a sua utilização remonta a mais de dez anos. Quando o filtro se colmata de material particulado, o veículo programa uma regeneração ativa: é injetado mais combustível gerando assim um aumento da temperatura, de modo que se incineram as partículas do filtro, libertando assim os seus poros.

Filtro colmatado



Filtro limpo



Nos motores a **gasolina**, devido às temperaturas do seu ciclo de combustão, são produzidas menos partículas e de menor tamanho. No entanto, os motores mais modernos (injeção direta e com turbocompressor) tendem a gerar maior número de partículas do que antigos. Porém a instalação dos filtros (GPF), não foi decidida pelos fabricantes nas últimas revisões da Euro 6, pelo que a sua história é bem mais recente (a partir de 2019). Considerando as temperaturas mais elevadas dos gases de escape nos motores a gasolina, neste caso não é comum que a regeneração ativa do filtro seja necessária, uma vez que as partículas são frequentemente incineradas de modo contínuo.

Mas as restrições em relação a este tipo de emissões não se circunscrevem apenas a nível da União Europeia. Outros regulamentos tais como China 6 na China, ou a Barath Stage VI na Índia estão a colocar uma especial atenção na utilização dos filtros de partículas, tanto a diesel como a gasolina.

Como anteriormente mencionado, os lubrificantes tiveram de adaptar-se aos motores com filtro de partículas incorporado, de modo que uma das classificações mais importantes que se estabeleceram atualmente, é que o lubrificante seja compatível ou não com os filtros, o que é o mesmo que: lubrificante com baixo/médio ou alto teor em “SAPS”, respetivamente. “SAPS” é o acrónimo de “Sulphated Ash, Phosphorus and Sulphur”, que significa: **Cinzas Sulfatadas, Fósforo e Enxofre**.

Fósforo e Enxofre são elementos de presença habitual nos aditivos do tipo anti desgaste e detergente-dispersante. Por outro lado, o conceito “Cinzas Sulfatadas” refere-se ao ensaio de laboratório para a determinação do componente inorgânico de uma amostra, submetendo-a a um processo de calcinação na presença de ácido sulfúrico. O resíduo não volátil resultante deste ensaio é o teor de substância inorgânica, que no caso dos lubrificantes corresponde ao teor em metais dos aditivos (também anti desgaste e/ou detergente-dispersante), tais como Zinco, Cálcio, Magnésio, Molibdénio, etc.

Em resumo: SAPS é sinónimo de aditivação metálica, Enxofre e Fósforo. O que significa um aporte adicional de partículas suscetíveis de envenenar os filtros, tendo como origem a fração residual do lubrificante que lubrifica os anéis do pistão e que podem entrar na câmara de combustão e, portanto, queimar-se. A diferença entre o material particulado que vem do combustível (fuligem) e que provêm do lubrificante (SAPS) é que este último não se pode eliminar do filtro mediante a regeneração, acumulando-se de modo progressivo com o tempo.

**Os lubrificantes com teor reduzido em SAPS** foram formulados para evitar a saturação irreversível dos filtros de partículas, que geram uma sobrepessão que conduz a um pior



rendimento do motor e uma menor eficiência (mais consumo de combustível). Em última instância, isso poderá obrigar à substituição do próprio filtro, com o custo diretamente associado, assim como o custo relacionado com as paragens por manutenção.

A Associação Europeia de Fabricantes de Automóveis (**ACEA**) é responsável de estabelecer os requisitos de qualidade mínimos que estes fabricantes (OEMs) exigem para os lubrificantes. A edição atualmente em vigor é a ACEA 2016 para as sequências de lubrificantes de veículos pesados, e ACEA 2021 para as sequências de veículos ligeiros.

ACEA estipula quais os **lubrificantes que são compatíveis com os filtros de partículas**, limitando em maior ou menor medida o teor em SAPS. Assim, para veículos ligeiros os lubrificantes compatíveis seriam os da categoria ACEA “Cx”, enquanto para os veículos pesados seriam os da E6 e E9. Estes são os requisitos que se especificam em cada caso:

Parâmetro	Enxofre	Fósforo	Cinzas Sulfatadas
Unidades	% m/m	% m/m	% m/m
<b>Veículo Ligeiro</b>			
C1	≤0.2	≤0.05	≤0.5
C2	≤0.3	≤0.07 & ≤0.09	≤0.8
C3	≤0.3	≤0.07 & ≤0.09	≤0.8
C4	≤0.2	≤0.09	≤0.5
C5	≤0.3	≤0.07 & ≤0.09	≤0.8
C6	≤0.3	≤0.07 & ≤0.09	≤0.8
<b>Veículo Pesado</b>			
E6	≤0.3	≤0.08	≤1,0
E9	≤0.04	≤0.12	≤1,0

Como se pode observar, para veículos ligeiros existem categorias com teores especialmente reduzidos em SAPS (C1 – obsoleta na última revisão de 2021- e C4) devido a particularidades de motores concretos de fabricantes como Ford ou Renault. Não obstante, a tendência generalizada é a utilização de lubrificantes de baixa viscosidade com propriedades de economia de combustível e médio teor em SAPS (ACEA C5 e C6).



Por outro lado, o American Petroleum Institute (API) estabelece os seus próprios níveis de qualidade para os lubrificantes:

Parâmetro	Enxofre	Fósforo	Cinzas Sulfatadas
Unidades	% m/m	% m/m	% m/m
<b>Veículo Ligeiro</b>			
SM, SN, SN PLUS, SP	≤0.5	≥ 0,06 & ≤ 0,08	- (*)
<b>Veículo Ligeiro</b>			
CJ-4, CK-4, FA-4	≤0.4	≤0.12	≤1.0

Para os veículos ligeiros, a partir da categoria API SM foram introduzidas algumas limitações associadas à proteção do filtro de partículas. Porém, ao não restringir o teor em cinzas sulfatadas (\*), não poderíamos falar como tal de perfis de teor reduzido em SAPS.

Para veículos pesados, as categorias compatíveis com os filtros seriam as API CJ-4, CK-4 e a nova FA-4 (perfil de economia de combustível).

Estes são os produtos que a Cepsa classifica como compatíveis com os filtros de partículas:



Produto	ACEA	API
<b>Veículo Ligeiro</b>		
XTAR 0W20 ECO V IV	C5*	-
XTAR 0W20 ECO VCC	C5	SN
XTAR 0W30 ECO P	C2	-
XTAR 0W30 ECO F	C2	-
XTAR 5W20 ECO B	C5	SN Resource Conserving
XTAR 5W30 LONG LIFE W	C3	Conserving
XTAR 5W30 C2 C3 DPF	C2, C3	SN
XTAR 5W30 C2 DPF	C2	-
XTAR 5W30 C4 DPF	C4, C3	-
XTAR 5W30 C3 D2 DPF	C3	SN
XTAR 5W30 C1 DPF	C1	-
XTAR 5W40 505.01	C3	SN



Produto	ACEA	API
<b>Veículo Pesado</b>		
TRACTION PRO LS 5W30	E6, E9, E4, E7	CK-4
TRACTION PRO LS 10W40	E6, E9, E4, E7	CJ-4
TRACTION ADVANCED LE 5W30	E6, E9, E7	CK-4
TRACTION ADVANCED LE 10W30	E6, E9, E7	CK-4
TRACTION ADVANCED LE 10W40	E6, E9, E7	CJ-4
TRACTION ADVANCED LS 10W30	E9, E7	CK-4
TRACTION ADVANCED LS 15W40	E9, E7	CK-4

*\*Este produto foi desenvolvido antes da publicação das sequências ACEA 2016 (na qual a categoria C5 foi introduzida pela primeira vez). Portanto, o produto proclama o nível mais similar em termos de propriedades de economia de combustível (A1/B1) mesmo que tenha um rendimento associado a ACEA C5.*

É importante observar que, apesar de estar a ser limitado o teor máximo em SAPS e, portanto, a quantidade de aditivos anti desgaste e detergente-dispersante do lubrificante, isso não implica uma redução da qualidade final do produto. De facto, as tecnologias mais inovadoras permitem, a partir de menores quantidades de aditivos, que estes mantenham as suas propriedades iniciais de forma mais estável ao longo de toda a vida útil do óleo, consumindo-se mais lentamente do que as tecnologias convencionais, resultando assim numa **proteção mais eficaz do motor**.

A Cepsa, dentro da sua estratégia focada na sustentabilidade e a economia circular, recomenda a aplicação de lubrificantes de teor reduzido em SAPS, favorecendo uma vida mais longa dos filtros de partículas, melhorando a eficiência do veículo e minimizando os efeitos nocivos das emissões para o meio ambiente.

