

# INTRODUÇÃO ÀS EMISSÕES DE CARROS DE PASSAGEIROS E CICLOS DE TESTE

## — ENQUADRAMENTO

Os transportes, entre outros sectores, incluindo os veículos rodoviários e não-rodoviários, a aviação, o transporte ferroviário e marítimo contribuem para a qualidade do ar e as emissões de gases com efeito de estufa na Europa.

A fim de garantir que os veículos rodoviários e não rodoviários tenham um desempenho satisfatório em relação às emissões de gases de escape na Europa, os mesmos são obrigados a superar testes às suas emissões, cujos procedimentos foram desenvolvidos ao longo dos anos. Os testes ocorrem durante a fase de desenvolvimento do veículo, bem como durante a sua utilização. O primeiro tipo dos testes é geralmente baseado no tipo de veículos («homologação tipo») enquanto o segundo é descrito como «conformidade em serviço».

concaawe

## Emissões reguladas e veículos / Sistemas de pós-tratamento

---

Os testes abrangem as emissões reguladas de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), óxidos de nitrogénio ( $\text{NO}_x$ ), partículas (PM), número de partículas (PN), monóxido de carbono (CO) e hidrocarbonetos sem metano (NMHC). Além disso, a economia de combustível também pode ser medida ou calculada.

### — Partículas (PM)

As partículas de matéria em suspensão estão mais intimamente associadas aos veículos a gasóleo dado que, no passado (antes da introdução de veículos diesel limpos com filtros de partículas (DPF)), os veículos a gasóleo produziam mais partículas do que os a gasolina. A eficiência na remoção de partículas dos DPF é atualmente superior a 99%. À medida que evoluímos, cada vez menos partículas serão provenientes das emissões de gases de escape. Estima-se que as emissões não provenientes do escape, tais como as do desgaste dos travões e dos pneus, sejam a principal fonte de emissões de partículas do transporte rodoviário.

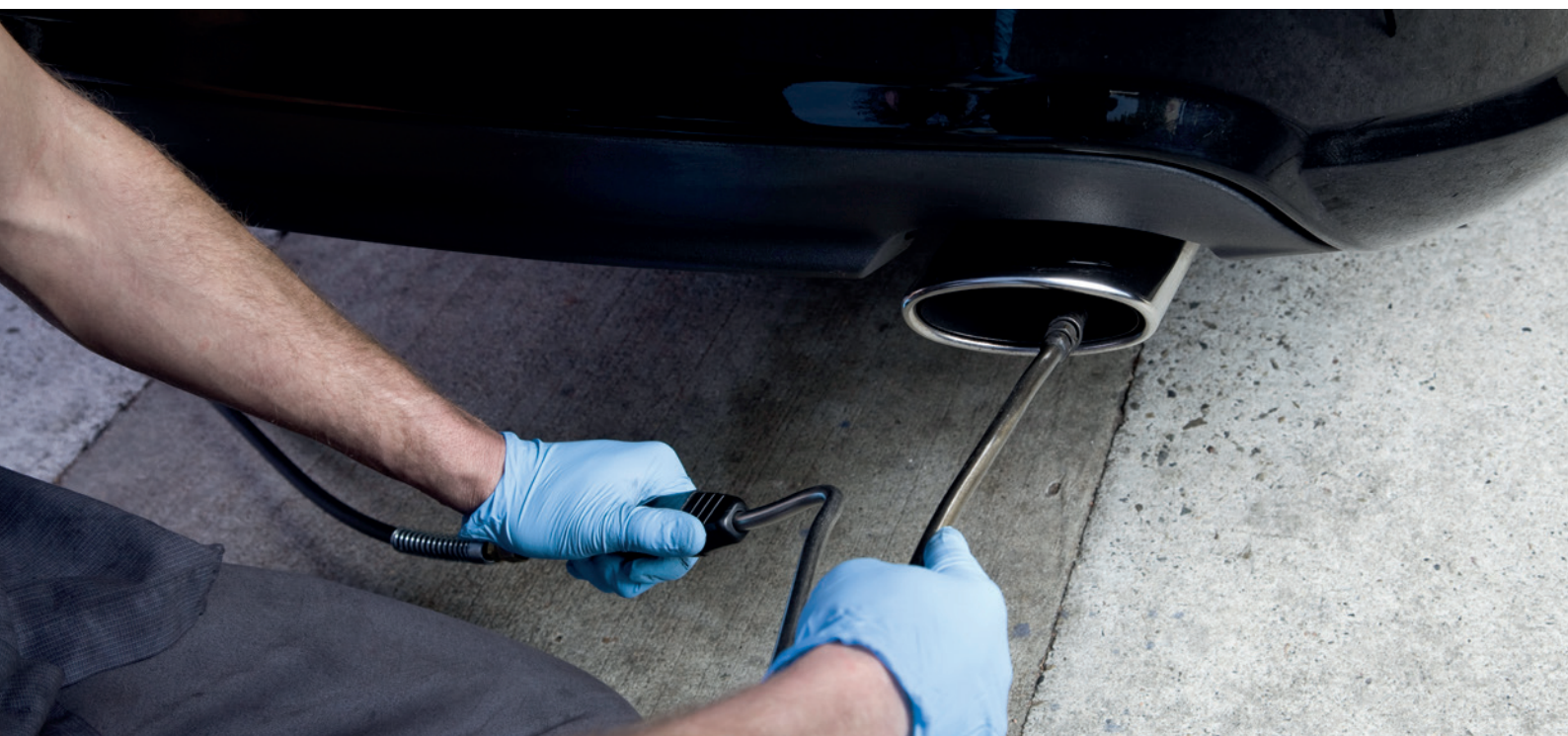
Os veículos a gasolina geralmente produzem menos partículas (PM) em comparação com as emitidas por motores diesel (antes do sistema pós-tratamento).

#### – Número de partículas (PN)

Para além das PM há também um requisito relativo ao número de partículas (PN) para gasolina e diesel. O limite atual de PN em termos de número de partículas/km para os veículos que passam o teste NEDC (ver a secção sobre os ciclos de condução abaixo) só é necessário para veículos com motores de compressão (diesel) e para veículos com motores de explosão (gasolina) com injeção direta (GDI), que são mais propensos a um maior número de partículas do que os de injeção multiponto. O PN de veículos a gasolina pode ser reduzido, através da utilização de filtros de partículas de gasolina (GPF), que também estão a ser desenvolvidos, embora sejam ainda poucos usados nos veículos comercializados atualmente. A partir de setembro de 2017, haverá uma redução de dez vezes no limite de PN para a injeção direta de gasolina, que irá diminuir de  $6 \times 10^{12}$  para  $6 \times 10^{11}$  partículas/km. Isso significará que o limite para o GDI será o mesmo que para os veículos a gasóleo.

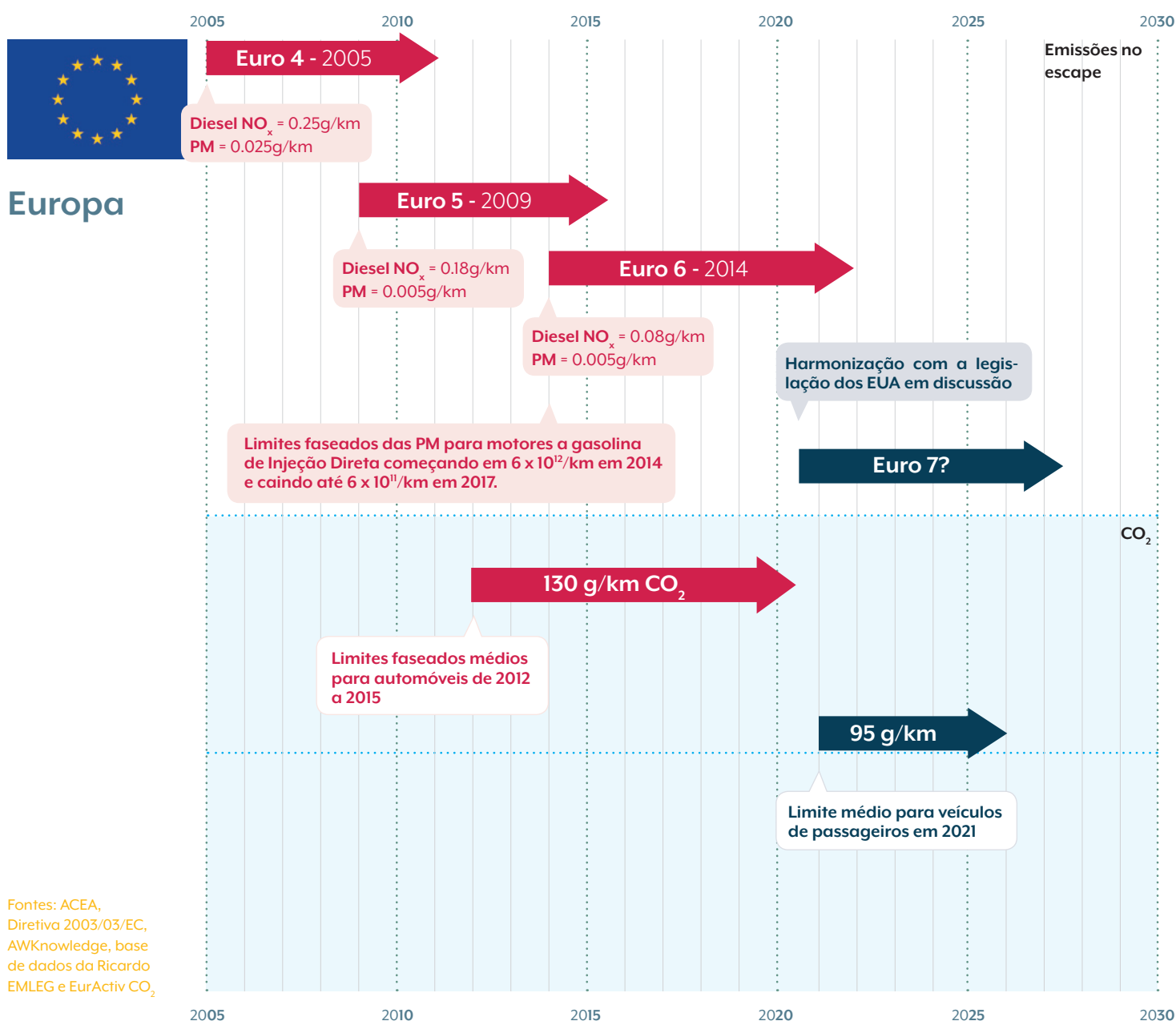
#### – Óxidos de azoto

Em geral, as emissões de  $\text{NO}_x$  dos veículos a gasolina são muito inferiores às dos veículos a gasóleo. A razão para isso é que os motores a gasolina operam sob condições estequiométricas (relação ar/combustível = 1), enquanto os motores a gasóleo operam numa relação mais reduzida (razão ar/combustível > 1). Isso permite a operação eficiente de um catalisador de três vias em veículos a gasolina que reduz o  $\text{NO}_x$ , entre outras emissões. Existem também formas de reduzir as emissões de  $\text{NO}_x$  do gasóleo usando tecnologias como a recirculação de gases de escape (EGR), a redução catalítica seletiva (SCR) e a captura de  $\text{NO}_x$  (LNT). A recirculação de gases de escape (EGR) pode ser usada em combinação com qualquer um dos outros dois, bem como com um catalisador de oxidação diesel (DOC) e com um filtro de partículas diesel (DPF). Os catalisadores de redução seletiva (SCR) são comuns em veículos pesados e estão a tornar-se cada vez mais comuns em veículos ligeiros. Exigem no entanto o uso de «Adblue», um agente redutor baseado em ureia, que permite o funcionamento do SCR. O LNT é usado para veículos menores, pois não usa um agente redutor separado.



# Padrões Euro

Existem diferentes procedimentos de teste para veículos ligeiros ou pesados e limites definidos para cada uma das emissões reguladas de acordo com as normas desenvolvidas. Para ligeiros, os padrões são descritos como Euro “x” (onde “x” é um número com o último padrão), tendo passado a Euro 6 a partir de junho de 2017. Existem também versões secundárias de cada padrão Euro que indicam versões temporárias ou adendas ao padrão, como por exemplo o Euro 6b, que inclui o limite superior temporário do número de partículas (PN) para os motores de explosão de injeção direta (DI), que irão descer até ao limite permanente para o Euro 6c. Para veículos pesados é utilizado um número romano para o “x”, sendo o último padrão o Euro VI. O gráfico em anexo mostra como os padrões Euro de automóveis de passageiros para NO<sub>x</sub>, PM, PN e CO<sub>2</sub> diminuíram com o tempo de Euro 4 para Euro 6.



## Ciclos de condução em banco de ensaio para teste de emissões

<sup>1</sup> Fórum Mundial para a Harmonização das Regulamentações Aplicáveis a Veículos da Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa (WP29)

Habitualmente, o ensaio de emissões de veículos de utilização ligeira é realizado num equipamento denominado “banco de ensaio” (ou “rolling road”) que absorve a energia que o veículo produz. O veículo é utilizado de acordo com um ciclo de teste que imita as condições que ele pode experimentar enquanto circula na estrada. Os veículos podem ser conduzidos por humanos ou, mais recentemente, por robots, que começaram a ser utilizados para seguir mais fielmente as curvas de velocidade-tempo descritas no ciclo de teste.

Até recentemente, as aprovações europeias de automóveis de passageiros foram executadas de acordo com o novo ciclo europeu de condução (NEDC), que tem várias partes relativas à condução urbana e em estrada (extra-urbana). No entanto, têm existido críticas de que o NEDC não representa a condução no mundo real. Como resultado, o grupo UNECE<sup>1</sup> foi formado para desenvolver um novo ciclo de teste em banco de ensaio que é o Ciclo de Teste de Serviço Ligeiro Harmonizado Mundial (WLTC), que faz parte do Procedimento Mundial de Controlo de Veículos Ligeiros Harmonizado (WLTP). Este ciclo será a principal ferramenta utilizada para medir o CO<sub>2</sub> no futuro e será aplicado a partir de setembro de 2017 para aprovação do tipo e em setembro de 2018 para o primeiro registo (primeira entrada em serviço). O teste também será usado para medir as outras emissões reguladas, acima mencionadas. O WLTP é um procedimento mais longo do que o NEDC; 1800 segundos versus 1200 segundos. É também um teste mais transiente e foi desenvolvido para tentar melhorar certos aspectos do ciclo de teste atual, colocando controlos mais apertados sobre parâmetros como o peso e a temperatura do veículo. Como resultado, espera-se que este teste seja mais severo, em termos do controle de emissões de CO<sub>2</sub> e de NO<sub>x</sub>, do que o NEDC.

Em termos de satisfação dos limites, os valores limite atuais do NEDC CO<sub>2</sub> serão aplicados com os resultados do teste WLTP, sendo recalculados usando um programa chamado CO<sub>2</sub>MPASS. Um limite específico, baseado no WLTP, será usado para certificação a partir de 2020.

## Emissões reais de condução

Além do novo teste em banco de ensaio, um ensaio de Emissões em Condução Real (RDE) também está em desenvolvimento para a aprovação de novos automóveis de passageiros a partir de setembro de 2017. Este teste é focado no NO<sub>x</sub> e no PN. Os dados são gerados em estrada, à medida que o teste é realizado, usando um sistema de medição de emissões portátil (PEMS) que é transportado na parte de trás do veículo. A rota que o veículo faz deve ser uma rota definida que consiste num terço efectuado em via urbana, um terço circuito extra-urbano e outro terço em auto-estrada. Os dados são processados para assegurar que se cumprem esses requisitos e assim verificar a validade do teste.

## Fatores de conformidade em relação ao RDE

<sup>2</sup> Relatório 11/16 da Concawe “Urban Air Quality Study” [www.concawe.eu](http://www.concawe.eu)

Verificou-se que os veículos a gasóleo, incluindo os veículos da fase inicial da implementação da especificação Euro 6, conduzidos no ciclo RDE, têm emissões de NO<sub>x</sub> mais elevadas do que nas condições de teste anteriores. Como resultado, constatou-se que a quantidade de NO<sub>x</sub> gerada por automóveis de passageiros a gasóleo foi subestimada.

A relação entre a emissão RDE e o limite definido no ciclo NEDC é denominado fator de conformidade.

Os regulamentos de emissões foram revistos temporariamente para permitir que as emissões de NO<sub>x</sub> para novos veículos sejam diminuídas por etapas, até que atinjam plenamente os regulamentos vigentes. Para NO<sub>x</sub>, um fator de conformidade temporário de 2.1 será implementado a partir de 2017 (Euro 6-dTEMP), que será reduzido para 1,5 em 2020 (Euro 6d). Para o PN, foi acordado um fator de conformidade inicial de 1,5. Embora ainda seja cedo, existem indícios de que alguns veículos que cumpram esses padrões podem cumprir os limites de emissão de NO<sub>x</sub> nas condições RDE. O cumprimento das normas Euro 6c/d é fundamental, pois isso contribuirá significativamente para a consecução de metas ambientais da Qualidade do Ar de acordo com um estudo recente realizado pela Concawe<sup>2</sup>.