

CAPÍTULO 3

PROCONVE-7, PROGRAMA DE CONTROLE DE POLUIÇÃO VEICULAR, FASE-7

Data de aceite: 05/02/2025

Adriano José Sorbile de Souza

FATEC Waldomiro May-Cruzeiro-SP
UNIFATEA-Universidade Tereza D' Ávila-
Lorena-SP

Aracelli Martins de Freitas Fioravante

ETEC Prof. José Sant'Ana de Castro-
Cruzeiro-SP

Igor Alexandre Fioravante

FATEC Waldomiro May-Cruzeiro-SP

Jorge Luiz Rosa

FATEC Waldomiro May-Cruzeiro-SP
UNIFATEA-Universidade Tereza D' Ávila-
Lorena-SP

Rosinei Batista Ribeiro

FATEC Waldomiro May-Cruzeiro-SP
UNIFATEA-Universidade Tereza D' Ávila-
Lorena-SP
UNIFEI-Itajubá-MG

Rosenil Honorato Melo

FATEC Waldomiro May-Cruzeiro-SP

RESUMO: Ao longo dos tempos o meio ambiente vem passando por constantes modificações oriundas da ação antrópica, que em geral trazem impactos negativos, tais como o aquecimento global e efeito

estufa, que aumentam a temperatura média do Planeta. Esses fenômenos são ocasionados principalmente pela emissão de gases CO₂, presentes na fumaça dos escapamentos dos automóveis e nas emissões provenientes do setor industrial. O presente artigo traz informações e esclarecimentos sobre o PROCONVE (Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores), criado pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. O programa surgiu desde 1986, desde então vem modificando suas fases, cada vez com limites menores de emissão de poluentes. A fase P7 em questão requer uma tecnologia mais sofisticada nos motores: Sistema de redução catalítica seletiva (SCR) para o escape de gases, com uso do ARLA 32 no sistema catalítico e Sistema de recirculação de gases de escapamento (EGR) como opção ao sistema SCR. Além dessa tecnologia dos motores, os veículos contarão com uma ferramenta eletrônica, conhecida como OBD sigla em inglês para sistema de diagnóstico de bordo, que identifica eletronicamente a ausência da ureia. Para que essas inovações tenham seu correto funcionamento, torna-se necessário a utilização de óleo diesel com baixo teor de enxofre (S-10).

PALAVRAS-CHAVE: Proconve; SCR; EGR; Arla 32; ODB.

ABSTRACT: Over time the environment has been experiencing constant modifications arising from the Anthropic action, which generally brings negative impacts such as global warming and greenhouse effect, which increase the average temperature of the planet. These phenomena are mainly caused by the emission of CO₂ gases, present in the exhaust fumes of cars and emissions from the industrial sector. This article brings information and clarifications on the PROCONVE (Air Pollution Control program by automotive vehicles), created by the National Council of Environment-CONAMA. The program has emerged since 1986, since it has been modifying its phases, each time with lower emission limits of pollutants. The P7 phase in question requires more sophisticated technology in the engines: selective catalytic Reduction system (SCR) for exhaust gases, using ARLA 32 in the catalytic system and exhaust gas recirculation system (EGR) as an option to the SCR system. Besides this technology of the engines, the vehicles will count with an electronic tool, known as the OBD acronym in English for the on-board diagnostic system, which electronically identifies the absence of urea. For these innovations to have their correct functioning, it becomes necessary to use low sulphur diesel oil (S-10).

KEYWORDS: PROCONVE; SCR; EGR; ARLA 32; ODB.

1 | INTRODUÇÃO

A preocupação com a deterioração da qualidade do ar do país levou o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) a criar, em 1986, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE). Instituído pela Resolução nº 18/86, o PROCONVE tem por objetivo reduzir as emissões de poluentes de veículos novos, por meio da implantação progressiva de fases que, gradativamente, obrigam a indústria automobilística a reduzir as emissões de poluentes nos veículos que serão colocados no mercado.

A fase do PROCONVE P7 (Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores) entrou em vigor em janeiro de 2012. É uma legislação similar à européia EURO 5. Para serem atendidos, os novos limites de emissões dessa fase P7 exigem, além de modificações nos motores, novos sistemas de pós-tratamento dos gases de escapamento e diesel com reduzido teor e enxofre (ANFAVEA, 2012).

A fase P7 do PROCONVE e o impacto no Setor de Transporte é fruto de um trabalho que busca disseminar informações sobre as novas metas de emissões de poluentes para ônibus e caminhões. A nova legislação P7 traz redução ainda maiores de óxido de nitrogênio (NO_x) e das emissões de material particulado (MP) em relação à fase anterior P5, tendo em vista que a P6 não vigorou.

A Poluição Atmosférica é causada devido a um desequilíbrio provido de causas artificiais decorrentes da ação do homem que polui o ar mediante a liberação de vários tipos de poluentes como a queima de combustíveis por veículos a motor. A redução de

emissão desses poluentes na atmosfera traz ganhos significativos para o meio ambiente, inclusive para a saúde humana, pois o ar puro é indispensável à vida humana, além do qual se este estiver poluído causa danos à flora e à fauna e ao meio ambiente em geral (MURASSAWA, 2011).

O presente artigo trata dos objetivos do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores e de que forma ele vem ajustado na legislação ambiental, assim como a eficácia dessa proposta de consolidar economia e ecologia.

2 | BREVE HISTÓRICO DO PROCONVE

Segundo Miranda (2011), em meados da década de 1970, os caminhões e ônibus no Brasil passaram a usar massivamente o Diesel como combustível ao invés da gasolina, uma vez que as necessidades de torque e potência são muito diferentes para veículos de carga e automóveis de passeio. Nesta época, as montadoras utilizavam os limites de emissão de poluentes de seus países de origem, já que não havia este tipo de legislação em nosso país.

Para combater essa situação, em 1986, o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), criou o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE, que tinha por objetivo implantar uma série de leis reguladoras e metas para montadoras automotivas com o intuito de reduzir as emissões de poluentes pelos automóveis, e consequentemente, minimizar os impactos ambientais, por eles causados (SCHOLL, 2009).

Para veículos pesados, que de acordo com o próprio CONAMA são aqueles que possuem PBT (peso bruto total) superior a 3.587 kg, a primeira restrição surgiu em 1987, com a fase um do programa, atingindo apenas os ônibus urbanos e, no ano seguinte, a frota total.

Nesta fase, os limites eram relativamente altos, já que os modelos a venda no Brasil ainda eram ineficientes, fato piorado pelo combustível de baixa qualidade e com alto teor de enxofre, que acabou por dificultar ainda mais a tarefa de enquadrar os motores nesta legislação (MIRANDA, 2011).

Ainda de acordo com o autor citado acima, as fases seguintes também foram implantadas de maneira gradual, obviamente valendo somente para a frota nova e, a cada versão, os limites ficam menores, obrigando a adoção de soluções tecnológicas diferentes pelas montadoras.

A partir de 1º de janeiro de 2012, entrou em vigor a fase 7 do PROCONVE (Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores), o P-7, uma norma ambiental aprovada pela resolução 403 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Por força de lei, fabricantes de caminhões e ônibus são obrigados a instalar sistemas que reduzam a emissão de poluentes em seus veículos.

2.1 LIMITES DE POLUENTES

Miranda (2011) esclarece que, a combustão do Diesel resulta, além de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NOx) e hidrocarbonetos (HC), presentes na queima de qualquer combustível derivado de petróleo, o material particulado (MP), também chamado de fuligem que é basicamente carbono puro resultante da falta de oxigênio suficiente para reagir na mistura com o combustível. Este particulado tende a ficar suspenso no ar e ser inspirado pelos seres humanos e outros animais durante a respiração.

Na tabela 1 abaixo, é possível visualizar quais os limites de emissão de cada uma das fases do programa, sendo possível perceber que o limite de emissão de CO foi de 11,2 g/kWh no PROCONVE 2 (P2) para 1,5 g/kWh no P7, enquanto o limite de MP foi reduzido de 0,7 no P2 para 0,02 g/kWh no P7.

LIMITES DAS EMISSÕES PARA VEÍCULOS PESADOS A DIESEL (g/kW.h)								
PROCONVE	EURO	CO	HC	NOx	MP	Vigência	NORMA (Conama)	Teor de Enxofre
Fase I (P1)	Sem espec.	14,00 ^a	3,60 ^a	18,00 ^a	-	1989 a 1993	Res. 18/86	-
Fase II (P2)	Euro 0	11,20	2,45	14,40	0,80 ^a	1994 a 1995	Res. 08/93	3.000 a 10.000 ppm
Fase III (P3)	Euro 1	4,90	1,23	9,00	0,40 ou 0,70 ^{b1)}	1996 a 1999	Res. 08/93	3.000 a 10.000 ppm
Fase IV (P4)	Euro 2	4,00	1,10	7,00	0,15	2000 a 2005	Res. 08/93	3.000 a 10.000 ppm
Fase V (P5)	Euro 3	2,10	0,66	5,00	0,10 ou 0,13 ^{b2)}	2006 a 2008	Res. 315/02	500 a 2.000 ppm
Fase VI (P6)	Euro 4	1,50	0,46	3,50	0,02	2009 a 2012 ^{b3)}	Res. 315/02	50 ppm
Fase VII (P7)	Euro 5	1,50	0,46	2,00	0,02	a partir de 2012	Res. 403/08	10 ppm

Tabela 1: Limites de Poluentes

Fonte: Confederação Nacional do Transporte, (2011)

2.2 TECNOLOGIAS APLICADAS

Waddington (2010), explica a diferença das duas opções de sistemas de pôstratamento: o SCR e o EGR.

- O SRC, sigla de *Selective Catalytic Reduction*, ou redução catalítica seletiva, exige um segundo componente na equação, o ARLA 32, que age no tratamento dos gases de escape. Funciona da seguinte maneira: a substância é injetada no escapamento do veículo e, ao reagir com o óxido de nitrogênio, resulta na emissão de água em forma de vapor e nitrogênio em estado gasoso. Além de reduzir as emissões de NOx em 60%, assegura a redução de 80% nas emissões de material particulado.

- O EGR, *Exhaust Gases Recirculation*, ou sistema de recirculação de gases de exaustão, por sua vez, dispensa o uso do aditivo ARLA 32. Mas, em contrapartida, exige maior capacidade de resfriamento dos gases liberados pelo sistema de escape. Ou seja: um sistema de arrefecimento mais eficiente e, portanto, maior e mais caro. As duas tecnologias apresentam vantagens, dependendo da aplicação do veículo. Cada fabricante selecionou a mais adequada para seus produtos e definiu sua estratégia levando em conta, principalmente, os custos e as condições operacionais dos veículos (ANFAVEA, 2012).

2.3 COMBUSTÍVEL COMO FATOR DECISIVO

Para atender aos novos limites de emissões, são utilizados sistemas de pós-tratamento sensíveis ao enxofre. Portanto, se faz necessária a utilização de diesel com menor teor de enxofre, inicialmente quando o programa começou a vigorar a ANFAVEA permitiu o abastecimento com o Diesel S50 (50 partes por milhão – ppm) e, posteriormente, a partir de 2013, o S10 (ANFAVEA, 2012).

O novo diesel com baixo teor de enxofre pode ser usado nos veículos mais antigo e também com vantagens, tais como: redução das emissões de material particulado, menor desgaste dos anéis e cilindros, com aumento da vida útil, e menor deterioração do óleo lubrificante.

Ainda de acordo com a ANFAVEA (2012), um veículo P7 deve ser devidamente abastecido com diesel S10, caso contrário provocará aumento das emissões, entupimento do catalisador e filtro, formação de depósitos, carbonização do motor, aumento do consumo de combustível, redução da vida útil do veículo, entre outros problemas. Apenas em situações de emergência, e raras, os motores P7 podem funcionar com o diesel antigo, mas isso deve ser evitado ao máximo e o veículo deve ser reabastecido com o diesel novo (S10) o mais rápido possível. Segundo a Webtranspo (2012), desde 1º de janeiro de 2012, a venda do diesel S50 que possui um menor teor de enxofre, tornou-se obrigatória no território nacional e, esse teor de enxofre foi aceito devido ao período de transição, porém, somente a partir de 2013 o diesel S10 pôde ser comercializado, a Petrobrás diz que, não só atendeu ao Programa, como também se antecipou na substituição do S50 para o S10.

No início quando a fase do PROCONVE P7 entrou em vigor de todas as regiões, a que mais possuía postos com ofertas deste combustível era a Nordeste, porém, a Petrobrás afirma que hoje a disponibilidade do diesel S10 e do S-500 se dá em todos os postos de abastecimento.

2.4 ARLA 32

De acordo com a CNT (Confederação Nacional do Transporte) os veículos da fase P7 que forem equipados com motores diesel com SCR necessariamente utilizarão o ARLA 32,

que é a abreviação de Agente Redutor Líquido de óxidos de nitrogênio (NOx) Automotivo, o número 32 refere-se à concentração da solução (32,5%). Trata-se de um produto químico à base de uréia, não tóxico e extremamente seguro para manuseio e transporte. O produto não entra em contato direto com o combustível, ficando em recipiente próprio, no cofre do motor, ou em suporte externo fixado ao chassi. Após a combustão, utilizando-se do gerenciamento eletrônico do motor, a solução de uréia é pulverizada junto aos gases de escape e se combina quimicamente com o NOx para formar os não tóxicos N₂ e O₂.

O ARLA 32 é uma solução aquosa de uréia técnica, que faz o papel de tratar os gases no momento do escape. Essa solução é inofensiva ao meio ambiente, não é tóxica e está classificada na categoria dos fluidos transportáveis de baixo risco. O ARLA 32 tem um reservatório especial no veículo como demonstra a figura 1 abaixo, que deve ser abastecido periodicamente. O ARLA 32 pode ser encontrado em postos de combustível e revendedores especializados (MERCEDES BENZ, 2012).

Ainda Segundo a explicação da Mercedes Bens (2012) a ação conjunta do SCR e do ARLA 32 irá assegurar a redução de 80% nas emissões de material particulado e de 60% nas emissões de NOx, atendendo à legislação de emissões Conama P7.

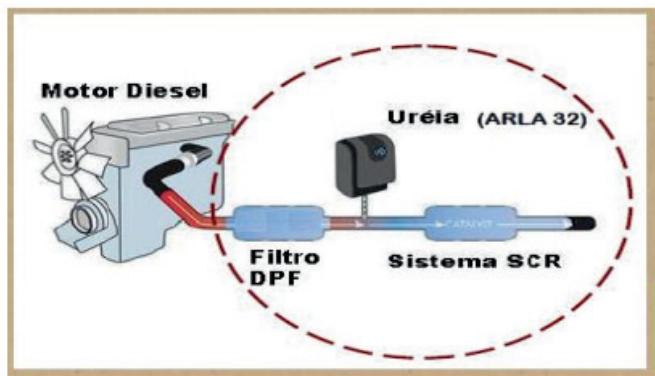


Figura 1: Sistema de Pós-Tratamento

Fonte: Confederação Nacional do Transporte, (2011)

3 | METODOLOGIA

Demo (1996, p.34) insere a pesquisa como atividade cotidiana considerando-a como uma atitude, um “questionamento sistemático crítico e criativo, mais a intervenção competente na realidade, ou o diálogo crítico permanente com a realidade em sentido teórico e prático”.

Para Gil (1999, p.42), a pesquisa tem um caráter pragmático, é um “processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”. Para a elaboração do presente artigo foi realizada a Pesquisa Bibliográfica, elaborada a

partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e materiais disponibilizados na Internet.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Brasil é o único país não titulado de país desenvolvido que tem o programa de controle de emissão de poluentes por veículos, o que denota uma preocupação com as questões ambientais, especialmente em relação às emissões de gases poluentes da atmosfera.

Mesmo depois do insucesso da fase 6 do Proconve, a expectativa continua grande quanto à fase 7. Percebe-se que essa fase está amparada e monitorada pelos órgãos competentes, acompanhando desde a aplicação da norma, disponibilização dos produtos até a fiscalização do não cumprimento da resolução, essa fiscalização, infelizmente é fato, que vêm atuando para combater à adulteração do ARLA-32, inclusive fabricações caseiras. Outro fator que nos chama a atenção são os profissionais mal-intencionados que também são alvos de fiscalização, pois já é possível encontrar no mercado, profissionais que burlam o Sistema ODB.

Pode-se afirmar que o sucesso do Proconve P-7 não depende somente dos responsáveis pela fabricação dos veículos e do reagente utilizado na tecnologia SCR, mas os ganhos tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente dependem também, muito dos condutores, donos das frotas e dos donos dos postos de combustíveis, que tem que agir com consciência e muita responsabilidade.

A CNT (2011) ressalta que, os ganhos ambientais e para a saúde humana mostraram-se bastante significativos desde a criação do PROCONVE, em 1986, tanto em relação às emissões de veículos leves quanto para as emissões de pesados. Comparando-se os limites de emissão estipulados nas fases P2, a primeira a ser compulsória, e P7, observa-se redução de 87% nos limites de CO, 81% nos limites de HC e 86% nos limites toleráveis de NOx.

Ademais, os avanços provocados nas tecnologias incorporadas aos veículos foram também significativos, importantes inclusive para a abertura à exportação da produção de veículos montados no Brasil.

REFERÊNCIAS

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. 2011. **Cartilha Proconve. Diesel e emissões a nova legislação 2012.** Disponível em <<http://www.anfavea.com.br/>>. Acesso em: 17 de ago. 2017.

CNT. **A fase P7 do Proconve e o impacto no setor de transporte.** – Brasília: CNT: Sest/Senat, 2011. Disponível em <www.cnt.org.br>. Acesso em: 20 ago. 2017.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção de conhecimento**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1996.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

MERCEDES-BENS. 2012. Disponível em <<http://blogcaminhao.mercedesbenz.com.br/index.php/tag/proconve-p-7/>>. Acesso em: 16 jul. 2017.

MIRANDA, M. **O que muda com a chegada do Proconve 7**. 2011. Oficina Brasil. Disponível em <<http://www.oficinabrasil.com.br/index.php/reparador-diesel/1743-o-que-muda-com-acheizada-do-proconve-7>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

MURASSAWA, M. T. M. **Aquecimento Global - Ficção x Realidade**. 2011. Disponível em <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/urbano/artigos_urbano/aquecimento_global_ficcao_x_realidade.html>. Acesso em: 10 jun. 2017.

SCHOLL E., OLIVEIRA F. C., SCHMITT E. G., PEROTTONI B. I. 2009. **Emissão de poluentes por automóveis**. Disponível em <www.ftec.com.br/empresajr/revista/autor/pdf/ivanilde.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2017.

WADDINGTON, C. 2010. Edição 27. **Sem fumaça**. Disponível em <<http://www.autodata.com.br/modules/transpodata.php?m=reportagens&recid=5397>>. Acesso em: 28 de jul. 2017.