

**AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DA EURO V EM UMA EMPRESA
ENCARROÇADORA DE ÔNIBUS**

EVALUATION OF THE IMPLEMENTATION OF IN EURO V IN BUS COMPANY

RAFAEL MARTINS¹
FERNANDA CRISTINA PIERRE²

Recebido em Novembro de 2012. Aceito em Março de 2013.

¹ Graduando em Tecnologia de Produção Industrial pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Av. José Italo Bacchi, s/n – Jardim Aeroporto – Botucatu/SP – CEP 18606-855. Tel. (14) 3814-3004. E-mail: rafaelmartinssfc@hotmail.com

² Professor Assistente pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Graduado em Engenharia Agrônômica pela Unesp, Especialista em Engenharia de Produção pela Unesp, Mestre em Energia na Agricultura pela Unesp e Doutor em Ciência Florestal pela Unesp. Av. José Italo Bacchi, s/n – Jardim Aeroporto – Botucatu/SP – CEP 18606-855. Tel. (14) 3814-3004. E-mail: fpierre@fatecbt.edu.br

AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DA EURO V EM UMA EMPRESA ENCARROÇADORA DE ÔNIBUS

RESUMO

A emissão de poluentes causada pelos veículos automotores é uma grande preocupação para a humanidade. No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) criou o Programa para Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE), que tem como finalidade controlar a emissão de poluentes causados pelos gases desses veículos. Esse programa já está na sua fase nº 7, e tem como objetivo a implantação dos chassis com a tecnologia Euro V. A introdução desse novo tipo de chassi no mercado causa impactos nas encarroçadoras de ônibus e na sociedade em geral. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar de forma qualitativa como uma grande empresa encarroçadora de ônibus passou pela fase de implantação da Euro V. Como toda nova implantação tem seus problemas e dificuldades, a implantação no Brasil não seria diferente, porém após passada essa fase, o principal objetivo da norma foi cumprido, ou seja, a diminuição dos gases tóxicos para a atmosfera, garantindo a sustentabilidade e a tranquilidade para as futuras gerações.

PALAVRAS-CHAVE: Euro V. Encarroçadora de Ônibus.

EVALUATING EURO V IMPLEMENTATION IN BUS COMPANY

ABSTRACT

Pollutant emission caused by motor vehicles is a major concern for humanity. In Brazil, the National Council of Environment (CONAMA) created the Program for Controlling Air Pollution caused by Motor Vehicles (PROCONVE), which aims at controlling the emission of polluting gases caused by vehicles. The program is already in its 7th phase, and aims at the development of chassis technology with Euro V. The introduction of this new type of chassis on the market can cause impacts on bus companies and in society in general. In this context, the aim of this study was to analyze qualitatively how a large bus company went through the deployment phase of Euro V. As any new deployment has its problems and difficulties, the implementation in Brazil would be no different, but after this phase, the main objective of the standard was fulfilled with the reduction of toxic gases into the atmosphere, ensuring sustainability and tranquility to future generations.

KEYWORDS: Euro V. Bus Company

1 INTRODUÇÃO

A emissão de poluentes gerada pelos veículos automotores, especialmente nos grandes centros urbanos, contribui significativamente para a deterioração ambiental. Com base nesta premissa, torna-se imperativo estabelecer padrões de controle que tenham por objetivo a redução na poluição do ar, causada, principalmente, pelos óxidos de nitrogênio, conhecidos pelo termo geral NO_x (CONAMA, 2008).

Para controlar e regulamentar essas emissões, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) instituiu a Resolução nº 18, de 6 de junho de 1986, e criou o Programa para Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE). Os principais objetivos estipulados foram: a redução na emissão de poluentes dos veículos automotores, a promoção do desenvolvimento tecnológico nacional e a melhoria das características dos combustíveis (BRIDI; COSTA; WANDER, 2012).

Ainda segundo os autores, para o Brasil, o PROCONVE vem instituindo fases de implantação para o sistema de redução de poluentes, estipulando, de forma gradativa, os padrões máximos de emissões e também da composição do combustível. A primeira fase para veículos pesados, chamada P1, foi instituída em 1989. A última fase, denominada P6, foi determinada pela Resolução nº 315, de 29 de outubro de 2002, e deveria ter vigorado a partir de 2009. Contudo, essa implantação não ocorreu devido a alguns empecilhos como a disponibilização de combustível apropriado que inviabilizaram a introdução da mesma.

Em virtude disso, ficou estabelecido pelo CONAMA que, a partir de 1º de janeiro de 2012, deveria ser implantada a denominada fase P7 pelo PROCONVE, que estabelece novos limites máximos de emissão de poluentes para motores do ciclo diesel destinados a veículos automotores pesados novos, nacionais e importados e que prevê o tratamento dos gases pós-combustão, baseando-se nos padrões europeus da norma denominada Euro V, sendo esse o objeto deste estudo (Resolução nº 403, de 11 de novembro de 2008). A expectativa é de que a fase P7 recupere os ganhos ambientais da fase P6 (CNT, 2012).

Moreira et al. (2009) dizem que a poluição atmosférica é provocada pela liberação de elementos químicos, provenientes de ações antrópicas, como a utilização de automóveis e a queima de combustíveis nas indústrias, que prejudicam os seres humanos e os ecossistemas biológicos. Entre os gases provenientes da combustão dos motores, pode-se citar o dióxido de nitrogênio (NO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO₂), ozônio (O₃), partículas totais em suspensão, partículas inaláveis, fumaça, entre outros.

A poluição pode causar doenças respiratórias e cardiovasculares e os moradores de centros urbanos podem sofrer diversas consequências devido à poluição, como inflamação pulmonar e sistêmica subclínica, aumento da pressão arterial, maior risco de arritmias e infarto do miocárdio, redução da expectativa de vida. Além dessas consequências, a poluição causa a redução de cerca de 1,5 ano à expectativa de vida de um morador de um centro urbano, como São Paulo, e que os custos relacionados à poluição chegam a US\$ 400 milhões por ano (estimativa conservadora). Ao fazer a autópsia de algumas pessoas, constatou-se a diferença entre um pulmão saudável e um pulmão de uma pessoa que vivia próxima a um corredor de grande circulação na Região Metropolitana de São Paulo e, ao analisar o pulmão degradado, encontrou-se uma grande concentração de zinco, manganês e níquel.

Vieira (2008) relata que os limites máximos de emissão desses poluentes para motores e veículos novos são estabelecidos pelo PROCONVE, que também regulamenta o licenciamento para fabricação do veículo ou motor e para a verificação da conformidade da produção. O órgão foi criado baseado na experiência internacional de países desenvolvidos que exigem que veículos e motores atendam a limites máximos de emissão em ensaios padronizados e com combustíveis de referência. O programa impõe a certificação de protótipos e verificações de veículos de linha de produção e autorização do órgão ambiental federal para o uso de combustíveis alternativos. Além disso, prevê o recolhimento e reparo de veículos ou motores em desacordo com a produção ou o projeto, proibindo também a comercialização de veículos não homologados segundo seus critérios.

Ainda segundo o autor, no Brasil, os esforços para controlar a qualidade do ar começaram em 1976, quando foram estabelecidos padrões nacionais para o monóxido de carbono, o dióxido de enxofre, as partículas em suspensão e os oxidantes fotoquímicos. Entretanto, apenas em 1986, foram promulgadas leis através da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) visando ao controle da qualidade do ar, sendo criado o PROCONVE que estabelece limites de emissões para o monóxido de carbono, os hidrocarbonetos e os óxidos de nitrogênio.

Ratificando, Jasinski Mendes e Malheiros (2004) ressaltam que como a poluição atmosférica urbana, até meados de 1980, era atribuída às emissões industriais, as ações dos órgãos ambientais visavam basicamente ao controle das emissões dessas fontes. Com o rápido crescimento da frota veicular, verificou-se a enorme contribuição dessa fonte na degradação da qualidade do ar, principalmente nas regiões metropolitanas do país, o que levou o Governo Federal a instituir, em 1986, o PROCONVE, estabelecendo várias etapas para que as montadoras lançassem no mercado modelos cada vez menos poluidores.

De acordo com Bridi, Costa e Wander (2012), algumas tecnologias foram introduzidas durante essas fases, como por exemplo, as bombas injetoras de alta pressão, os motores turbo e intercooler nas fases 1 e 2; a instalação de módulo eletrônico e a injeção eletrônica de alta pressão na fase 3. Além disso, os veículos pesados da Europa tiveram um sistema de redução catalítica, que foi introduzido por intermédio da norma *Euro IV*, que se tornou efetiva durante o período de 2005/2006, denominado *Selective Catalytic Reduction (SCR)* ou sistema de redução catalítica. O SCR é um sistema de catalisador que atua após a combustão, para diminuir as emissões de NOx, transformando-os em substâncias inócuas antes da liberação dos mesmos na atmosfera.

Ainda segundo os autores, para a fase P7 (Euro V), além do emprego do sistema catalisador, foi determinada também a utilização da solução aquosa contendo 32,5% do agente redutor líquido automotivo - Arla 32, conhecida como ureia, agente redutor para os veículos pesados. Trata-se de composto não tóxico, não explosivo, que pode ser transportado sem problemas e que, principalmente, não é nocivo ao meio ambiente (DIN 70070, 2005). O funcionamento do SCR consiste na introdução da solução de ureia em um compartimento cerâmico adequado, onde os óxidos de nitrogênio serão transformados, por meio de reação química, em água em estado de vapor e nitrogênio, que é um componente natural da atmosfera. A tecnologia SCR com o uso da ureia líquida já vinha sendo utilizada com sucesso em incineradores e em motores a diesel de locomotivas e barcos. O uso do sistema SCR proporcionou uma redução entre 75% e 90% nas emissões do NOx e outros materiais como os hidrocarbonetos (HC) (DIN 70070, 2005).

Reforçando as colocações de Bridi, Costa e Wander (2012), juntamente com a mudança de combustível, outro componente deve ser aliado para que o chassi tenha total redução de poluentes: o Arla 32. Esse componente é instalado em um tanque separado do diesel e sua principal função é quebrar as substâncias do óxido de nitrogênio (NOx). O gás, ao sair do motor, será levado por uma espécie de câmara onde através de sensores serão liberados quantidades exatas do componente Arla 32. Como consequência, no cano de escape saíra apenas vapor de água e nitrogênio puro. Caso o ônibus não seja abastecido com o Arla 32, o mesmo perderá torque do motor em aproximadamente 40%, portanto seu uso será obrigatório para que o ônibus tenha total funcionamento.

Nas mudanças das especificações, a principal é a redução do teor de enxofre. A partir de 2012, os veículos P7 serão abastecidos com o S50, de 50 ppm de enxofre. A partir de 2013, o S50 será substituído pelo S10. Atualmente, o diesel vendido nos grandes centros urbanos é o S500, de 500 ppm de enxofre e, no interior do país, o S1800. Desde 2009, porém, o S50 já é fornecido para as frotas de ônibus urbanos das principais regiões metropolitanas (PROCONVE, 2012).

Para a fase P7 (Euro V), deve também haver módulos eletrônicos com OBD e sistema de escapamento com SCR com injeção de uréia ou EGR.

Segundo a cartilha do PROCONVE (2012), o OBD (*On Board Diagnose*), sistema de diagnóstico de falhas a bordo, é um novo equipamento obrigatório nos veículos P7, que monitora e registra permanentemente mais de 200 possibilidades de falhas, especialmente as do sistema de pós-tratamento do gás de escapamento. O OBD atua quando algo está errado e alerta o motorista por meio de luzes indicadoras no painel.

Quanto da implementação da fase P7 do PROCONVE, que corresponde à fase Euro V, o CNT ressaltou a importância para o meio ambiente e para a saúde humana. Entretanto, ressalta que a implementação da nova fase traz uma série de impactos para o setor de transporte, entre eles estão o aumento de 4% a 6% no valor dos combustíveis limpos; a necessidade do uso de um novo insumo, o ARLA 32 (solução à base de ureia) e o aumento de 5% a 10% nos custos para aquisição de novos veículos. Além do custo com manutenção desses veículos que ainda é desconhecido. De acordo com o CNT, considerando os gastos adicionais com combustível e o ARLA 32, o impacto direto no custo operacional no setor será da ordem de 5% a 6% (IDADE, 2012).

Sobre a implantação da norma Euro V no Brasil, Bridi, Costa e Wander (2012) realizaram um estudo, cujo objetivo foi identificar a percepção das empresas que atuam na área de transporte de passageiros por meio de ônibus, com relação à implantação da fase 7 do PROCONVE no início de 2012. Quatro dimensões de análise foram definidas para as entrevistas: categorização do respondente, conhecimentos sobre a norma, expectativas do setor e ações sendo adotadas. O levantamento dos dados foi realizado por meio de uma *survey* (pesquisa). A metodologia utilizada se mostrou confiável pelo nível de respostas obtidas, considerado bom pelos autores. Percebeu-se que ainda faltavam informações que pudessem esclarecer sobre a implantação da P7, sendo que o nível de entendimento da mesma muda conforme a estrutura da empresa, ou seja, quanto maior a empresa, mais conhecimento sobre o assunto.

O presente artigo caracteriza-se como um estudo descritivo de caráter exploratório referente à avaliação da implantação da norma Euro V e seu impacto em uma encarroçadora de ônibus localizada em Botucatu, São Paulo.

O estudo foi realizado com base em um questionário, sendo conduzido em parceria entre a Faculdade de Tecnologia de Botucatu (FATEC) e a CAIO Induscar, uma grande empresa encarroçadora de ônibus do país, ambas localizadas no Estado de São Paulo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliação da implantação da Euro V na encarroçadora de ônibus Caio Induscar, foi utilizada uma pesquisa qualitativa, que para sua estruturação, apoiou-se em três dimensões

principais de análise: expectativas antes da implantação da Euro V tanto no aspecto de custos, disponibilização de recursos e melhorias inerentes; ações adotadas no decorrer da implantação; o impacto percebido pela empresa nas áreas de manutenção, comercial e engenharia após a finalização da implantação.

Estas dimensões foram distribuídas dentro de um questionário composto por dez questões fechadas que foi aplicado a quatro gerentes da empresa CAIO Induscar, sendo das áreas: PCP, Logística e Fabricação, Recursos Humanos e Engenharia e Desenvolvimento, que representam 40% do total de gerentes da Empresa. O levantamento foi realizado durante o período compreendido entre 15/09/2012 e 15/10/2012.

3 RESULTADOS

Na sequência, apresentam-se os principais resultados da aplicação do instrumento de coleta e suas respectivas análises.

Quanto a questão da previsão da implantação da Euro V no Brasil, 100% responderam que tinham total conhecimento do assunto. Porém, apesar do conhecimento da implantação desta norma pelos gerentes, não houve palestra explicativa do tema por parte da empresa em estudo.

Referente à questão se a empresa se preparou para a introdução dessa norma, 50% informaram que a empresa se preparou totalmente e os outros 50% alegaram que a empresa se precaveu parcialmente.

Sobre as medidas tomadas pela empresa para enfrentar a crise que se instalou no momento da implantação da Euro V, 50% afirmaram que foram totalmente suficientes 25% responderam que foram parcialmente suficientes e outros 25% comentaram que essa questão não é pertinente a sua área.

Sobre a transição dos projetos da Euro III para a Euro V, 75% responderam que houve uma dificuldade parcial e 25% sentiram que houve total dificuldade nessa fase.

Já sobre os novos moldes de fibra de vidro para atender aos chassis da Euro V, 75% alegaram que isso atrapalhou nas vendas e 25% entendem que não.

Quanto à questão de demissões na empresa, 50% entendem que não houve demissão ligada à introdução da Euro V no Brasil e 25% responderam que houve demissão parcialmente ligada à introdução da norma. Os outros 25% alegaram que essa questão não é pertinente a sua área.

Com relação à cobrança sobre os funcionários para terem mais comprometimento com o trabalho para enfrentar a crise, 50% explanaram que isso foi feito e surtiu total efeito, 25% responderam que não houve essa cobrança e outros 25% acreditam que isso foi feito parcialmente.

O prazo dado pela diretoria para a normalização da produção foi realista e se cumpriu para 75% dos gerentes, sendo que para 25% esse prazo se cumpriu parcialmente.

Para 50% dos gerentes, a pior fase da implantação da Euro V já foi totalmente superada, porém para 25% essa fase foi parcialmente superada e para outros 25% essa questão não é pertinente a sua área.

Observando-se os resultados e analisando esse setor de encarroçadoras de ônibus, observa-se que o atraso da introdução da Euro V no Brasil ocorreu devido a algumas mudanças que deveriam acontecer para o funcionamento do novo chassi.

Um das mudanças, por exemplo, é o tipo de combustível utilizado, no caso, o diesel, que no Brasil é o S500 e o S1800, que tem alto teor de enxofre em sua composição: no caso do primeiro são 500 ppm e no segundo são 1800 ppm.

Para o bom funcionamento e rendimento do chassi da Euro V, o diesel a ser utilizado deve ser o S50 que possui apenas 50 ppm de enxofre. Futuramente esse diesel deve ser o S10 que possui 10 ppm de enxofre. Esses combustíveis têm preços maiores e bombas separadas nos postos de combustível.

Além disso, os grandes empresários do setor aguardaram incentivos fiscais, pois o novo chassi em média ficou mais caro em 15%. Muitos empresários relutaram em aceitar esse aumento, cobrando do governo incentivos e/ou facilidades para a aquisição do chassi.

Com a ausência deste incentivo, durante um tempo houve queda significativa na produção de ônibus, fazendo com que as encarroçadoras tomassem medidas para que não houvesse demissões. Como para produzir um ônibus são necessários diversos fornecedores, a crise se alastrou para os mesmos, desde pequenos fornecedores de matéria prima, até as grandes montadoras de chassi, como a Man Latin América (VW), a Mercedes Bens do Brasil entre outras do segmento.

4 CONCLUSÃO

O objetivo do presente artigo foi avaliar a implantação da Euro V e seu impacto em uma encarroçadora de ônibus localizada em Botucatu, São Paulo

Pode-se observar que existiram diversas dificuldades na introdução e fase de implantação da Euro V no Brasil. O resultado do instrumento de pesquisa mostra os impactos que uma encarroçadora de ônibus sofreu ao passar por essa fase, que durou praticamente um ano, e somente agora esta retornando as atividades normalmente.

Também foram verificados os impactos causados na sociedade em geral, pois para a implantação dessa norma, o consumidor brasileiro teve que se adequar ao novo tipo de combustível

utilizado, assim como os postos de combustíveis, identificando as bombas de Diesel S50 para a visualização do usuário. Como toda nova implantação tem seus problemas e dificuldades, a introdução da Euro V no Brasil não seria diferente, porém após passada essa fase, o principal objetivo da norma foi cumprido, ou seja, a diminuição dos gases tóxicos para a atmosfera, garantindo a sustentabilidade e a tranquilidade para as futuras gerações.

REFERÊNCIAS

BRIDI, C. D., COSTA, C. A., WANDER, P. R. Análise das expectativas sobre a implantação da Euro V no setor de transporte de passageiros. **Revista dos Transportes Públicos – ANTP**. São Paulo, ano 34, 2012.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução CONAMA n° 403 de 11 de novembro**. Brasília: DOU, 2008.

CONSELHO NACIONAL DO TRÂNSITO (CNT). **Os impactos da má qualidade do óleo diesel brasileiro**. Brasília: CNT, 2012. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/riomais20/resources/cartilhas/Oleo_Diesel_Final.pdf>. Acesso em: 18 set. 2012.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG. **DIN 70070: Diesel engines - NOx- Reduction agent AUS 32 – Quality requirements and test methods**. Alemanha, 2005.

IDADE avançada da frota de veículos dificulta redução da emissão de poluentes. 2012. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Noticia.aspx?n=8549>. Acesso em: 18 nov. 2012.

JASINSKI, V. P.; MENDES, M. A.; MALHEIROS, A. L. A qualidade do ar na região central de Curitiba. Disponível em: <<http://www.fae.edu/>>. Acesso em: 10 nov.2012.

MOREIRA, J. B. A contribuição do veículo elétrico híbrido para a melhoria da qualidade do ar nas regiões metropolitanas. In: IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE BIOENERGIA, 2009. Curitiba. **Anais...** Curitiba: TECPAR, 2009.

PROCONVE P7. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/documentos/CARTILHAproconveSPREAD.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2012.

SEMINÁRIO sobre emissão de veículos a diesel. 2009. Disponível em: <www.anfavea.com.br/documentos/SeminarioDiesel2009.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2012.

VIEIRA, F. T. **Redução de NOx por etanol em catalisador Pd-Ba/ZrO₂**. 2008. 100p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.