

Fevereiro de 2014

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico

ESTUDO TEMÁTICO

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SETOR DE TRANSPORTES DA UNIÃO EUROPEIA

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. CONSUMO DE ENERGIA NO SETOR DE TRANSPORTES	3
3. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SETOR DE TRANSPORTES	6
4. MARCO LEGAL	8
5. POLÍTICAS PARA O SETOR DE TRANSPORTES EM ÂMBITO EUROPEU	9
6. INCENTIVOS À TECNOLOGIA DOS VEÍCULOS ELÉTRICOS	17
7. PROGRAMAS DE RENOVAÇÃO DE FROTAS	20
8. MERCADOS EUROPEUS: VEÍCULOS HÍBRIDOS E ELÉTRICOS	23
9. PERSPECTIVAS FUTURAS	27
10. CONCLUSÕES	28
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

Elaboração
Jacqueline Barboza Mariano

Estudo Temático 01/2014/SPD



anp
Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

Apresentação

O presente estudo temático tem por objetivo apresentar a situação atual e as perspectivas futuras da eficiência energética no segmento rodoviário nos países integrantes da União Europeia e da penetração das novas tecnologias automotivas nos mercados europeus. Adicionalmente, verifica-se o papel que os veículos híbridos e elétricos estão desempenhando na redução da demanda por petróleo do continente.

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**Diretora-geral**

Magda Maria de Regina Chambriard

Diretores

Florival Rodrigues de Carvalho

Helder Queiroz Pinto Junior

José Gutman

Waldyr Martins Barroso

Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico

Elias Ramos de Souza – Superintendente

Tathiany Rodrigues Moreira de Camargo – Superintendente-Adjunta

Anália Francisca Ferreira – Assessora de Superintendência

Coordenação de Banco de Dados e Estatística

José Lopes de Souza – Coordenador

Victor Manuel Campos Gonçalo

Denise Coutinho da Silva

Márcio Bezerra de Assumpção

Roberta Salomão Moraes da Silva

Coordenação de Estudos Estratégicos

José Carlos Tigre – Coordenador

Alice Kinue Jomori de Pinho

Jacqueline Barboza Mariano

Krongnon Wailamer de Souza Regueira

Ney Mauricio Carneiro da Cunha

Patrícia Huguenin Baran

Coordenação de Formação e Capacitação Profissional

Ana Maria Botelho M. da Cunha – Coordenadora

Bruno Lopes Dinucci

Diego Gabriel da Costa

Luiz Enrique Gonzalez

Rafael Cruz Coutinho Ferreira

Coordenação de Pesquisa e Desenvolvimento

Luciana Maria Souza de Mesquita – Coordenadora

Alex de Jesus Augusto Abrantes

Anderson Lopes Rodrigues de Lima

Antônio José Valleriote Nascimento

Joana Duarte Ouro Alves

Leonardo Pereira de Queiroz

Luiz Antonio Sá Campos

Marcos de Faria Asevedo

Maria Regina Horn

Moacir Amaro dos Santos Filho

1. INTRODUÇÃO

Apesar de serem grandes importadores de energia, a maior parte dos países da União Europeia já alcançou significativos níveis de desenvolvimento econômico, de forma que seus dilemas energéticos são, em sua grande maioria, diferentes daqueles enfrentados por países em desenvolvimento como o Brasil.

Em 2010, quase 55% de toda a energia consumida na União Europeia era importada, com destaque para o petróleo (85,2%) e para o gás natural (62,4%). Desde 2003, as importações líquidas de energia têm sido maiores do que a produção interna de energia primária, e, historicamente, o correspondente a mais da metade do consumo bruto de energia (Eurostat, 2013).

Apesar da elevada dependência externa por energia, e contrariamente à motivação norte-americana, a maior preocupação dos países da União Europeia com o consumo de energia na atualidade reside nas mudanças globais do clima, uma vez que a comunidade é signatária de importantes acordos internacionais relativos ao tema, que estabeleceram metas de redução de emissões, entre os quais o mais importante é o Protocolo de Quioto, assinado em 1997 e ratificado em 1999.

Nas últimas décadas, as mudanças do clima emergiram como o principal pilar das políticas europeias para o setor de energia, e têm por objetivo acelerar a transição para a sustentabilidade energética, sem, entretanto, excluir das agendas dos governos preocupações mais tradicionais, tais como segurança energética e competitividade dos mercados.

Em 2007, a Comissão Europeia definiu como seu objetivo maior a transformação da economia europeia numa economia de baixo carbono e altamente eficiente do ponto de vista energético e, em tal contexto, as políticas visando à efficientização do uso da energia no continente, não apenas para o setor de transportes, foram definidas por leis e regulamentações no âmbito da questão climática e do desenvolvimento sustentável.

Atualmente, o setor de transportes responde por um quinto das emissões de gases de efeito estufa do continente, que permanecem com tendência de elevação. De fato, o setor de transportes é o único setor da economia europeia no qual as emissões de gases de efeito estufa continuam a crescer. Em 2010, o volume total de emissões deste setor foi superior em 21% àquele observado no ano 2000 (Comissão Europeia, 2014).

Com o objetivo de assegurar que a União Europeia atinja suas metas de redução de emissões sob o Protocolo de Quioto, várias estratégias foram adotadas para o setor de transportes, ainda um dos setores com maior potencial de economia de energia, e, conseqüentemente, de redução de emissões de carbono. O foco da maior parte das políticas foi o segmento de transporte rodoviário e a adoção de regulamentações para veículos leves de passageiros e para veículos comerciais leves.

Assim sendo, o objetivo do presente texto é apresentar o que tem sido feito na Europa e verificar de que forma os esforços envidados têm surtido resultados, ajudando os governos europeus a tornar mais eficiente o segmento transporte rodoviário do continente. Particularmente, é avaliada a questão da adoção de veículos mais eficientes e a penetração das novas tecnologias automotivas que se destacam em termos de consumo de energia e redução de emissões de carbono: veículos elétricos e híbridos.

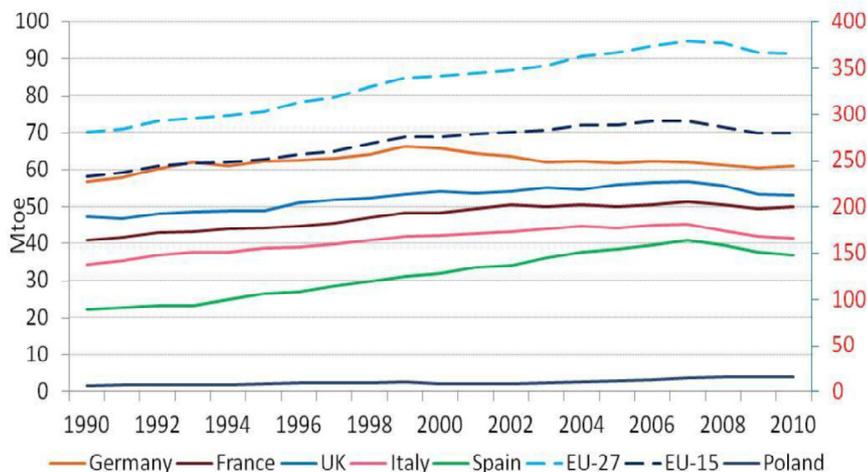
2. CONSUMO DE ENERGIA NO SETOR DE TRANSPORTES

Em 2010, na União Europeia (EU-27), o setor de transportes respondeu por 32% do consumo de energia final, ficando atrás apenas do setor de edificações (que inclui o setor residencial e demais edificações), que foi responsável por 41% do total consumido (ADEME, 2013).

De todos os setores da economia, o setor de transportes foi também o que teve o mais rápido crescimento em termos de consumo de energia na União Europeia, nas últimas décadas. Entre 1990 e 2000, o crescimento verificado foi, em média, de 2% ao ano. Entre 2000 e 2007, houve uma ligeira queda na taxa de crescimento (1,7% ao ano), ocasionada pela aguda elevação nos preços do petróleo, e, em consequência, dos preços dos derivados. Além disto, houve um declínio no nível de atividade do

transporte aéreo e a adoção de políticas de taxaço de combustíveis fósseis em alguns países tais como Alemanha e Reino Unido. A Figura 1 mostra as curvas de consumo de energia final em alguns países da União Europeia.

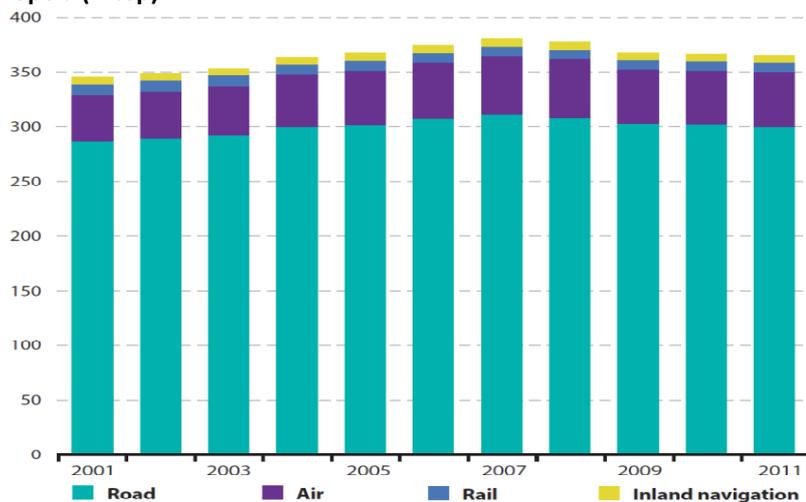
Figura 1. Tendências no Consumo de Energia do Setor de Transportes na União Europeia



Fonte: ADEME, 2013.

Em termos subsetoriais, o segmento de transporte rodoviário contabilizou mais de 80% do consumo total do setor, de 366 Mtoe em 2011. As fontes de energia mais consumidas no setor de transportes foram os derivados de petróleo (diesel, querosene e gasolina), e marginalmente, os biocombustíveis e o gás natural. O transporte aéreo (responsável pelo consumo de querosene de aviação) ficou em segundo lugar, com 14% de participação, e o transporte ferroviário e hidroviário (navegação de cabotagem), responderam por 2% do total, cada um. A Figura 2 mostra a evolução da participação dos modais de transporte no consumo final do setor de transportes, no período de 2001 a 2011.

Figura 2. Participação dos Modais no Consumo de Energia Final no Setor de Transportes na União Europeia (Mtep)

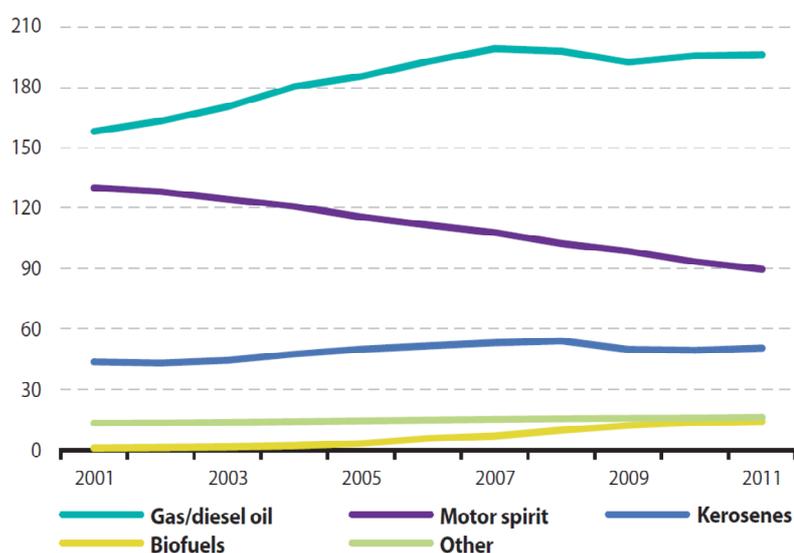


Fonte: EUROSTAT, 2013.

O crescimento mais intenso foi verificado no segmento de transporte aéreo, que teve um aumento de 16% no consumo de energia final no período avaliado. Em segundo lugar ficou o transporte rodoviário, que cresceu 5%. O consumo de energia do modal hidroviário ficou praticamente estável, enquanto que o do modal ferroviário teve um decréscimo de cerca de 10%.

Na última década, mudanças significativas foram observadas no mix de combustíveis consumidos na União Europeia, neste setor. O óleo diesel respondeu por 54% do consumo total em 2011, em comparação a uma parcela de 46% em 2001. Em contraste, a participação da gasolina caiu para 24% em 2011, em 2001 era de 38%. O querosene manteve uma participação de aproximadamente 14% em 2011, enquanto que os biocombustíveis responderam por 4% do consumo total do setor de transportes. Em termos absolutos, no período de 2001 a 2011 o consumo de gasolina caiu em 31%, enquanto que o consumo dos demais combustíveis aumentou. O crescimento do consumo de diesel foi equivalente a 24%, o do querosene a 16% e o dos biocombustíveis, 17%. A Figura 3 apresenta as curvas de evolução do consumo verificada neste período, discriminadas por fonte de energia.

Figura 3. Consumo de Energia Final no Setor de Transportes, por Combustível, na União Europeia (Mtep)



Fonte: EUROSTAT¹, 2013.

Em 2011, o óleo diesel era o principal combustível consumido no setor de transportes em todos os estados da União Europeia, com exceção da Grécia e da Ilha de Chipre, onde a fonte de energia largamente predominante é a gasolina. A participação do querosene no consumo total foi destaque em Malta (35%), Chipre (29%), na Holanda (23%) e no Reino Unido (23%). A Eslováquia teve a maior participação dos biocombustíveis entre os Estados-Membros, equivalente a 6% do total do consumo.

O aumento no consumo de energia final verificado no setor de transportes europeu é explicado principalmente pelo crescimento da mobilidade dos passageiros, particularmente derivada da ampliação do acesso à aquisição de carros. Entretanto, os níveis de mobilidade variam significativamente entre os diversos países da União Europeia, especialmente em função da quantidade de carros, níveis de renda, tamanho dos países e densidade populacional, indo de 4.211 passageiros-quilômetro per capita na Romênia até 16.000 passageiros-quilômetro per capita em Luxemburgo. Nos últimos anos, a mobilidade foi ampliada significativamente nos novos países membros da União (Polônia, Eslováquia e Bulgária), além de na Grécia e na Irlanda. Da mesma forma, os níveis de posse de carros nos novos membros alcançaram rapidamente níveis mais próximos daqueles observados nos países-membros mais antigos.

Em termos de transporte de cargas, o valor total de toneladas-quilômetro transportadas aumentou de forma significativa, possivelmente devido ao aumento do comércio entre os países da União

¹ Motor Spirit corresponde à gasolina automotiva. O termo é bastante usado no Reino Unido.

Europeia, consequência da expansão do mercado interno proporcionada pela integração dos países. Entre 2002 e 2007, o nível de atividade cresceu mais rapidamente do que o crescimento do PIB verificado no mesmo período, entretanto, a partir de 2008, em função da crise econômica e financeira, o transporte de bens apresentou um agudo declínio.

3. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SETOR DE TRANSPORTES

É amplamente reconhecido por especialistas da área de energia que o setor de transportes é um dos setores de mais difícil implementação de medidas de eficiência energética, especialmente em virtude do elevado número de máquinas e equipamentos consumidores. No passado, as medidas adotadas na maior parte dos países foram focadas apenas em melhorias tecnológicas, de forma que há a necessidade de uma abordagem mais integrativa, que inclua a adoção de medidas visando à redução da demanda por transporte motorizado e a substituição de modais por opções menos energo-intensivas.

A eficiência do uso da energia, especialmente no que tange ao setor de transportes, é um problema que vem sendo discutido na UE já há alguns anos e que levou à adoção de medidas em diversas esferas de ação: substituição de modais transportes, redução do consumo específico de veículos leves e pesados, encorajamento da aquisição de veículos mais limpos, incentivo a mudanças nos hábitos dos motoristas, entre outros. A redução da demanda pelos serviços de transportes também já é considerada pelos formuladores de políticas europeus, um ponto-chave para a redução do consumo.

As políticas implementadas têm por objetivo encorajar a aquisição de veículos mais eficientes do ponto de vista do consumo de energia, além de promover mudanças no comportamento dos motoristas. Este foco pode ser explicado pela natureza homogênea dos carros e também pela sua participação majoritária no total das frotas veiculares com mais frequência no âmbito dos Estados-Membros, possuem foco nos veículos de passageiros, e europeias.

Medidas de incentivo aos veículos mais limpos incluem etiquetagem, impostos diferenciados, encargos de infraestrutura, subvenções e subsídios, além de esquemas de renovação de frotas. A adoção de impostos diferenciados em função da eficiência no consumo e das emissões de CO₂ já foi também introduzida na maior parte dos Estados-Membros da UE, mas diferenciações nos impostos de circulação anual² ainda são pouco comuns.

As medidas de melhoria da eficiência energética veicular têm sido implementadas no âmbito de UE através, em sua maioria, de regulamentações destinadas aos fabricantes de veículos automotores. Há também algumas novas políticas dos países, estas relacionadas a veículos pesados para o transporte de cargas e a veículos destinados ao transporte público, incluindo a introdução de veículos de transporte urbano sobre trilhos, e de acordos voluntários com empresas de logística de cargas.

Medidas de incentivo a mudanças nos modais de transporte também desempenham um papel expressivo na redução do consumo de energia, e das emissões de GEE associadas ao setor. Elas incluem a ampliação das redes de transporte público, incentivos fiscais à utilização do transporte público ou de modais de transporte não motorizados, pedágios diferenciados, incentivo às caminhadas e ao ciclismo e planejamento da mobilidade urbana.

Os esquemas de renovação das frotas para carros muito antigos e ineficientes foram também amplamente introduzidos na União Europeia, ainda que por períodos limitados de tempo. Vários países ofereceram incentivos para a compra de carros novos, estipulando desempenhos mínimos nas emissões de CO₂, que precisam, obrigatoriamente, ser atingidos pelos veículos novos, para que possam participar dos programas. Tais esquemas serão apresentados com mais detalhes adiante, no Item 7.

A adoção de medidas de promoção e incentivo à aquisição de veículos elétricos também foi substancialmente expandida nos últimos anos no continente europeu. As principais ações se destinaram ao combate das barreiras mais comuns à entrada da tecnologia nos mercados europeus, à criação de

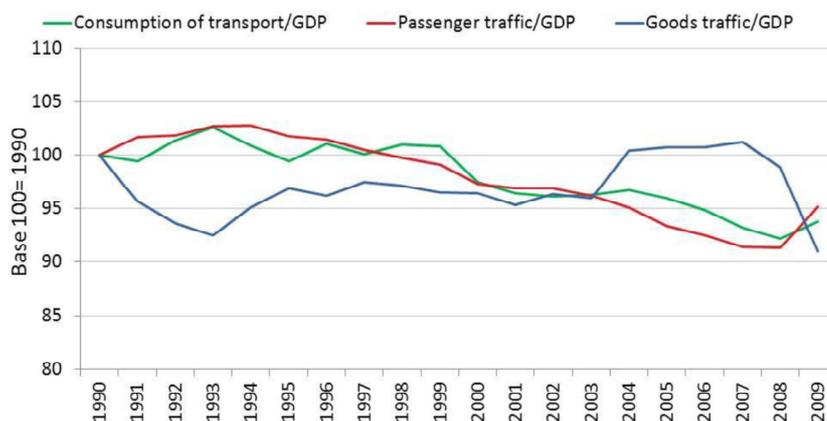
² Estes impostos correspondem aos IPVAs cobrados anualmente no Brasil.

infraestruturas para a carga das baterias e à redução dos elevados custos de capital associados a esta indústria.

O encorajamento dos motoristas no sentido de uma forma de dirigir mais eficiente é amplamente reconhecido como detentor de um potencial significativo de economia de combustíveis, e muitos países introduziram cursos de treinamento, além de campanhas de conscientização para motoristas de carros, de caminhões e de ônibus. Da mesma forma, o transporte solidário tem sido amplamente incentivado com o objetivo de promover mudanças nos hábitos de motoristas e passageiros.

Em termos de Intensidade Energética, desde o ano 2000 tem havido certo descolamento do consumo de energia verificado no setor de transportes, em relação ao PIB. A partir deste ano, o crescimento da demanda de energia foi mais vagaroso que o crescimento do PIB. Em resultado, a razão entre a energia necessária para gerar uma unidade de PIB na Europa decresceu a uma taxa de média de 0,8% ao ano, no período de 1990 a 2010. Esta tendência é principalmente explicada pelo fato de que o transporte de passageiros (responsável por dois terços do consumo total) cresceu a uma taxa levemente inferior à taxa de crescimento do PIB e também pelos preços elevados do petróleo (ADEME, 2012). A Figura 4 apresenta as curvas de evolução da Intensidade Energética para o setor de transportes, para o transporte de passageiros e para o transporte de cargas, no período de 1990 a 2009.

Figura 4. Intensidade Energética do Setor de Transportes Europeu, no período de 1990 a 2009



Fonte: ADEME, 2012.

3.1. EVOLUÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SETOR DE TRANSPORTES DA UE

Alguns estudos foram feitos recentemente na União Europeia com o objetivo de apurar os avanços obtidos nos últimos anos na efficientização do uso da energia no setor de transportes. Os resultados obtidos foram publicados em 2013, embora a avaliação tenha sido feita para o período de 2000 a 2010, e são brevemente apresentados no presente item (ADEME, 2013).

No total, o setor de transportes da União Europeia, em 2010, foi 15% mais eficiente em termos de consumo de energia do que em 1990, ainda que a partir de 2009 tenha havido alguma deterioração nos ganhos de eficiência obtidos no transporte de cargas. A maior parte dos ganhos obtidos veio dos carros, pois as medidas de melhoria destinadas aos mesmos foram bastante reforçadas a partir de 2007. Destacam-se os programas de etiquetagem veicular e medidas fiscais estabelecidas no âmbito dos países.

A maior parte dos veículos leves de passageiros na União Europeia é movida a óleo diesel, e a “dieselização” da frota de veículos de passageiros tem sido uma tendência nos últimos anos. Em 2012, 54,9% dos veículos leves de passageiros registrados na Europa eram Ciclo Diesel³. A massa média dos veículos foi a maior verificada nos últimos nove anos, no entanto a capacidade média dos motores decresceu 5% desde 2007. Apesar da elevação da massa (proporcional, de forma geral, ao tamanho dos

³A mesma observação não vale para os veículos híbridos comercializados na região, cujos motores convencionais são Ciclo Otto, movidos à gasolina. Os veículos híbridos serão abordados mais adiante, no Item 8.

veículos), as melhorias tecnológicas ocasionaram um decréscimo nas emissões de carbono por quilômetro trafegado (EEA, 2013).

A eficiência energética dos carros melhorou cerca de 1% ao ano desde o ano 2000, e em 2010 os carros consumiam em média 0,8 litro de diesel por quilômetro a menos do que no ano 2000 (média para a UE), consumindo 7,1 litros de diesel para percorrer 100 quilômetros⁴.

Em termos de emissões específicas⁵ de gases de efeito estufa, estas foram reduzidas em média em 20% (ou 2,2% a.a.) no período de 2000 a 2010. Entretanto, a meta de emissão de 140 g CO₂/km estipulada no acordo firmado entre a Comissão Europeia e a indústria automobilística (representada pelas associações de fabricantes) foi alcançada apenas em 2010, quando o prazo originalmente estipulado era 2008.

A distância anual percorrida pelos carros também decresceu consistentemente no período avaliado, o que contribuiu de forma importante para a redução do consumo de energia.

Não houve resultados positivos em termos de mudança de modal, do transporte individual para o público. Na verdade, a participação do transporte público de passageiros caiu em quase todos os países, apesar da adoção de políticas que tinham como objetivo reverter tal tendência.

O crescimento do tráfego de passageiros verificado entre 1990 e 2010 foi responsável por um incremento no consumo de energia final equivalente a 48 Mtoe. Medidas de economia de energia compensaram parcialmente o acréscimo verificado no nível de atividade setorial (em 27 Mtoe), no entanto, o decréscimo da participação do transporte público no transporte total contribuiu para aumentar em 8 Mtoe o valor final. No último caso, um terço do aumento foi compensado por medidas de economia de energia. A resultante da soma dos vetores de consumo e economia de combustíveis foi equivalente a um acréscimo de 29 Mtoe no consumo de energia final associado ao transporte de passageiros da União Europeia, no período de 2000 a 2010.

Foi também verificado um aumento no nível de atividade do transporte de cargas, devido às razões anteriormente mencionadas. O acréscimo gerou um consumo adicional de energia equivalente a 30 Mtoe. Medidas de economia de energia ocasionaram uma redução de 10 Mtoe, mas foram completamente anuladas por mudanças dos modais ferroviário e hidroviário de transporte de cargas para o modal rodoviário, que causaram um aumento no consumo equivalente a 11 Mtoe no período de 2000 a 2010. Em resultado, o consumo cresceu 31 Mtoe.

No entanto, em 2009, o nível da atividade do transporte de cargas diminuiu drasticamente (redução estimada em 12%). Entretanto, em função da deterioração da eficiência energética anteriormente obtida, a redução do consumo de energia não acompanhou a redução da atividade econômica, e este caiu apenas 5%.

4. MARCO LEGAL

A União Europeia conta com um grande pacote de dispositivos legais, que dispõe (entre outros temas) sobre limites de emissões de gases de efeito estufa e sobre eficiência energética no setor de transportes. O Pacote de Energia e Mudanças do Clima 2020 é um conjunto de legislações vinculadas entre si, que têm por objetivo combater as mudanças do clima, ampliar a segurança energética do continente e fortalecer a competitividade dos mercados de energia (Comissão Europeia, 2014).

Em 2007, foram estabelecidas e endossadas pela Comissão Europeia, metas energéticas e climáticas para 2020, que ficaram conhecidas como *20/20/20 Targets*. Em 2012, a Comissão Europeia propôs um conjunto de legislações com o objetivo de implementar medidas no sentido de se cumprir as metas, que foi denominado Pacote de Clima e Energia.

O Pacote de Clima e Energia define as regulamentações destinadas ao cumprimento das metas, que são as seguintes:

⁴É o equivalente a 14 km/litro.

⁵Aqui nos referimos às emissões específicas, g de CO₂ emitidos por quilômetro percorrido. Os valores representam as médias das frotas.

- 20% de redução das emissões de gases de efeito estufa, em relação aos níveis de 1990;
- Elevação da participação das fontes de energia renováveis no consumo de energia da União Europeia para 20%;
- 20% de melhorias em eficiência energética (em termos de redução do consumo de energia por unidade do PIB ou de Intensidade Energética da União Europeia).

O objetivo das metas é a construção de uma abordagem de política energética integrada a medidas de combate às mudanças climáticas, de forma a impedir a elevação da temperatura da Terra em mais de 2° C.

O Pacote de Clima e Energia não aborda diretamente as metas de eficiência energética, o que é feito através da Diretiva 2012/27/EU, do Parlamento Europeu. Esta diretiva ficou conhecida como Diretiva de Eficiência Energética e foi promulgada em 25 de Outubro de 2012 (Comissão Europeia, 2014).

4.1. REGULATION (EC) Nº 443/2009

A *Regulation* (EC) nº 443/2009 da Comissão Europeia foi a regulamentação que introduziu os padrões de desempenho energético para os veículos novos de passageiros na Europa, através da fixação de limites de emissões de CO₂ para os veículos registrados em território europeu.

5. POLÍTICAS PARA O SETOR DE TRANSPORTES EM ÂMBITO EUROPEU

As políticas destinadas à melhoria da eficiência energética na União Europeia têm se concentrado nos veículos leves de passageiros, tendo apenas mais recentemente sido expandidas para incluir veículos comerciais leves, caminhões e aviação. As políticas específicas incluem:

- Determinação de limites de emissão de CO₂ para veículos leves de passageiros e veículos comerciais leves⁶ (novos) a partir de 2012;
- Regulamentações que obrigam a utilização de dispositivos controladores da pressão dos pneus em veículos novos, a partir de 2012;
- Regulamentações que obrigam a utilização de dispositivos indicadores de mudança de marcha em veículos novos, a partir de 2012;
- Inclusão do setor de aviação no *EU Emissions Trading System – ETS*, a partir de 2012. Do setor de transportes, todos os segmentos, com exceção do transporte aéreo já faziam parte (AEA, 2012);
- Os instrumentos políticos para os carros incluem, além das medidas que melhoram sua eficiência energética, medidas que influenciam seus níveis de posse e utilização. Nesta categoria, estão incluídos a etiquetagem veicular, programas de sucateamento, subsídios para os biocombustíveis e medidas fiscais, que abrangem subsídios ou impostos sobre a aquisição e a posse dos veículos.

A Tabela 1 mostra um panorama das políticas-chave atualmente em vigor na União Europeia para o setor de transportes, de acordo com um levantamento da Agência Internacional de Energia.

⁶ Vans, que têm uma participação em torno de 12% no total dos veículos de carga na União Europeia.

Tabela 1. Panorama das políticas-chave de eficiência energética em vigor na União Europeia para o setor de transportes

Tipo de Medida	Medidas em Âmbito de União Europeia
Padrões de consumo de combustível e de emissões de gases de efeito estufa	Veículos Leves de Passageiros: 130 g de CO ₂ /km até 2015 (19,2 km/l); 95 g CO ₂ /km até 2020 (26,3 km/l) Veículos Comerciais Leves: 147 g CO ₂ /km até 2020 (17 km/l) Caminhões: Nenhum
Etiquetagem Veicular	Veículos Leves de Passageiros: Sim Caminhões: Não
Incentivos Fiscais	As taxas são menores para veículos que consomem menos combustível e emitem menos CO ₂ na maioria dos países que fazem parte da União Europeia

Fonte: IEA, 2012.

Nos próximos itens, os principais instrumentos e políticas adotados na Europa serão apresentados com mais detalhes.

5.1. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA VEICULAR: LIMITES DE CONSUMO E EMISSÕES DE CO₂

A importância da utilização dos carros varia significativamente entre os países da União Europeia, de forma que o consumo de energia associado a esta categoria de veículos varia bastante entre os Estados-Membros. A participação dos carros no consumo total do setor de transportes é de 35% em países como Noruega, Romênia e Grécia e chega a 55% na Alemanha e na Hungria. Tais diferenças ocorrem em função do nível de posse de carros (baixo na Romênia) e da importância de outros modais de transporte em cada país, nomeadamente o transporte aéreo (elevado no Reino Unido e na Holanda), transporte hidroviário (elevado na Grécia, Noruega e Holanda), além do transporte ferroviário de carga.

De forma geral, medidas cujo objetivo é melhorar a eficiência dos veículos em termos de consumo de energia, têm sido implementadas em âmbito de União Europeia. A política chave para este tema é o Pacote de Clima e Energia de 2009, que determinou limites de emissões de CO₂ para os veículos novos a serem comercializados a partir de 2012, conforme visto anteriormente. A lógica é a mesma dos padrões CAFE adotados nos Estados Unidos⁷, e, em 2015, a média das emissões da frota europeia de veículos leves de passageiros deve ser inferior ou igual a 130 g de CO₂ por quilômetro percorrido, devendo ser reduzida para 95 g de CO₂/km em 2020.

Metas intermediárias foram também estabelecidas para facilitar a adaptação da indústria automotiva, com início em 2012, para o mínimo da produção de cada empresa automotiva emitindo, no máximo, 130 g de CO₂/km. Os prazos para o cumprimento das metas são:

- **2012** – 65% da frota
- **2013** – 75% da frota
- **2014** – 80% da frota
- **2015 em diante** – 100% da frota

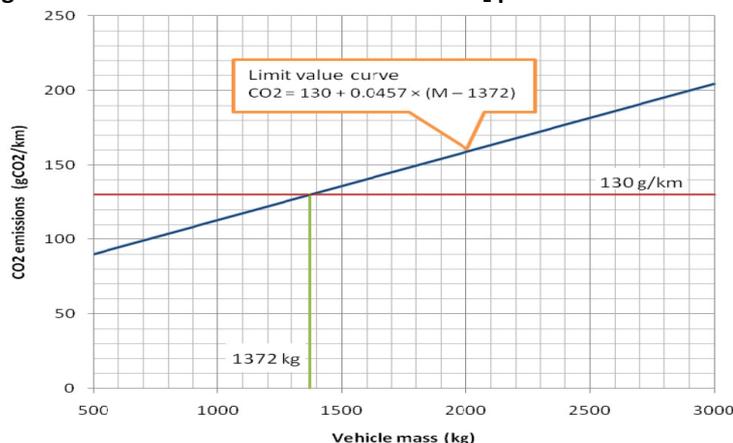
As empresas que não cumprirem tais limites serão obrigadas a pagar um prêmio pelas emissões excedentes, para cada veículo registrado. O valor do prêmio é de 5 € para o primeiro grama/quilômetro em excesso, 15 € pelo segundo, 25 € pelo terceiro e 95 € para cada grama subsequente. A partir de 2019, o primeiro grama excedente já custará 95 €. A Diretiva foi concebida quando um acordo voluntário estabelecido com as associações das montadoras de automóveis da Europa, Japão e Coreia, para que se alcançasse um limite de emissões de 140 g de CO₂/km para os veículos comercializados em 2008, não foi atingido (AEA, 2013).

Assim sendo, o prêmio a ser pago pelos fabricantes é calculado em função do número de gramas de CO₂ excedentes em relação ao limite determinado pela legislação e do número de unidades vendidas de cada veículo.

⁷ Para mais detalhes sobre o caso norte-americano vide o Estudo Temático 07/2013/SPD, intitulado “*Penetração das Novas Tecnologias Automotivas nos Estados Unidos*”.

A legislação europeia define uma curva de valores máximos de emissões de CO₂ para os veículos novos⁸, que varia em função de sua massa. Esta curva, chamada de “Curva de 60% do Valor Limite”, foi construída de tal forma que a média das emissões da frota de carros novos é equivalente a 130 g CO₂/km. A curva é apresentada na Figura 5.

Figura 5. Curva de Limites de Emissões de CO₂ para Veículos Leves de Passageiros na União Europeia



Fonte: IEA, 2010.

A equação de construção da curva é a seguinte:

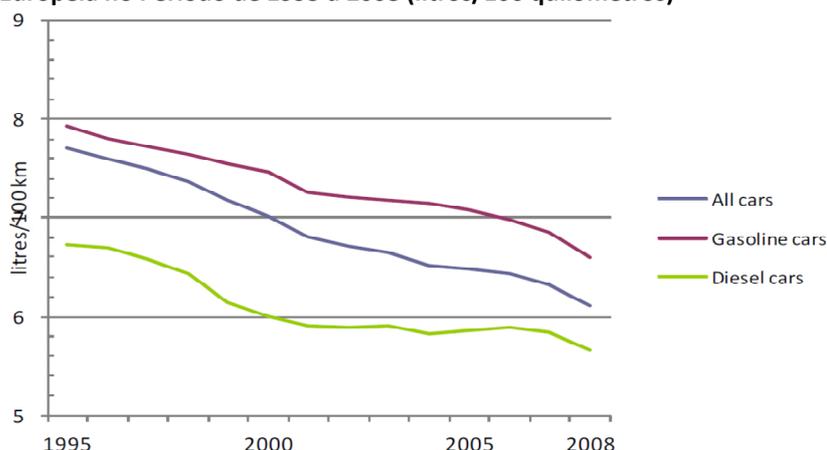
<p>Limite Específico de Emissões (g CO₂/km) = 130 + a•(M – M₀)</p> <p>Onde: a = 0,0457 M = Massa do Veículo (kg) M₀ = 1.372,0 kg</p>
--

Em 2012, como vimos anteriormente, os fabricantes foram obrigados a cumprir a determinação de que o valor médio de emissões de 65% de seus veículos novos estivesse abaixo da média permitida para cada tipo de veículo específico, determinada pela curva.

A Figura 6 mostra a evolução do consumo de combustível dos veículos leves de passageiros comercializados na União Europeia, no período de 1995 a 2008. Verifica-se que tanto os modelos equipados com motores a diesel, quanto àqueles equipados com motores à gasolina, obtiveram significativa melhora de desempenho em termos de consumo de energia e, em consequência, de emissões de carbono.

⁸ Meta de Emissões Específicas significa, em relação a um dado fabricante, a média das emissões específicas de CO₂ (permitida de acordo com a regulamentação da Comissão Europeia – *Regulation EC N° 443/2009*) de cada carro novo de sua fabricação.

Figura 6. Evolução do Consumo Médio de Combustível dos Carros Novos comercializados na União Europeia no Período de 1995 a 2008 (litros/100 quilômetros)



Fonte: AEA, 2013.

5.1.1. CRÉDITOS DE EMISSÕES PARA VEÍCULOS LEVES DE PASSAGEIROS

Foi criado um sistema de concessão de créditos para beneficiar os fabricantes de veículos leves de passageiros com emissões extremamente baixas (inferiores a 50 g CO₂/km). Tais carros recebem incentivos extras, e um carro deste tipo recebe um peso maior quando de sua contabilização para o cálculo das emissões médias da frota de cada fabricante. O cronograma de contagem é o seguinte:

- **2012-2013** – 3,5 carros
- **2014** – 2,5 carros
- **2016** – 1,5 carro
- **2024** – 1 carro

Os créditos tiveram início em Julho de 2012, e uma proposta inicial também introduziu um “supercrédito”, que irá valer entre 2020 e 2023, multiplicando cada carro que emitir menos do que 35 g CO₂/km por um fator igual a 1,3. A concessão dos supercréditos foi inicialmente limitada a 20.000 unidades produzidas por ano, para cada montadora.

Após um encontro da Comissão Europeia realizado em 2013, o limite de emissões para a concessão dos supercréditos foi aumentado para 50 g CO₂/km e o teto de 20.000 veículos foi cancelado. Entretanto, após uma nova revisão do acordo em 2013, foi decidido que a redução na média das emissões de cada fabricante (a média das emissões do total dos veículos produzidos por este fabricante), decorrente da utilização dos supercréditos seria limitada a 7,5 g CO₂/km para o período entre 2020 e 2023 (Marklines, 2014).

O objetivo dos créditos é incentivar o desenvolvimento de uma nova geração de veículos, tais como os elétricos, híbridos *plug in* e de outros tipos de veículos muito eficientes, cujas tecnologias sejam muito mais caras do que a convencional, e enfrentem dificuldades de penetração nos mercados europeus.

5.1.2. LIMITES DE CONSUMO E EMISSÕES DE CO₂: VEÍCULOS COMERCIAIS LEVES

Dando continuidade ao processo de regulamentação das emissões de CO₂ para veículos de passageiros, a Comissão Europeia propôs, em outubro de 2009, a mesma regulamentação para veículos comerciais leves. Os europeus optaram por introduzir padrões de eficiência energética veicular através da adoção de limites máximos de emissões de carbono, mas é importante destacar que o significado destes padrões é exatamente o mesmo daquele dos padrões de consumo de energia.

O objetivo é alcançar 175 g CO₂/km em 2017 e para 147 g de CO₂/km até 2020 (a meta inicial era de 135 g CO₂/km, mas foi revista pela Comissão Europeia). A proposta é similar àquela destinada aos veículos leves de passageiros, sendo também determinada em função da mesma curva que determina o limite das emissões dos veículos leves de passageiros (ajustada apenas no coeficiente M₀, que, nesse caso, é igual a 1.706 kg).

Para os veículos comerciais leves, os prazos estabelecidos para o cumprimento dos limites de emissões foram um pouco dilatados, e as proporções mínimas das frotas de cada fabricante que devem atender ao limite máximo de emissões de 175 g CO₂/km foram as seguintes:

- **2014** – 70% da frota
- **2015** – 75% da frota
- **2016** – 80% da frota
- **2017 em diante** – 100% da frota

5.1.3. CRÉDITOS DE EMISSÕES PARA VEÍCULOS COMERCIAIS LEVES

O mesmo sistema de créditos também foi adotado para os veículos comerciais leves com emissões extremamente baixas (abaixo de 50 g CO₂/km). O cronograma para a contagem para o cálculo das emissões médias das frotas de cada fabricante é o seguinte:

- **2014-2015** – 3,5 carros
- **2016** – 2,5 carros
- **2017** – 1,5 carro
- **2018** – 1 carro

Após uma reunião da Comissão Europeia conduzida em 2013, esta regulamentação foi submetida a uma revisão, e se decidiu que o multiplicador adotado será equivalente a 1,3 no período entre 2018 e 2023. Foi também acordado que o número de veículos de baixas emissões contabilizados quando da aplicação destes multiplicadores não poderá ser superior a 1% da produção de cada fabricante.

5.1.4. LIMITES DE CONSUMO E EMISSÕES DE CO₂: VEÍCULOS PESADOS

Até recentemente, na Europa, os veículos de transporte de carga não eram vistos como uma fatia das frotas veiculares que tivesse significativo potencial redução de emissões de carbono, especialmente em virtude da grande importância dos preços dos combustíveis para os custos do transporte comercial. Tal fato levava os formuladores de políticas a uma percepção equivocada de que a maior parte das opções praticáveis no segmento rodoviário já tinha sido contemplada com regulamentações. Outra dificuldade para o estabelecimento de limites de emissões era a heterogeneidade das frotas.

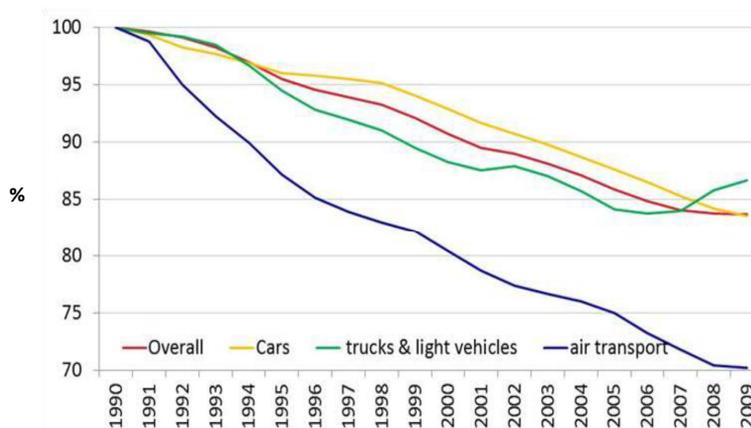
No entanto, durante a segunda fase do *European Climate Change Programme* (ECCP 2) verificou-se que havia potencial adicional e significativo para a redução das emissões, caso os veículos pesados fossem contemplados pelas políticas.

Desde 2011, após um encontro de autoridades realizado na Bélgica, têm sido feitas análises e estimativas de emissões com o objetivo de que sejam definidos padrões de emissões de carbono para este tipo de veículo no futuro. A Comissão Europeia pretende que os padrões sejam estabelecidos ainda em 2014 (Marklines, 2014).

A Figura 7 mostra a evolução do Consumo Específico de Energia no setor de transportes da União Europeia no período de 1990 a 2009, discriminado por tipo de veículo, para o transporte aéreo e considerando-se o consumo total (comparação relativa, 1990 é o ano-base, igual a 100%). Através da observação das curvas pode-se ver claramente os ganhos de eficiência obtidos num espaço de tempo de

vinte anos. Como exemplo, as melhorias em eficiência energética dos carros contabilizaram 17% no consumo de combustível por quilômetro trafegado.

Figura 7. Evolução do Consumo Específico de Energia no Setor de Transportes da União Europeia entre 1990 e 2009*



Fonte: AEA, 2013.

*Um índice de eficiência foi construído para cada um dos modais de transporte. Para carros, caminhões, ônibus, motocicletas e veículos comerciais leves, o índice é calculado como combustível consumido por quilômetro trafegado. Para o transporte aéreo é utilizado como denominador o passageiro transportado, para o transporte ferroviário passageiro-quilômetro transportado e para o transporte de cargas a tonelada-quilômetro transportada. A tendência global é uma média ponderada das tendências de cada um dos modais.

5.2. ETIQUETAGEM VEICULAR – VEÍCULOS DE PASSAGEIROS

A introdução de etiquetas de eficiência energética para carros novos, que apresentam informações sobre consumo de combustível e/ou emissões de CO₂, é uma medida relativamente simples e a maior parte dos grandes fabricantes (que atuam em todos os mercados do mundo) já possui as informações disponíveis, obtidas a partir da condução de testes padronizados⁹ que são obrigatórios em muitos países, entre outras razões, devido a programas de controle da poluição do ar.

Desde 1999, existem programas obrigatórios de etiquetagem veicular na União Europeia. A Diretiva da Comissão Europeia 1999/94/EC foi adotada em Março deste ano, dando aos países membros a autoridade de requerer etiquetas informando o consumo de combustível e as emissões de CO₂ dos veículos leves comercializados na região. O objetivo é fornecer ao consumidor informações que o orientem na hora da aquisição dos veículos. De acordo com a Diretiva, as informações devem ser fornecidas da seguinte forma:

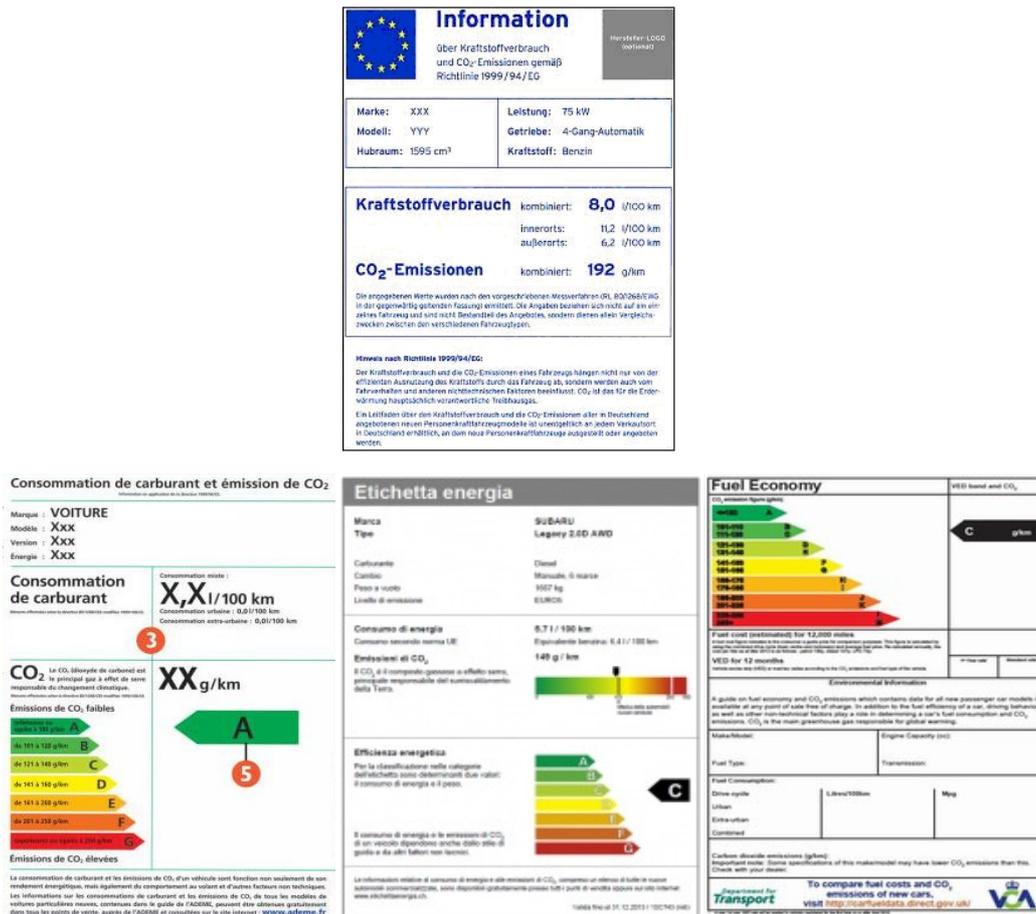
- O consumo de combustível e as emissões de CO₂ devem ser informados em todos os carros novos, nos pontos de venda;
- Deve também ser disposto um pôster com as mesmas informações nos pontos de venda;
- Um guia de consumo de combustível e emissões de CO₂ deve ser confeccionado, no mínimo, uma vez por ano;
- Todo o material promocional dos carros deve apresentar as informações referentes ao consumo e às emissões dos modelos novos disponíveis para a venda em território europeu.

Várias organizações dos Estados-Membros da União Europeia mantêm sítios na internet que proveem informações sobre consumo de combustível e emissões de CO₂ de veículos leves de

⁹Os testes mais comuns em todo o mundo são os que utilizam o Ciclo Europeu e o Ciclo Americano. Eles simulam a condução real na estrada e nas cidades. Para veículos leves, o Brasil usa os Ciclos Americano Urbano e Estrada. Para veículos pesados a diesel usamos o Ciclo Europeu.

passageiros novos, oferecidos nos seus mercados regionais. A despeito deste fato, o formato das informações disponíveis nas etiquetas não é padronizado, de forma que diferentes etiquetas podem ser vistas em diferentes países europeus. Apesar de obrigatórias, a função das etiquetas é apenas orientar o consumidor sobre as melhores escolhas entre os veículos leves disponíveis nos mercados, do ponto de vista do consumo energético (IEA, 2010). A Figura 8 mostra as etiquetas veiculares da Alemanha, França, Itália e Reino Unido

Figura 8. Etiquetas de Eficiência Energética da Alemanha, França, Itália e Reino Unido



Fontes: www.zigersnead.com, 2014, www.worldenergy.org, 2014 e www.buy-smart.info, 2014.

Alguns países da UE iniciaram campanhas adicionais e monitoraram os impactos de seus programas de etiquetagem veicular. Estima-se que o consumo de combustível tenha caído entre 4-5% em função da maior conscientização dos consumidores a respeito dos modelos mais econômicos.

Em alguns países também foram estabelecidas notas para o consumo, conforme pode ser visto nas imagens das etiquetas apresentadas anteriormente, na Figura 7. Também são apresentados dados adicionais sobre emissão de ruídos, padrões de emissões de gases de efeito estufa, impostos, entre outros exemplos de dados técnicos. Entretanto, de acordo com a diretiva europeia, a apresentação de dados comparativos não é de forma alguma obrigatória.

A Diretiva Europeia permite que cada país divulgue os dados da forma que considerar mais adequada, de forma que os esquemas variam largamente na Europa. Entretanto, para efeitos de harmonização, são utilizados apenas dois métodos de comparação:

- Método de comparação absoluta, no qual as seis ou sete classes de Eficiência Energética/Emissões de CO₂ são definidas a partir de valores fixos (Dinamarca, Bélgica, França, Alemanha, Áustria, Reino Unido e Portugal);

- Método de comparação relativa, no qual as classes de eficiência energética são definidas em função da média dos modelos disponíveis para a venda (Holanda, Espanha e Suíça)¹⁰ (WEO, 2013).

5.3. MEDIDAS FISCAIS

Estima-se que em torno de 15% dos orçamentos dos lares europeus sejam gastos anualmente com despesas relacionadas aos carros das famílias. Desta forma, medidas fiscais podem influenciar bastante as variáveis que afetam o consumo de energia e as emissões de CO₂ associados ao uso dos automóveis. Níveis de posse, quilometragem anual trafegada e consumo específico de cada veículo são, desta forma, positiva ou negativamente afetados por políticas desta natureza.

Políticas fiscais incluem impostos e/ou subsídios sobre os preços de aquisição dos carros, sobre os combustíveis automotivos e sobre as despesas de manutenção de propriedade.

5.3.1. IMPOSTOS SOBRE A AQUISIÇÃO DO CARRO

O primeiro nível de taxação ocorre quando da aquisição dos veículos novos. Alguns países possuem sistemas de Impostos sobre Valor Agregado (IVA ou VAT, na sigla em inglês), nos quais os carros são taxados nos preços de compra, e pagam impostos de registro anuais. É este o caso dos países produtores de automóveis (França, Alemanha, Reino Unido, Itália e Suécia, desde 1997). Em termos de referência mundial, o IVA pode variar desde 5% do valor do carro, em países como Japão e Singapura, até 25% em países europeus tais como Suécia e Dinamarca.

Em outros países europeus, pode haver um imposto específico sobre o preço de venda do veículo, com cotas diferenciadas para veículos mais eficientes em termos de consumo de energia e emissões. Este é o caso de vários países: Áustria (desde 1992), Dinamarca (desde 2000), Noruega (desde 1996), Reino Unido (desde 2002), França para carros de altas cilindradas (desde 2006) e Holanda (desde 2006). Outros países europeus estão também planejando a adoção de impostos verdes similares, tais como Portugal e Espanha. Incentivos também têm sido dados em muitos países para carros pouco poluentes, tais como carros a diesel equipados com filtros de partículas (na Áustria, por exemplo) ou para carros classificados como “limpos” (na Alemanha, para modelos que atinjam os padrões de emissões Euro-4), seja através de descontos no IVA ou nos impostos de registros anuais.

Impostos elevados têm resultado de políticas de longo prazo desenhadas para dissuadir as pessoas da compra de automóveis. Este é o caso de países europeus tais como a Dinamarca, Noruega e Finlândia, nos quais, inclusive, os automóveis são um importante componente das importações, pois não há empresas fabricantes de automóveis nestes países. Embora tais impostos sejam, em teoria, baseados em características técnicas, seu nível depende principalmente dos preços de venda dos automóveis. Os preços sem os impostos refletem indiretamente os níveis de consumo de energia, que estão intrinsecamente relacionados à massa e à potência dos carros.

Existem algumas preocupações com relação aos efeitos colaterais de tais impostos:

- Impostos elevados podem desencorajar os consumidores de trocar seus carros, de forma que a penetração das novas tecnologias é atrasada;
- Os impostos de aquisição mais elevados se concentram nos modelos mais caros e que consomem mais energia, que são tradicionalmente adquiridos por pessoas das classes de renda mais elevadas da população;
- Com a introdução de novas tecnologias, os carros novos podem ser mais caros porque são mais eficientes; por exemplo, pode haver um custo adicional de US\$ 600,00 no preço de mercado de um carro, por uma tecnologia de mais eficiência no consumo, pode se transformar em US\$

¹⁰Foi este o método inicialmente adotado pelo INMETRO e pelo CONPET para o PBEV – Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular. Atualmente é utilizada uma metodologia híbrida.

1.500,00 de sobrepreço no veículo, quando os impostos são incluídos – este é o caso da Dinamarca, por exemplo;

Elevados impostos de aquisição têm um impacto importante sobre as taxas de motorização. Países com este tipo de estrutura tributária têm taxas de motorização significativamente mais baixas do que países com o mesmo nível de desenvolvimento e impostos mais baixos. Por exemplo, a Dinamarca tem uma taxa de motorização 25% menor do que a média da União Europeia.

Não obstante, taxas elevadas de motorização não dependem apenas dos impostos de aquisição dos veículos, mas também da qualidade dos serviços de transporte público oferecidos em cada país e do planejamento urbano. Outros fatores que também influenciam na decisão de aquisição de automóveis são a escassez de espaços livres, além de diferenças econômicas e culturais entre habitantes de diferentes países (WEO, 2013).

5.3.2. IMPOSTOS DE REGISTRO ANUAIS

O segundo nível de taxação é o dos impostos de registro anual dos automóveis, que seriam o equivalente ao IPVA brasileiro. Os consumidores também levam em consideração as despesas anuais com a propriedade do veículo, mesmo quando o carro a ser adquirido é usado. Na maioria dos países, o valor dos impostos anuais é proporcional à potência dos carros, que é proporcional ao seu consumo de energia, e, em consequência, às emissões de carbono. Num número crescente de países, o valor destes impostos tem sido associado a aspectos ambientais e de eficiência no consumo. Na Dinamarca, desde 1999, na Alemanha, desde 1997, no Reino Unido, desde 2001, na França, desde 2006, e na Suécia, desde 2006 (para veículos novos), o valor dos impostos tem sido calculado levando-se em consideração aspectos desta natureza (WEO, 2013).

6. INCENTIVOS À AQUISIÇÃO DE VEÍCULOS MAIS EFICIENTES

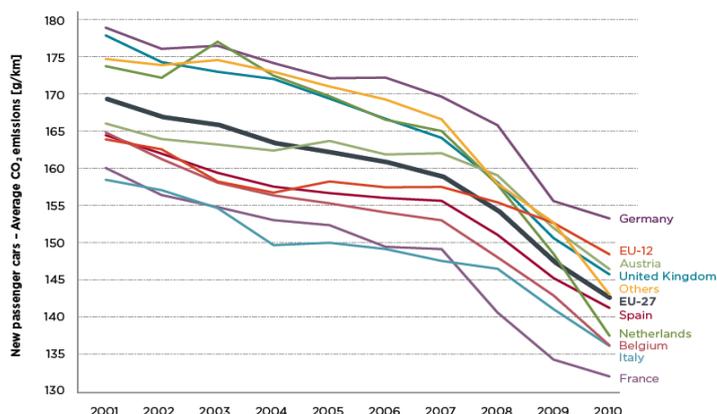
Em 2010 foram adotadas na União Europeia estratégias para incentivar a aquisição de veículos mais limpos, com objetivo de responder à crise econômica e financeira ocorrida nos anos de 2008 e 2009. Atualmente, é consenso entre os países a importância da definição e adoção de políticas públicas efetivas de incentivo ao desenvolvimento de tecnologias alternativas para a indústria automobilística, dado o potencial de economia de energia ainda disponível no setor de transportes.

Entre os objetivos principais está o estímulo ao aumento da competitividade da indústria automobilística europeia e a promoção da mobilidade sustentável. Os próprios fabricantes de automóveis consideram que a eletrificação das frotas veiculares é um caminho sem volta e que os híbridos constituem a tecnologia de transição.

Em 2012, os registros mundiais de veículos novos movidos exclusivamente à eletricidade ainda eram muito baixos. União Europeia, Estados Unidos, Japão, Coreia do Sul e China totalizaram 0,06% do total da frota mundial em 2012. Os preços continuam bastante elevados, desta forma ainda predominam os testes com protótipos e com frotas cativas.

A Figura 9 mostra a evolução das emissões médias dos veículos novos de passageiros comercializados em alguns países da União Europeia, no período de 2001 a 2010. Conforme pode ser observado, o aumento da eficiência no consumo de energia, e, conseqüentemente, na redução de emissões de carbono por quilômetro trafegado, foi significativo.

Figura 9. Evolução das Emissões Médias dos Veículos Novos de Passageiros na União Europeia, por País, no Período de 2001 a 2010



Fonte: ICCT, 2013.

6.1. PLUG IN CAR GRANT NO REINO UNIDO

Em Janeiro de 2011 entrou em vigor no Reino Unido, o *Plug In Car Grant*, programa de subsídios com o objetivo de incentivar os consumidores a adquirir veículos elétricos, ou híbridos do tipo *plug in* ou movidos a hidrogênio – veículos qualificados como de ultrabaixas emissões de carbono (de, no máximo, 75g de carbono por quilômetro percorrido). O desconto é de 25% sobre o preço original do veículo, até um limite máximo de £5.000. Tais veículos são muito mais caros do que os veículos convencionais, devido essencialmente, a duas razões: baixo número de unidades produzidas e elevado custo da bateria.

O objetivo é incentivar o desenvolvimento das tecnologias de motorização alternativa, até que se tornem maduras e competitivas, tornando mais realista a opção de aquisição de um veículo de baixíssimas emissões. São dezesseis os modelos disponíveis, entre os quais estão: Chevrolet Volt, Nissan Leaf, BMW i3, Toyota Prius *Plug In Hybrid*, Volvo V60 e Porsche Panamera *Hybrid*.

Até o final de setembro de 2013, tinham sido concedidos 5.702 descontos através do programa.

6.2. INCENTIVOS À TECNOLOGIA DOS VEÍCULOS ELÉTRICOS

São muitos os incentivos para a promoção dos veículos elétricos (puramente elétricos, híbridos *plug in* e EREVs¹¹) na União Europeia e consistem em créditos, reduções e isenções de impostos e de taxas (por exemplo, estacionamento). Alguns países usam uma combinação de medidas; por exemplo, Portugal concede um desconto para a aquisição de veículos elétricos, assim como a isenção total de impostos de aquisição e de utilização.

Na Alemanha há pedágios diferenciados para veículos elétricos destinados ao transporte de cargas. O valor dos pedágios é proporcional às emissões de CO₂ de cada veículo.

Existem atualmente mais de quarenta políticas disseminadas entre os países da União Europeia, mais da metade delas entrou em vigor em 2008.

¹¹ *Extended Range Electric Vehicles* – Este tipo de veículo usa a eletricidade para sua propulsão durante todo o tempo. O *Range Extender* é um gerador compacto à gasolina, cujo único propósito é fornecer energia elétrica ao veículo quando a carga da bateria já foi completamente utilizada. Quando o sistema de gerenciamento de carga da bateria detecta uma carga mínima, automaticamente o gerador entra em operação. Exemplo: Modelo Volt, da *General Motors*.

A padronização dos *layouts* de baterias e plugues é uma particular preocupação dos formuladores de políticas, e provavelmente regulamentações a este respeito serão criadas. A padronização de um sistema de cobrança para as cargas também é importante, na medida em que as viagens entre países são absolutamente comuns dentro da União Europeia.

A Tabela 2 apresenta uma síntese das políticas de incentivo aos veículos elétricos, atualmente em curso em alguns países europeus, notadamente, os países participantes do *Electric Vehicles Initiative* da Agência Internacional de Energia, que será detalhado no Item 6.2.1.

Tabela 2. Políticas de Incentivo aos Veículos Elétricos em Curso em Alguns Países Europeus

País	Financeiros	Infraestrutura	Pesquisa e Desenvolvimento
Dinamarca	Isenção de impostos de aquisição e de circulação.	DKK ¹² 70 milhões para o desenvolvimento de infraestrutura de carga.	Foco na integração dos veículos elétricos no <i>smart grid</i> .
Finlândia	€ 5 milhões reservados para os veículos participantes do Programa Nacional de Desenvolvimento de Veículos Elétricos – finalizado em 2013.	€ 5 milhões reservados para infraestrutura como parte do Programa Nacional de Desenvolvimento de Veículos Elétricos.	-
França	€ 450 milhões em descontos destinados aos compradores de veículos elétricos. 90% do total oriundo de taxas aplicadas sobre veículos ineficientes. Os 10% restantes são subsídios diretos.	€ 50 milhões destinados à cobertura dos custos de manutenção dos equipamentos e instalações de apoio aos veículos elétricos.	Orçamento de € 140 milhões com foco em tecnologias para o desenvolvimento de veículos elétricos.
Alemanha	Isenção de Taxas de Circulação.	Quatro regiões designadas como “estudos de caso” para veículos elétricos e para híbridos <i>plug in</i>	Apoio financeiro concedido para P&D para trens elétricos, criação e otimização da cadeia de valor, informação e comunicação sobre as tecnologias e aperfeiçoamento de baterias.
Itália	€ 1,5 milhões destinados ao incentivo à aquisição – final em 2014.	-	-
Holanda	Redução dos impostos dos veículos em até 10-12% do investimento líquido do comprador	400 pontos de carga mantidos através de incentivos	Foco nas pesquisas sobre as baterias (30% do total despendido em 2012)
Espanha	Incentivos acima de 25% no preço de aquisição do veículo sem os impostos, limitados a € 6.000. Incentivos adicionais limitados ao valor máximo de € 2.000 são também possíveis.	Incentivos públicos para um projeto de demonstração piloto. Incentivos para infraestruturas de carga: colaboração entre os governos federal e estaduais.	Cinco grandes programas de P&D com foco em carros elétricos, com incentivos destinados aos projetos específicos.
Suécia	€ 4.500 para veículos com emissões inferiores a 50 g CO ₂ /km. € 20 milhões destinados a descontos na aquisição no período de 2012 a 2014.	O apoio financeiro à manutenção dos pontos de carga vem dos recursos de P&D (€ 1 milhão em 2012)	€ 2,5 milhões destinados a P&D em baterias.
Reino Unido	Programa <i>Plug In Car Grant</i> .*	£ 37 milhões para milhões de pontos de carga em residências, ruas, estradas e locais do setor público. Final em 2015.	60 projetos de P&D sobre carros de emissões muito baixas foram identificados pelo <i>UK Technology Strategy Board</i> .

*Incluído pelos autores.

Fonte: IEA, 2013.

Estudos já indicaram que as barreiras mais significativas à penetração desta tecnologia são:

- **Elevados custos iniciais:** o desconto concedido pelos governos europeus varia entre 15.000 e 40.000 €, por veículo, mas espera-se que caiam para 5.000 € no longo prazo. O custo de carga de um veículo elétrico é bastante inferior ao custo de abastecimento de um veículo a combustão interna, entretanto, já foi demonstrado que os consumidores são bem mais influenciados pelos custos iniciais de aquisição e não levam em consideração a economia obtida durante a vida útil do veículo;

¹² Coroa Dinamarquesa. 1DKK = US\$ 0,183 (em 28/01/2014).

- **Alcance da carga:** alcance limitado, inconveniências do processo de carga (por exemplo, sua longa duração, atualmente de cerca de oito horas), são fatores que, aliados à reduzida capacidade de armazenamento de carga das baterias, não possibilitam grande autonomia aos veículos. No entanto, de forma geral, a capacidade das baterias já atende às necessidades diárias da maior parte dos usuários;
- **Falta de infraestrutura de carga:** este é um dos problemas mais importantes, vários esquemas de aumento do número de pontos de carga têm sido implementados em diferentes países, com foco nas grandes cidades. Exemplos são Berlim, Londres e Paris. Os programas das grandes cidades servem como projetos demonstrativos e são úteis para a coleta de dados sobre o comportamento dos consumidores, que podem ser úteis para a melhoria de projetos futuros (AEA, 2013).

6.2.1. ELECTRIC VEHICLES INITIATIVE¹³ – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

A *Electric Vehicles Initiative* (EVI) é um fórum multigovernamental destinado à formulação de políticas com o objetivo de acelerar a introdução e a adoção de veículos elétricos em todo o mundo. A EVI é uma das muitas iniciativas lançadas em 2010, pelo *Clean Energy Ministerial*, coalizão de ministérios de energia das maiores economias mundiais. A EVI atualmente compreende quinze governos de países da África, Ásia, Europa e América do Norte, e conta também com participantes da Agência Internacional de Energia.

Da União Europeia, fazem parte da EVI os seguintes países: Holanda, Dinamarca, Suécia, Finlândia, Alemanha, Itália, França, Espanha, Portugal e Reino Unido. Da África, a África do Sul, da América, os Estados Unidos, e da Ásia, China, Índia e Japão.

Os países membros do EVI detinham, em 2012, 90% dos veículos elétricos da frota mundial, estimada em 180.000 veículos. O objetivo da EVI é que a frota de veículos elétricos seja de 20 milhões, em 2020.

Os investimentos em P&D e em projetos piloto no âmbito da EVI já alcançaram US\$ 8,7 bilhões desde 2008, ajudando na redução dos custos das baterias, o maior gargalo tecnológico para a adoção dos EVs. Em 2008, o custo de armazenagem de carga era de US\$ 1.000,00/KWh e em 2012 já tinha sido reduzido para US\$ 485,00/KWh.

A EVI também tem contribuído bastante para facilitar a coordenação e a comunicação entre atores públicos e privados em todo o mundo, de modo a solucionar os desafios da eletrificação das frotas veiculares nos âmbitos financeiro, político, tecnológico e de mercado (IEA, 2013).

7. PROGRAMAS DE RENOVAÇÃO DE FROTAS

Diversos países da Europa implementaram programas de sucateamento de veículos durante a década de 90, com o objetivo de aumentar as taxas de renovação das frotas e melhorar a qualidade do meio ambiente. O sucateamento de carros muito antigos é um poderoso instrumento de redução da poluição atmosférica gerada pelo setor de transportes, porque estes veículos contribuem de forma desproporcional para o problema, muitas vezes sendo responsáveis por mais da metade da poluição gerada pelas frotas como um todo. Por outro lado, o desenho de políticas sem efeitos colaterais indesejáveis tem se mostrado difícil.

O impacto direto dos programas de renovação de frotas é a redução da poluição atmosférica local, na medida em que os veículos antigos, mais poluidores, são substituídos por veículos mais novos e

¹³ Neste fórum veículos elétricos foram definidos como elétricos a bateria (BEV), híbridos *plug in* (PHEV) e veículos movidos por célula combustível (FCEV). No presente texto fazemos a distinção entre os três tipos de tecnologia.

menos poluidores (ao menos, em teoria). Entretanto, há um impacto negativo sobre o tempo de vida útil dos carros, logo, se os programas são permanentes ou cíclicos, eles contribuem para aumentar a quantidades de energia e de emissões associadas à manufatura dos carros novos.

De forma geral, a diferença de desempenho ambiental entre veículos antigos e veículos novos é substancial. Por outro lado, a energia necessária e os impactos ambientais decorrentes da utilização dos veículos é muito maior do que nas etapas de produção e reciclagem. Assim sendo, o mais provável é que os benefícios do sucateamento dos veículos antigos suplantem seus custos.

De forma geral, verifica-se que dois esquemas de sucateamento têm sido utilizados:

- Pagamento de certo valor pelo carro entregue para desmanche, a sua substituição é uma decisão do consumidor. Desta forma, o bônus é pago mesmo se o carro que substituir o sucateado for mais antigo do que este, ou se nenhum outro for comprado para substituí-lo;
- Pagamento de certo valor destinado à aquisição obrigatória de um carro novo, em geral, mas não necessariamente, de um novo modelo.

Avaliações de programas de sucateamento veicular conduzidos em alguns países concluíram o seguinte:

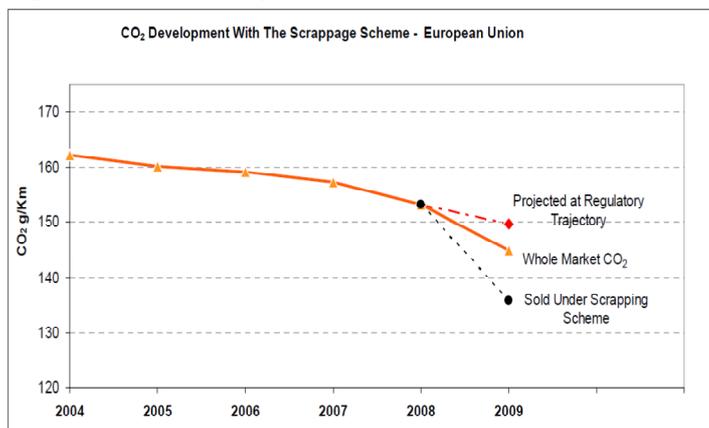
- Quando a seleção dos veículos que serão sucateados é feita de forma cuidadosa, os esquemas de substituição resultam em abatimento de emissões a custos razoáveis;
- Programas de pequena escala se provaram mais eficientes que os de grande escala. O número de carros “aposentados” por cada tipo de esquema não pode ser maior do que um determinado número de veículos selecionados entre os “grandes poluidores” presentes nas frotas. Do contrário, os custos de abatimento das emissões cresceriam consideravelmente;
- Se anteciparem um grande número de sucateamentos e substituições, os esquemas podem causar distorções consideráveis no mercado de carros. Por exemplo: veículos mais antigos podem migrar para outras regiões dos países, como uma resposta do mercado afetado pelo programa;
- O método de pagamento de bônus pela substituição de carros antigos, utilizado até o presente momento, aparenta ter sido pouco eficiente, na medida em que obriga que os consumidores adquiram um carro novo. Desta forma, ficam excluídos do programa consumidores de baixa renda, que não têm condições financeiras de adquirir um carro, nem recebendo um bônus de incentivo. Isto faz com que os programas sejam injustos, e impede que sejam retirados muitos dos veículos antigos existentes nas frotas, usados tipicamente por famílias de baixa renda intensivamente, e de forma geral, como seu principal meio de transporte. Neste caso, tais esquemas demonstram que a escolha dos veículos a serem sucateados não foi apropriada, permitindo a permanência de grande parte dos “grandes poluidores” nas frotas. Mais que isso, tais esquemas tornam necessários altos valores de bônus para influenciar a decisão sobre a aquisição de um carro novo. Em consequência, tais esquemas têm tido um elevado custo médio por tonelada de emissões evitadas, não se comparando de forma favorável com outros instrumentos políticos alternativos com fundamentação puramente ambiental;
- Os programas de sucateamento da União Europeia produziram significativa redução de emissões quando implementados em conjunto com a adoção de novas tecnologias mais limpas, por exemplo: filtros de partículas e conversores catalíticos;
- Inspeção e manutenção veicular constituem um instrumento, em geral, muito melhor aplicável para promover a redução das emissões das frotas existentes;
- Em contrapartida ao caso europeu, em países em desenvolvimento, onde carros com mais de dez e vinte anos ainda estão em circulação nas ruas, programas de sucateamento podem ter impactos benéficos muito maiores sobre o meio ambiente do que em países industrializados. Também fica evidente a importância da qualidade dos combustíveis disponíveis para o consumidor, fundamental para que se obtenham impactos positivos sobre o meio ambiente (WEO, 2013).

Muitos países utilizaram programas deste tipo com o objetivo de reduzir as perdas da indústria automobilística após a crise econômica de 2008/09, e foram extremamente bem sucedidos. Por exemplo, em 2009, após o lançamento de um destes programas na Alemanha, os registros de carros

novos aumentaram em cerca de 30%. O programa ofereceu bônus de € 2.500,00 para a troca de veículos com mais de nove anos por veículos novos, eficientes em termos de consumo de energia e de emissões. A indústria alemã enfrentava, naquele momento, a pior recessão desde a década de 30. Mais de 1,2 milhão de bônus foram distribuídos num primeiro momento e o programa foi ampliado para mais dois milhões de bônus adicionais. No mesmo ano, França e Portugal lançaram programas semelhantes, também com o objetivo principal de apoiar a indústria no momento da crise. Em Janeiro de 2009, 20% dos carros vendidos na França e 16% dos carros vendidos em Portugal tinham sido adquiridos com subsídios dos governos para programas de renovação de frotas.

Os programas europeus lançados em 2009 foram avaliados pela consultora independente IHS Energy e verificou-se que as emissões médias dos carros adquiridos sob o esquema eram de 135,9 g CO₂/km, substancialmente inferiores à média das emissões dos veículos comercializados em 2008 na Europa (menos 18 g CO₂/km). Estima-se que os programas tenham reduzido a média das emissões do mercado para 145 g CO₂/km. Em âmbito de União Europeia, estimou-se que tenham deixado de ser emitidas 1,05 milhão de toneladas de CO₂ durante o ano, em resultado direto dos programas. Tal valor representa uma redução média de 0,27 tonelada por carro subsidiado pelos governos europeus ou de 0,49 tonelada por carro adicional vendido. A Figura 10 mostra os impactos positivos dos programas sobre as emissões médias de CO₂.

Figura 10. Evolução das Emissões de CO₂ após os Programas de Renovação de Frotas de Veículos de Passageiros na União Europeia (EU27)



Fonte: IHS Energy, 2010.

Ainda que a redução anual das emissões de CO₂ derivada dos programas de sucateamento lançados na Europa em 2009 caíam após seu fim, os programas ainda ocasionam melhorias nas reduções acumuladas. Até o final de 2010, as emissões evitadas foram estimadas em 1,79 milhão de toneladas de CO₂ e, ao final de 2011, 2,3 milhões de toneladas.

Foram retirados de circulação mais de um milhão de veículos Euro-1 e pré-Euro-2 e quase um milhão de carros fabricados sob os padrões do Euro-2, substituindo-os por uma mistura de 85% de carros padrão Euro-4 e 15% padrão Euro-5. O que, de fato, também ocasionou benefícios colaterais em termos de redução de emissões de NO_x e material particulado.

Apesar dos benefícios proporcionados pelos programas, o estudo da IHS Energy concluiu que seu custo de abatimento de emissões foi ainda bastante elevado, em função dos parâmetros que os definiram. Em contrapartida, estimou-se que foram agregados entre 0,16-0,2% ao PIB da União Europeia, o que ajudou bastante a Zona do Euro a emergir da recessão.

Por outro lado, os esquemas de renovação contribuem para a redução das emissões de outra forma além do rejuvenescimento das frotas: há, também, a redução do tamanho médio dos carros. No caso dos programas avaliados, estima-se que 63% do abatimento das emissões se deveram ao rejuvenescimento das frotas e os restantes 37%, à redução do tamanho dos carros, fator que tem uma

importância maior se considerarmos o longo prazo e que tem sido frequentemente negligenciado em avaliações e estudos sobre programas de sucateamento.

Outro benefício colateral é a melhoria das condições de segurança dos motoristas e passageiros que transitam pelas regiões beneficiadas (IHS Energy, 2010).

Uma importante crítica feita pelos grupos ambientalistas europeus aos programas de sucateamento, diz respeito ao fato de que muitas vezes um consumidor pode trocar um carro antigo, porém muito eficiente em termos de eficiência energética e emissões, por um carro novo, porém ineficiente. Neste ponto reside a importância da escolha cuidadosa, por parte dos formuladores de políticas, tanto sobre quais veículos antigos serão elegíveis para a “aposentadoria”, quanto sobre quais veículos novos serão elegíveis para receberem o subsídio dos governos.

8. MERCADOS EUROPEUS: VEÍCULOS HÍBRIDOS E ELÉTRICOS

O mercado europeu de automóveis possui algumas particularidades em relação aos mercados asiático, norte-americano e dos países em desenvolvimento. Em função de preços de combustíveis significativamente maiores que os da América do Norte, o mercado europeu é dominado há bastante tempo por veículos pequenos e eficientes, movidos a diesel, em sua maioria.

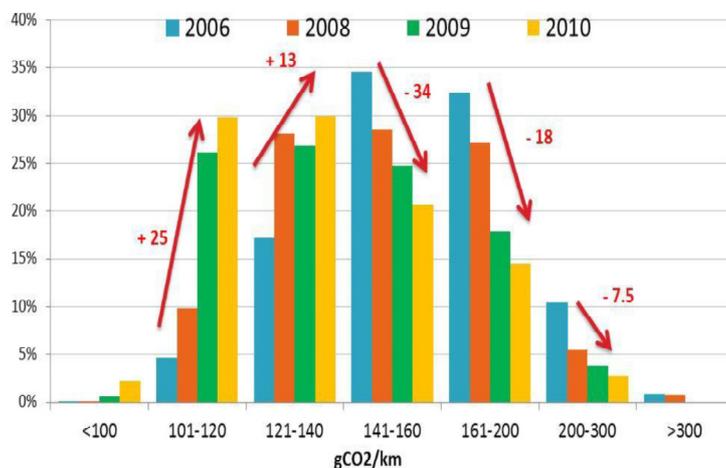
O bom desempenho dos veículos a diesel, mais eficientes que os à gasolina, tem sido também uma barreira à entrada dos veículos híbridos e elétricos nos mercados europeus. Nos EUA, em função do grande ganho em termos de consumo de combustível dos híbridos em relação aos veículos grandes e ineficientes que historicamente dominaram o mercado norte americano, a penetração da tecnologia foi mais rápida.

A maior parte dos carros novos europeus ainda é movida por motores Ciclo Diesel. Os carros a diesel respondem por 55% dos novos registros, os carros à gasolina respondem por 42%, enquanto que todas as outras tecnologias juntas – híbridos (convencionais ou *plug in*), elétricos, movidos a gás natural e a etanol – respondem por apenas 3%.

A participação das vendas de veículos com motorizações alternativas ainda é marginal na União Europeia. Os híbridos contabilizam 1% dos registros, e na Holanda, país membro com a maior frota, eles contabilizam apenas 4,5% do total das vendas de veículos novos para passageiros. Esta proporção anômala no país se deve aos incentivos financeiros generosos dados pelo governo e que tiveram início em 2007.

Os veículos elétricos com baterias respondem por 0,2% dos novos registros na União Europeia, e a Holanda, novamente é o país campeão: a participação deste tipo de veículo foi de 0,8%, 2012. Nos Estados Unidos, no mesmo ano, o total de novos registros de veículos elétricos alcançou 5% e, no Japão, 20% (ICCT, 2013).

Em 2010, 60% dos carros novos comercializados na UE emitiam menos que 140 g de CO₂/km, e 30% emitiam menos do que 120 g de CO₂/km. A participação dos carros com emissões entre 100 e 120 g de CO₂/km cresceu 25 pontos percentuais em quatro anos. Cabe mencionar que um veículo híbrido emite, em média, 97 g CO₂/km. As participações dos carros, por classes de emissões, no mercado europeu são mostradas na Figura 11.

Figura 11. Participação dos Carros de Baixas Emissões de CO₂ no Mercado Europeu

Fonte: ADEME, 2012.

De acordo com dados da Agência Internacional de Energia, em 2012, pela primeira vez, o número de veículos elétricos vendidos em todo o mundo superou as 100.000 unidades (IEA, 2013).

Assim como nos Estados Unidos, a tecnologia de propulsão elétrica está ainda em fase de consolidação na Europa. O elevado preço desses veículos em relação aos de motorização convencional, e a falta de uma infraestrutura consolidada para a carga das baterias, permanecem sendo os principais entraves ao desenvolvimento deste nicho de mercado.

A Holanda e o Reino Unido são os países da União Europeia nos quais a participação das vendas dos veículos híbridos e elétricos tem sido mais expressiva, especialmente em função dos incentivos oferecidos por seus governos. A Figura 12 mostra a participação deste tipo de veículo nos mercados dos países europeus com maiores participações nas vendas.

As marcas cuja participação é mais expressiva são a Toyota, a Mercedes Benz e a BMW. A Audi, Renault, Citroën, Fiat, Ford, Volkswagen e Opel (braço europeu da General Motors Company) também têm modelos, mas sua participação nas vendas de veículos novos é ainda muito pequena.

Em 2012, a Toyota vendeu 110.000 carros híbridos na Europa, contabilizados os modelos convencionais e os *plug in*, o que correspondeu a 65% do mercado. Cerca de 20% dos carros da marca vendidos na Europa contam com este tipo de tecnologia (Toyota, 2013).

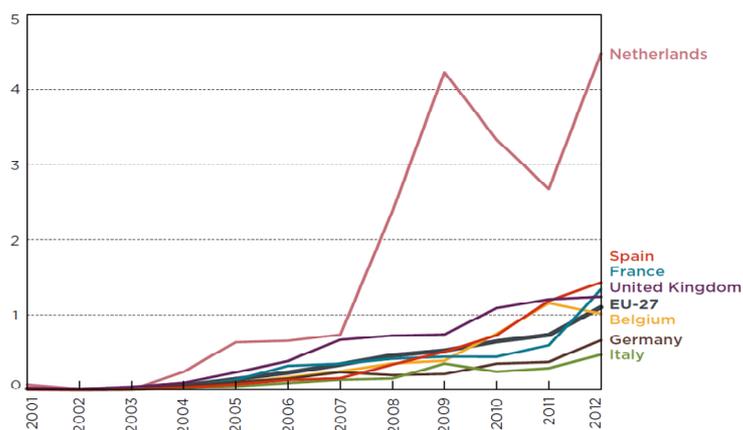
A participação nas vendas tem sido mais expressiva nas categorias de luxo e esportiva, algo compreensível na medida em que os modelos dotados de motorização alternativa apelam para os consumidores de classes de renda mais elevadas, conforme pode ser visto na Figura 14.

Em termos de veículos exclusivamente elétricos, no período de 2010 a 2013 foram vendidas 52.729 unidades na União Europeia, com destaque para o Nissan Leaf e o Renault 20E. A Figura 15 mostra os modelos com maior número de unidades vendidas no mesmo período.

Na Europa, assim como no resto do mundo, os preços de aquisição ainda são significativamente maiores para os híbridos e elétricos, quando se comparam com as mesmas categorias de carros de motorização convencional, conforme pode ser visto na Figura 16.

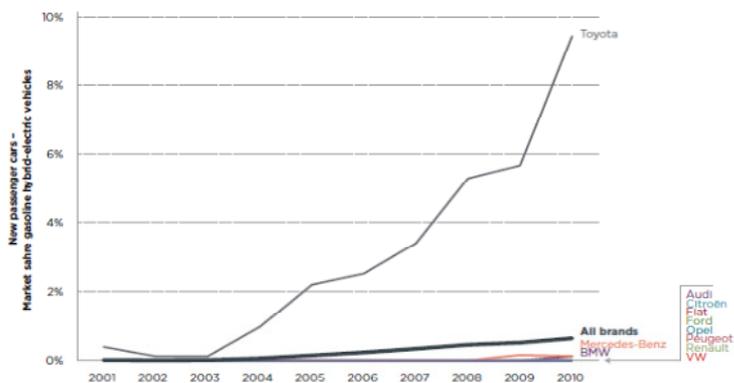
A Figura 17 mostra um exemplar do modelo Nissan Leaf, o veículo elétrico à bateria mais vendido no continente europeu, numa estação de carga, sendo abastecido.

Figura 12. Participação dos Elétricos e Híbridos a Gasolina no Mercado Europeu por País



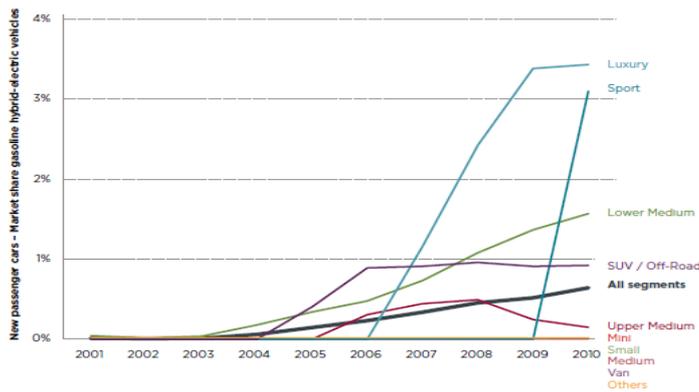
Fonte: ICCT, 2013.

Figura 13. Participação dos Veículos Híbridos e Elétricos no Mercado Europeu por Marca



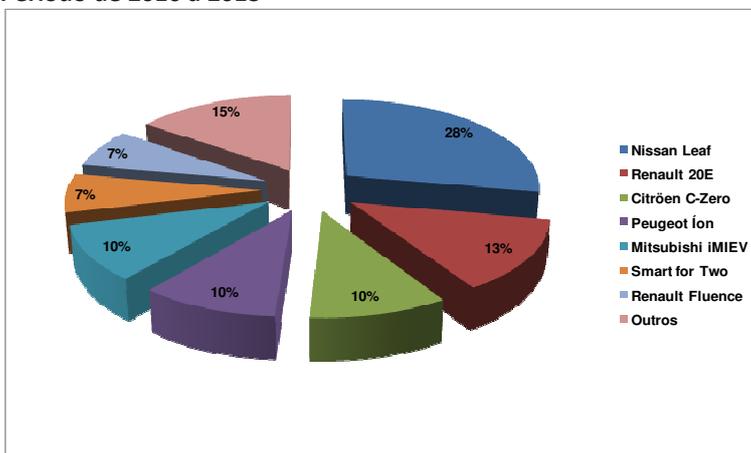
Fonte: ICCT, 2013.

Figura 14. Participação dos Veículos Híbridos e Elétricos no Mercado Europeu por Categoria



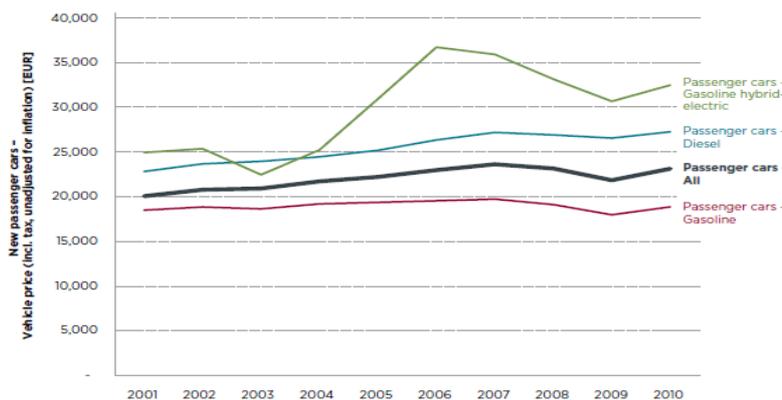
Fonte: ICCT, 2013.

Figura 15. Participação nas Vendas no Mercado Europeu de Modelos de Veículos Elétricos a Bateria no Período de 2010 a 2013



Fonte: ICCT, 2013.

Figura 16. Preços dos Veículos Novos de Passageiros por Motorização (incluem impostos)



Fonte: ICCT, 2013.

Figura 17. Nissan Leaf numa Estação de Carga

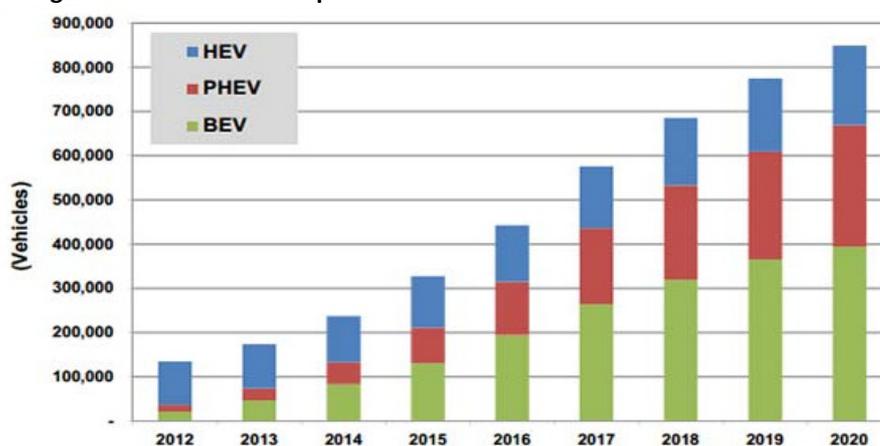


Fonte: Nissan, 2014.

9. PERSPECTIVAS FUTURAS

Um estudo feito pela consultoria independente Pike Research em 2013, estima que haverá mais de 1,8 milhão de veículos elétricos rodando nas estradas europeias em 2020, além de 1,2 milhão de híbridos *plug in* e 1,7 milhão de híbridos convencionais. Os veículos elétricos e híbridos terão um papel crescentemente importante no mercado europeu, passando de uma participação de mercado de 0,7% em 2012 para 4% em 2020. A Figura 18 apresenta os números estimados pela Pike Research para a participação dos veículos elétricos de passageiros nas vendas no mercado europeu.

Figura 18. Previsão de Participação dos Veículos Híbridos e Elétricos nas Vendas de Veículos Novos de Passageiros no Mercado Europeu até 2020



Fonte: Pike Research, 2013.

De acordo com o estudo, os seis países europeus com as maiores vendas de veículos elétricos a bateria abrangerão juntos mais de 67% do mercado, em 2020. Serão eles: Alemanha, França, Noruega, Reino Unido, Holanda e Suécia.

Para os veículos híbridos do tipo “plug-in”, a consultoria prevê um cenário um pouco diferente: apenas quatro países terão um mercado de mais de 100.000 veículos, abrangendo, em conjunto, mais de 50% do mercado. Serão eles: Alemanha, França, Itália e Reino Unido.

O estudo também prevê que o maior crescimento de participação de mercado será de veículos elétricos a bateria, seguido pelos veículos híbridos *plug-in*. No mercado europeu, os veículos elétricos

híbridos não terão uma participação tão significativa quanto em outros mercados (notadamente os da América do Norte e do Japão). Estima-se também que o aumento da oferta de modelos de veículos híbridos convencionais, de híbridos *plug-in* e de elétricos a bateria.

É interessante notar a diferença das projeções deste estudo, se comparadas com as metas propostas pela EVI da Agência Internacional de Energia, que pretendem que haja 20 milhões de veículos elétricos circulando nas estradas europeias em 2020, mais de dez vezes a quantidade estimada pela Pike Research. A comparação entre estes números demonstra o investimento necessário em políticas de incentivo à penetração das tecnologias de motorização alternativa e ao seu barateamento.

Em termos de tecnologia, o próximo desafio que a indústria pretende enfrentar é a junção da tecnologia híbrida com as células a combustível. Espera-se que em 2015 já haja disponíveis no mercado carros com esta tecnologia, a preços viáveis. O grande problema é a disponibilização de infraestrutura para o abastecimento dos carros com hidrogênio.

10. CONCLUSÕES

Historicamente, o continente europeu nunca apresentou os perfis de consumo de energia exagerados dos Estados Unidos, especialmente em virtude do fato de sempre ter sido importador de petróleo. Experiências com guerras e mesmo diferenças culturais intrínsecas fizeram com que os europeus tenham sido consistentemente mais eficientes no uso da energia, deixando um menor potencial para propostas de grandes economias no seu uso.

Conforme pode ser visto ao longo do presente texto, a União Europeia tem investido bastante na adoção de políticas que promovam a redução do consumo de energia no segmento rodoviário do setor de transportes, entretanto, muito ainda precisa ser feito. Mais investimentos em sistemas eficientes de transporte público e em pesquisa e desenvolvimento, destinados à redução dos custos das tecnologias de motorização alternativa são pontos que ainda merecem atenção.

De fato, a economia de energia obtida em resultado de mudanças tecnológicas implementadas nos veículos leves como resultado da fixação de limites de emissões foi estimada pela ADEME em 26 Mtoe na União Europeia, em 2010 (quando comparadas com os valores de 1990), o que corresponde a 16% do consumo total dos carros. Em outras palavras, na ausência das medidas adotadas, o consumo veicular teria sido 26 Mtoe mais elevado do que o verificado, ou 16% maior. Este valor corresponde a uma média anual de economia de energia de 1,4 Mtoe/ano. A “dieselização” da frota europeia contribuiu com 0,4 Mtoe/ano entre 2000 e 2010. A ADEME também estimou que a elevação da taxa de ocupação dos carros resultante da maior conscientização dos europeus teve uma contribuição desprezível.

Nos últimos anos houve também na Europa a ampliação da percepção de que a melhoria da eficiência energética veicular é apenas parte da solução para o consumo excessivo no setor de transportes, e é neste sentido que caminham as novas políticas setoriais. Atualmente, é consenso entre os especialistas que uma abordagem mais integrativa é necessária, aliando políticas que visem à redução da demanda pelos serviços de transporte e à substituição de modais energo-intensivos por modais mais ambientalmente amigáveis.

Os retrocessos experimentados em virtude da crise econômica e financeira de 2008, de certa forma, serviram para incentivar a indústria automobilística a investir em tecnologias alternativas de motorização, na conquista de novos nichos de mercado. Os programas de sucateamento de veículos ineficientes foram sabiamente utilizados pelos governos europeus com este propósito, apoiando os fabricantes num momento difícil e protegendo os empregos de muitas pessoas. Tal fato demonstra claramente que muitos benefícios colaterais podem ser obtidos em decorrência da adoção de políticas de eficiência energética, que, à primeira vista podem parecer caras e ineficazes.

A definição de padrões de consumo para veículos pesados e o contínuo estreitamento dos padrões para veículos leves são pontos sempre destacados nas publicações oficiais e, muito provavelmente, serão considerados quando da formulação das próximas políticas europeias para a efficientização do setor de transportes.

Como metas de longo prazo, a Comissão Europeia pretende que ocorra a redução à metade do uso de veículos dotados de motores à combustão interna no transporte urbano até 2030, e a sua eliminação total até 2050. Em termos de emissões de carbono, a meta é de redução de 40% em relação aos níveis de 1990, em 2030.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEME/ENERDATA, *Energy Efficiency Trends in the Transport Sector in EU*, Paris, 2012.
- AEA, *Energy Efficiency Policies in the Transport Sector in the European Union*, Reino Unido, 2012.
- COMISSÃO EUROPEIA, site <http://ec.europa.eu/clima/policies>, acessado em Janeiro de 2014.
- EUROPEAN COMMISSION, *Regulation (EC) N° 443/2009 of the European Parliament and of the Council*, 2009.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, *EEA Report: Trends and Projections in Europe 2013: Tracking Progress towards Europe's Climate and Energy Targets until 2020 – Executive Summary*, EEA, Copenhagen, 2013.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, *Monitoring CO₂ Emissions from New Passenger Cars in the European Union: Summary Data for 2012*, EEA, Copenhagen, 2013.
- EUROSTAT, *Energy, Transport and Environment Indicators*, European Commission, Luxemburgo, 2013.
- EUROSTAT, *Panorama of Energy: Energy Statistics to Support EU Policies and Solutions*, European Commission, Luxemburgo, 2013.
- ICCT, *European Vehicle Market Statistics – Pocket Book 2013*, ICCT, Berlim, 2013.
- IEA, *Global EV Outlook – Understanding the Electric Vehicle Landscape to 2020*, IEA, Paris, 2013.
- IEA, *Global EV Outlook: Understanding the Electric Vehicle Landscape to 2020*, Paris, 2013.
- IEA, *Transport Energy Efficiency*, IEA, Paris, 2010.
- MARKLINES, Base de Dados no site <http://www.marklines.com>, acessada em Janeiro de 2013.
- PIKE RESEARCH, *Electric Vehicles in Europe*, Pike Research, 2013.
- WORLD ENERGY COUNCIL, *Energy Efficiency Policies around the World: Review and Evaluation*, 2014.
- www.buy-smart.info, acessado em Janeiro de 2014.
- www.worldenergy.com, acessado em Janeiro de 2014.
- www.zigersnead.com, acessado em Janeiro de 2014.