

NORMALIZAÇÃO PARA A INOVAÇÃO: O PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM VEICULAR (PBE-V)

Janaina Oliveira Pamplona da Costa¹

1 INTRODUÇÃO

O Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBE-V) apresenta-se como um instrumento de política de inovação pelo lado da demanda a partir do escopo do Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores, doravante Programa Inovar-Auto. Este foi implementado em 2013, por meio do Decreto nº 7.819/2013, que regulou a Lei nº 12.715/2012 e definiu três áreas prioritárias de investimentos por parte dos fabricantes de veículos leves estabelecidos no país, dos importadores de veículos e fabricantes com projetos aprovados para a instalação de fábricas no país, a saber: *i)* investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D); *ii)* investimento em engenharia; e *iii)* investimento em eficiência energética. Quanto aos investimentos em eficiência energética, estabeleceram-se tanto metas para os veículos fabricados e/ou importados no país, como a adesão voluntária ao PBE-V.²

O PBE-V tem por objetivo medir, padronizar e registrar o nível de eficiência energética de cada veículo etiquetado, de forma que promova um maior nível de informação ao consumidor no exercício de sua demanda.³ Pressupõe-se, nesta política, que a adesão a um programa de etiquetagem veicular, seguindo

1. Professora doutora do Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT) da Universidade Estadual de Campinas. A autora agradece as organizações que participaram desta pesquisa por meio de entrevistas e disponibilização de dados e, em particular, ao Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) pela disponibilização de dados primários sobre o PBE-V. Agradece também os doutores André Rauen, Cristiane Rauen e André Luiz Sica de Campos pelos comentários e sugestões em versões preliminares. Qualquer imprecisão é de responsabilidade da autora.

2. A eficiência energética é medida por "níveis de autonomia expressos em quilômetros por litro de combustível (Km/l) ou níveis de consumo energético expressos em megajoules por quilômetro (MJ/Km), medido segundo regras estabelecidas na legislação do Programa" (Mdic, 2013a).

3. Veja "Como você decide a compra do seu carro". (Disponível em: <goo.gl/MF0wRI>). Acesso em: 23 set. 2016).

procedimentos de normalização,⁴ influencia a demanda por inovações verdes, uma vez que informa aos consumidores os diferentes níveis de eficiência energética entre modelos e versões de veículos.⁵ Ou seja, o uso de normalização na política governamental busca diminuir a assimetria de informação no mercado automobilístico de forma a incentivar a produção de veículos mais eficientes (Inmetro), pois disponibiliza mais informações ao consumidor e melhora, potencialmente, o nível de exigência do mercado consumidor local. Considerando-se este contexto, o capítulo tem como objetivos: *i*) apresentar o escopo institucional do PBE-V; *ii*) investigar como os fabricantes e os importadores de veículos leves aderiram ao PBE-V desde 2013 (ano em que o Inovar-Auto foi implementado); *iii*) delinear o perfil de etiquetagem veicular adotado pelos fabricantes;⁶ e *iv*) apresentar casos que ilustrem até que ponto a adesão ao PBE-V influenciou as estratégias de inovação e comercial dos fabricantes de veículos leves estabelecidos no Brasil.

Como já tratado ao longo deste livro (principalmente no capítulo 2), políticas de inovação pelo lado da demanda têm como objetivo “aumentar a demanda por inovações, e melhorar a [sua] articulação” (Edquist *et al.*, 2015, p. 2) e apresentam um caráter sistêmico.⁷ Segundo Salerno e Kubota (2008) e Mazzucato e Penna (2016), um dos principais problemas do Sistema Brasileiro de Inovação é a falta de coordenação das políticas, fato este que requer um amplo entendimento sobre a efetividade dessas políticas. Dessa forma, este capítulo busca contribuir para o conhecimento sobre o alcance de políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil, um tópico que entrou apenas recentemente na agenda de investigação sobre inovação no país. Tal como apresentado no capítulo 2, o programa Inovar-Auto enquadra-se no âmbito de uma política de inovação pelo lado da demanda, política esta de caráter recente no Brasil, mas com elevado potencial para dinamizar as atividades de inovação realizadas no país. Considerando esse contexto, é pertinente investigar a formulação, execução e os resultados preliminares de tais políticas para o desenvolvimento tecnológico nacional.

4. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), normalização é definida como a “atividade que estabelece, em relação a problemas existentes ou potenciais, prescrições destinadas à utilização comum e repetitiva com vistas à obtenção do grau ótimo de ordem em um dado contexto. Consiste, em particular, na elaboração, difusão e implementação das normas. A normalização é, assim, o processo de formulação e aplicação de regras para a solução ou prevenção de problemas” (Disponível em: <goo.gl/vvbBuk>. Acesso em: 15 set. 2016). Essa conceituação coaduna com a discussão realizada no capítulo 2 deste livro.

5. Notas de entrevistas, representantes de organizações governamentais.

6. O caso do PBE-V aqui estudado diferencia-se dos demais casos discutidos ao longo deste livro, pois se trata de um incentivo governamental ao desenvolvimento tecnológico do setor automobilístico via o uso de normalização (por exemplo, definição de novos requisitos para produtos) enquanto instrumento de política de inovação pelo lado da demanda, e não, por exemplo, por meio de compras públicas.

7. Este estudo baseia-se no escopo teórico da Economia da Inovação e Sistema de Inovação (Freeman, 1987; Freeman e Soete, 1997; Lundvall *et al.*, 2009; Nelson e Winter, 1982). Para essa corrente teórica, a inovação é uma variável endógena no processo de desenvolvimento econômico e tecnológico, e as interações entre os atores são essenciais para a busca e trocas de aprendizado, assim como para a redução da distância à fronteira tecnológica.

Ressalte-se que a novidade de políticas de inovação pelo lado da demanda, perante experiências de países de economia avançada (como os Estados Unidos da América, ver Mazzucato, 2013), ou de países que se industrializaram tardiamente (ver Hobday, 1995), justifica estudos de caso que possibilitem a sistematização de informações e indicadores sobre política de demanda na experiência brasileira. Justifica, também, propostas de metodologias de análise que permitam validar taxonomias já desenvolvidas pela literatura (Edquist *et al.*, 2015), e a possibilidade de replicação de tais metodologias, auxiliando a formação das bases para uma nova política de inovação, mais efetiva e focada em resultados que possibilitem a geração de externalidades positivas (no caso, redução de emissão de poluentes e aumento da segurança veicular).

Para atingir os objetivos propostos, o capítulo está estruturado em oito seções, a saber: após esta Introdução, na segunda seção discute-se a metodologia empregada na realização desta pesquisa. A terceira seção apresenta o Programa Inovar-Auto como uma política de inovação pelo lado da demanda, seguida pela quarta seção, que aponta as estratégias e métricas de execução do PBE-V. A quinta seção mostra como ocorreu a evolução da adesão ao programa por categorias de veículos e fabricantes de veículos leves estabelecidos no Brasil. A sexta seção baseia-se em dois estudos de casos exploratórios para ilustrar a influência da etiquetagem sobre as estratégias de inovação das firmas. A sétima seção discute os resultados da pesquisa. A oitava seção conclui o capítulo.

2 METODOLOGIA

A pergunta de pesquisa que norteia este estudo é: a adesão ao PBE-V por parte das fabricantes de veículos leves estabelecidas no Brasil interfere em suas estratégias e atividades de inovação no país? Ressalte-se que este estudo possui caráter exploratório baseado em relatos de atores-chave da indústria e do governo envolvidos no escopo do PBE-V.⁸ Dessa forma, o estudo não pretende realizar uma avaliação do programa, pois para tanto seria preciso transcorrer certo período de tempo para que os efeitos e resultados se processassem, uma vez que o programa é recente. Adicionalmente, seria necessário esgotar uma coleta de dados com todos os atores envolvidos no programa, incluindo a maior parte (ou totalidade) dos fabricantes e importadores de veículos leves estabelecidos no Brasil. Acontece, pois, que tais informações são de difícil extração dada sua natureza estratégica. Assim sendo, optou-se por se apoiar na análise dos dados oficiais, na percepção de atores-chave

8. Ainda que os consumidores sejam atores importantes na política de demanda, não houve coleta de dados junto a estes, pois inicialmente buscava-se entender a perspectiva do governo e das empresas. Adicionalmente, coleta de dados generalizáveis junto aos consumidores exige recursos e esforços de pesquisa substanciais, os quais estavam além do escopo deste estudo.

coletadas em entrevistas e em estudos de casos de selecionados (fabricantes de veículos estabelecidos no país).

A metodologia implementada para a realização desta pesquisa consistiu-se nas seguintes etapas: *i*) revisão da literatura teórica-conceitual sobre os principais pontos examinados na pesquisa e levantamento de possíveis estudos de caso em demais países que implementaram programas de etiquetagem veicular; *ii*) coleta de dados secundários sobre o Programa Inovar-Auto, para identificar a legislação pertinente ao programa, em específico o arcabouço legal do Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBE-V), os principais atores envolvidos e resultados alcançados pelo PBE-V até o presente; *iii*) coleta de dados primários, por meio de entrevistas com atores-chave que participaram da formulação do programa, assim como os principais grupos de interesse afetados pelo mesmo; e *iv*) análise dos dados que culminou na escrita deste capítulo.

A coleta de dados primários refere-se a nove entrevistas (sete presenciais e duas a distância, realizadas ao longo do segundo semestre de 2015), com representantes dos grupos de interesse (*stakeholders*) envolvidos no Inovar-Auto: Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (Mdic), Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea), e dois fabricantes de veículos leves (incluindo visita à fábrica). O objetivo desta etapa foi identificar a percepção de representantes de alguns grupos de interesse envolvidos no PBE-V quanto à formulação do programa, seu funcionamento, esforços realizados, obstáculos e resultados alcançados. Os dados coletados por meio de entrevistas empregaram questionários abertos, ainda que padronizados por tipo de grupos de interesse. A identidade dos respondentes foi preservada, de forma que a anonimidade deles pudesse ser garantida; assim, as entrevistas são aqui citadas como “notas de entrevistas”. A coleta de dados via entrevistas encontrou, em geral, aceitabilidade dos grupos de interesse para participação na pesquisa. Entretanto, houve dificuldade de acesso ao setor privado, com exceção das duas empresas que prontamente aceitaram participar da pesquisa (e aqui relatadas nos estudos de casos).⁹ Outras empresas do setor foram contatadas, mas não aceitaram participar da pesquisa, não sendo possível identificar o motivo da não participação.

Em adição às entrevistas, empregou-se o uso de dados primários coletados e compilados pelo Inmetro sobre a etiquetagem de veículos das empresas que

9. A autora agradece, em especial, as duas empresas do setor que participaram da pesquisa, sem as quais a realização deste estudo não teria sido possível.

aderiram ao PBE-V.¹⁰ A maior parte destes dados refere-se ao período de 2011 a 2016 e trata do número de versões de veículos etiquetados no PBE-V.¹¹ A escolha do uso de dados sobre as versões etiquetadas (e não os modelos) justifica-se pelo fato dos modelos diferirem com relação ao número de versões que oferecem, assim, a variável versões de veículos apresentou-se como a mais verossímil aos esforços das montadoras no processo de etiquetagem de seus veículos. Empregou-se, também, o uso de dados fornecidos pelo Departamento Nacional de Trânsito (Denatran) sobre vendas de veículos (incluindo os modelos e suas variadas versões) no mercado brasileiro para o período de 2013 a 2016.¹² Os dados do Inmetro possibilitaram a análise da evolução do programa, que é apresentada na seção 5, *A adesão ao Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (2011-2016)*. Realizou-se nessa seção uma análise do desempenho de etiquetagem das empresas, que foram divididas em três grupos que se referem ao período de suas instalações no Brasil.

Os principais temas abordados nas entrevistas foram: *i)* participação dos principais grupos de interesse na formulação do PBE-V, governança entre os atores e acomodação dos interesses destes diferentes grupos envolvidos; *ii)* etiquetagem veicular como instrumento de incentivo às atividades de P&D e inovação no país; *iii)* não obrigatoriedade de adesão ao PBE-V, facilidades, vantagens e dificuldades de adesão ao programa; *iv)* participação no PBE-V e influência nas atividades de inovação no Brasil: “tropicalização” de tecnologias *versus* desenvolvimento de tecnologia local para adesão ao programa; *v)* principais áreas de engenharia envolvidas para adesão ao programa; *vi)* uso da etiqueta como um diferencial de venda de veículos (incluindo as percepções dos grupos entrevistados sobre o consumidor e concessionárias de veículos leves); e *vii)* percepção e desafios para o cumprimento da meta e meta-desafio de eficiência energética do programa para 2017.

Entre as entrevistas, destacam-se duas visitas a fabricantes de veículos leves estabelecidos no Brasil. Essas visitas possibilitaram a elaboração de dois estudos de caso exploratórios sobre as experiências destes fabricantes na adesão ao PBE-V (seção 6), e serviram como *proxy* de resposta ao questionamento objeto desta pesquisa. Ressalte-se, novamente, que um estudo exploratório permite a realização de inferências sobre a influência da adesão ao PBE-V nas atividades de inovação das empresas, e não uma avaliação sobre este, tal tarefa exigiria uma coleta de dados tipo *survey* com a maior parte dos fabricantes de automóveis estabelecidos no Brasil.

10. Os dados são de natureza primária, pois foram fornecidos pelo Inmetro com base em ferramentas internas do Instituto de coleta de dados e de gestão do PBE-V. Esses dados originam as tabelas comparativas entre os veículos etiquetados, por categoria, marca, modelo e versões de veículos que são disponibilizadas ao público em geral pelo Instituto. Disponível em: <goo.gl/ojCdY>.

11. Para cada modelo fabricado, há a possibilidade de várias versões. Por exemplo, com motores de diferentes cilindradas, duas ou quatro portas, com ou sem ar-condicionado, diferentes tipos de câmbio, entre outros.

12. Os dados obtidos junto ao Denatran referem-se ao licenciamento de veículos novos para os anos de 2013 a 2015, por fabricante, modelo e versão. Dados obtidos por meio de Lei de Acesso à Informação protocolo número: 80200.000541/2016-96.

A coleta de dados secundários envolveu a busca de documentos produzidos por órgãos públicos (notas técnicas, relatórios) sobre o Inovar-Auto e, mais especificamente, o PBE-V. Assim como artigos disponibilizados na imprensa escrita sobre o Inovar-Auto e, especificamente, sobre o PBE-V; relatórios e outros tipos de documentos sobre programas de etiquetagem veicular em outros países (isto é, governamentais, imprensa especializada). O objetivo dessa etapa foi entender o escopo do PBE-V dentro do Programa Inovar-Auto e identificar os principais atores envolvidos no programa, assim como a governança estabelecida entre estes. Uma vez que esta pesquisa apoia-se no arcabouço do conceito de Sistema de Inovação faz-se relevante identificar quais são os principais atores presentes na formulação do Programa Inovar-Auto e no PBE-V, que são apresentados na seção 3, a seguir.

3 A RACIONALIDADE DO PROGRAMA INOVAR-AUTO E A INTRODUÇÃO DE INOVAÇÕES VERDES PELO SETOR AUTOMOBILÍSTICO

3.1. O Inovar-Auto

O programa Inovar-Auto foi criado pela Lei nº 12.715/2012 e regulamentado pelo Decreto nº 7.819, de 3 de outubro de 2012, e está em vigor desde o dia 1º de janeiro de 2013. Integra-se ao Programa Brasil Maior do governo federal brasileiro e foi implementado pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (Mdic). O Programa é o regime automotivo mais recente em vigor no Brasil (Ibusuki *et al.*, 2015),¹³ substituiu assim o regime de redução de alíquotas do imposto sobre produtos industrializados (IPI), que vigorou até o final de 2012 (Leão e Goulart, 2013). A vigência da lei é prevista até 2017.

O principal objetivo do Inovar-Auto é “apoiar o desenvolvimento tecnológico, a inovação, a segurança, a proteção ao meio ambiente, a eficiência energética e a qualidade dos automóveis, caminhões, ônibus e autopeças” (Lei nº 12.715/2012).¹⁴ O escopo do programa considera a importância dessa indústria para o país e também sua representatividade na produção mundial de veículos. O Brasil é o 4º maior mercado consumidor global de veículos (com vendas anuais de 3,498 milhões), 7º fabricante (3,146 milhões de unidades produzidas em 2015) e, em 2012, foi o 11º exportador mundial (Anfavea, 2016). Assim, o Programa prevê que, por meio de incentivo para a obtenção de isenção tributária, seja possível aproximar os carros comercializados e produzidos no país na fronteira da trajetória tecnológica global, por meio do desenvolvimento de tecnologia local para a produção de veículos com motores de melhor eficiência energética. Entende-se por eficiência

13. O Regime Automotivo é o sistema regulatório que caracteriza a política industrial para o setor automotivo no Brasil.

14. Os dados sobre a regulamentação do Programa Inovar-Auto estão disponíveis na Lei nº 12.715/2012 (Artigo 40). Disponível em: <goo.gl/6Ga06>. Acesso em: 15 de set. 2016. E no Decreto nº 7.819. Disponível em: <goo.gl/lpgoSI>. Acesso em: 22 jun. 2015.

energética o menor consumo de combustível por quilômetro percorrido e a menor emissão de poluentes.

Segundo relatório da Receita Federal (2016), os gastos tributários (renúncia fiscal)¹⁵ correspondentes ao Inovar-Auto, até o ano de 2016, acumularam o valor de R\$ 2.329.130.179,00 (tabela 1), sendo a região Sudeste a principal beneficiária do programa (SRFB, 2016, p. 93).¹⁶

TABELA 1
Gastos tributários do Inovar-Auto por região e por ano

Região	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Total ano
2013	0	92.593.856	12.865.169	604.018.616	143.061.713	852.539.355
2014	0	90.122.457	12.521.788	587.896.909	139.243.289	829.784.444
2015	0	70.170.623	9.749.642	457.744.867	108.416.799	646.081.930
2016	0	70.249.305	9.760.574	458.258.135	108.538.366	646.806.380
Total	0	323.136.241	44.897.173	2.107.918.527	499.260.167	2.329.130.179

Fonte: SRFB (2016).

Obs.: Valores estimados para os anos de 2014 a 2016.

Os dados mostram, portanto, que os valores envolvidos por parte do governo federal são substanciais se considerarmos que se trata de um incentivo destinado a um único setor da economia¹⁷ (SRFB, 2016).

Segundo (Ibusuki *et al.*, 2015, p. 65, tradução livre), o escopo regulatório (conjunto de leis, portarias e decretos) do Inovar-Auto diferencia-se das políticas industriais anteriores para o setor por “posicionar a inovação como um de seus principais objetivos”.

De acordo com a legislação do programa, são potenciais beneficiárias as empresas que produzem e/ou comercializam veículos importados no país, assim como as que apresentam projeto de investimento, tais como, instalação de novas fábricas, novos projetos industriais de linhas de montagem em fábricas já existentes, com prestação de contas dos investimentos por parte das empresas e acompanhamento destes por parte do governo (Portaria Mdic nº 297/2013) (Mdic, 2013e). Os principais benefícios dizem respeito a crédito presumido de IPI de até 30

15. Gastos tributários podem ser entendidos como “renúncia fiscal” por parte do governo (SRFB, 2016, p. 12).

16. Note-se que o Inovar-Auto está na 5ª posição na classificação dos gastos tributários de IPI interno (4,08%), sendo os quatro primeiros com maior benefício de isenção a Zona Franca de Manaus (51,41%), Informática e Automação (23,61%), Setor Automotivo (10,79%), e Simples Nacional (10,71%). Os demais programas não atingem 1% do total de programas beneficiados.

17. Ainda que estes valores sejam elevados, mostram-se mais baixos do que quando comparados aos gastos tributários em Informática e Automação vinculados à Lei de Informática (Leis nºs 8.248/1991, 10.176/2001, 11.077/2004, e 13.023/2014), que foram da ordem de R\$ 4,9 bilhões em 2013 (RF, 2016, p. 30).

pontos percentuais, que estão associados ao atingimento de determinadas metas de eficiência energética.

As habilitações das empresas ao Inovar-Auto têm período de vigência de um ano a partir da data de publicação de portaria no Diário Oficial e podem ser renovadas até o final do período de vigência do programa (i.e., 2017), caso as condições impostas por este tenham sido assumidas pela empresa (Lei nº 12.715/2012, § 7º).

Para participar, as empresas, primeiro, precisam estar em situação regular em relação aos tributos federais, bem como se comprometer a atingir níveis mínimos de eficiência energética, tal como estipula regulamento específico.

Adicionalmente, tal como regem os §§ 4º e 6º do Artigo 40 da Lei nº 12.715/2012, as empresas precisam cumprir três requisitos de um total de quatro disponíveis, são eles:

i) realização pela empresa, no país, de atividades fabris e de infraestrutura de engenharia, diretamente ou por terceiros; *e/ou ii)* realização pela empresa, no país, de investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação, diretamente ou por terceiros; *e/ou iii)* realização pela empresa, no país, de dispêndio em engenharia, tecnologia industrial básica e de capacitação de fornecedores, diretamente ou por terceiros; *e/ou iv)* adesão da empresa a programa de etiquetagem veicular de âmbito nacional, nos termos de regulamento, exceto quanto aos veículos com motor de pistão, de ignição por compressão (diesel ou semidiesel).¹⁸

Ou seja, a adesão no PBE-V pode ser utilizada para cumprir um dos três requisitos de participação no Inovar-Auto. Na medida em que a participação no Inovar-Auto garante isenção fiscal, cria-se forte incentivo à adesão ao próprio PBE-V.

Cada um dos quatro requisitos disponíveis para a escolha das empresas possui regras de cumprimento. Destacam-se, aqui, aquelas relacionadas aos investimentos em P&D, investimentos em engenharia e em etiquetagem veicular.

O investimento em P&D necessário à obtenção de incentivos incide sobre a receita bruta total de vendas e serviços, e deve evoluir entre 0,15% em 2013 para 0,50% em 2017 (Mdic, 2013f). O investimento em engenharia acarreta em percentual mínimo incidente sobre a receita bruta total de vendas e serviços da empresa habilitada, de 0,5%, em 2013, com aumento progressivo para 1,0% no ano de 2017 (Mdic, 2013b). Por fim, a adesão ao PBE-V que em 2013 deveria ser de 36% dos veículos da empresa, em 2017, passará a ser de 100% dos veículos. A tabela 2 resume as contrapartidas estabelecidas pela Lei nº 12.715/2012.

18. O Inovar-Auto apresenta suas próprias definições conceituais sobre as atividades de P&D e Engenharia. Ver Portarias Interministeriais Mdic/MCTI nº 772/2013 e nº 318/2014. Disponível em: <goo.gl/UKYpU>. Acesso em: 29 fev. 2016. Note-se que a definição dessas atividades pelo programa possibilita um amplo escopo de atuação por parte das empresas.

TABELA 2
Habilitação no Programa Inovar-Auto e PBE-V: Lei nº 12.715/2012

Ano	Lei nº 12.715/2012 Dispêndio de P&D %, receita bruta de vendas e serviços	Lei nº 12.715/2012 Dispêndio de engenharia %, receita bruta de vendas e serviços	Decreto nº 8.015/2013 Adesão ao PBE-V, % de veículos etiquetados
2013	0,15	0,50	36
2014	0,30	0,75	49
2015	0,50	1,00	64
2016	0,50	1,00	81
2017	0,50	1,00	100

Elaboração da autora, com base em: <goo.gl/osMVK4>. Acesso em: 29 fev. 2016.

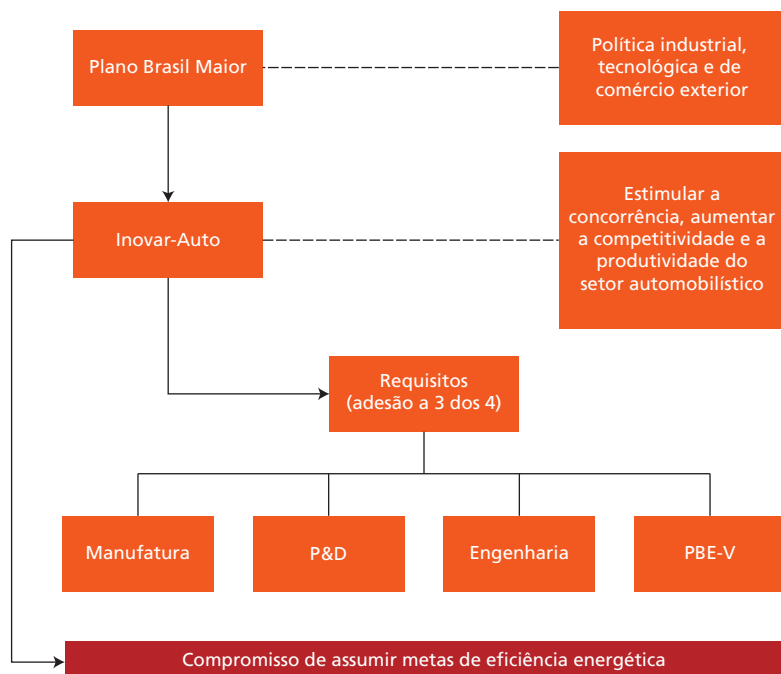
Porém, a participação no programa implica que a empresa deve, também, atingir determinados níveis de eficiência energética, independentemente dos requisitos escolhidos para a participação nesse programa. Assim, o PBE-V, ao estimular a existência de um mercado por carros eficientes, estaria, então, operando no mesmo sentido da obrigatoriedade estatal por níveis mínimos de eficiência. Ou seja, se por um lado a legislação do Inovar-Auto estimula aumento de nível de eficiência, por outro, o PBE-V faria com que a demanda passasse a preferir carros com altos níveis dessa mesma eficiência. Retroalimentando assim os efeitos da política. A figura 1 sintetiza o escopo do Inovar-Auto e descreve como o PBE-V insere-se nesse contexto.

Com o que se refere à eficiência energética, a política prevê que o alcance de metas-alvo para habilitação no Programa, isto é, consumo médio de 17,26 Km/l, quando o veículo é abastecido com gasolina, e 11,96 km/l, com etanol.¹⁹ No momento de implementação do Inovar-Auto (ano de 2013), o consumo médio de combustível no país era de 14 Km/l nos veículos abastecidos à gasolina e 9,71 Km/l quando no uso do etanol. Ressalte-se que a meta-alvo (para 2017) proporciona o abatimento de 1% do imposto sobre produtos industrializados (IPI) para cada veículo comercializado, e há também a meta-desafio, em que o incentivo é o abatimento de 2% do IPI (essa meta de 2% equivale à meta europeia de eficiência energética de veículos para o ano de 2015 naqueles países).²⁰ No caso de alcance da meta-desafio, estima-se que o ganho no custo de abastecimento para o consumidor final seja, em média, de R\$ 1.150,00 ao ano (a.a.), valor este que pode equivaler em torno de 75% do imposto sobre a propriedade de veículos automotores (IPVA) pago por um veículo de porte médio no país (Mdic, 2013d).

19. O próximo item deste capítulo descreverá com mais detalhes as regras utilizadas no PBE-V.

20. Notas de entrevistas, representante do setor privado.

FIGURA 1

O escopo do Inovar-Auto e do PBV-E

Elaboração da autora, com base em Mdic (vários anos), Lei nº 12.715/2012 (Artigo 40), Decreto nº 7.819 e capítulo 2.

As metas de eficiência energética do Inovar-Auto para cada fabricante de veículo são definidas em função de uma relação entre a energia consumida pelos veículos (mensurada em megajoules) dividida pelo total de vendas de veículos. As metas não são estabelecidas por vendas de veículos individualmente, ou por vendas de categorias de veículos, e, sim, refletem uma média da eficiência energética da frota vendida pela empresa, incluindo todas as categorias de veículos. Assim, cabe às empresas que aderem ao programa de metas de eficiência energética no Inovar-Auto administrar um equilíbrio de vendas entre veículos menos eficientes e mais eficientes. Considerando-se que as categorias de veículos menos eficientes têm ganhado mercado no país nos últimos anos (Fenabreve, 2016), o cumprimento das metas deve exigir das empresas investimentos em melhorias de eficiência energética nas várias categorias em que atua.²¹ O benefício recebido pela empresa com relação ao cumprimento das metas é proporcional à evolução da empresa no período examinado.

21. Notas de entrevistas.

A evolução dos resultados é monitorada pelo Mdic, via prestação de contas dos fabricantes (conforme mencionado acima, os valores de consumo de combustível apresentados pelas empresas no período de 2013 a 2017 são autodeclarados). As metas do Inovar-Auto são auditadas anualmente e o não cumprimento da prestação de informações e/ou prestação de informações incorretas por parte das empresas incorre em recebimento de multas e, no caso de cancelamento da habilitação pelo não cumprimento dos requisitos do programa, incorre na devolução dos benefícios fiscais atendidos (Lei nº 12.996, Artigo 41-A, de 18 de junho 2014).²² A partir de 2017, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) realizará os testes de eficiência energética para checar o cumprimento das metas de eficiência energética do Inovar-Auto (ainda que o Inmetro coordene o PBE-V). O motivo apresentado para o Ibama realizar os testes refere-se ao fato desse órgão fornecer, com base na homologação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve), todos os dados oficiais dos programas PBE-V e Inovar-Auto. Ademais, a infraestrutura laboratorial da organização foi construída ao longo dos últimos trinta anos e é considerada adequada pela instituição para exercer a medição de avaliação oficial do Inovar-Auto.²³

Segundo as premissas do Inovar-Auto, o cumprimento das metas exige, entre outros, novos investimentos em tecnologia de motores (mais eficientes e menos poluentes), *design* de veículos, levando, assim, o setor a se atualizar em termos tecnológicos e potencialmente produzir, adaptar ou aplicar conhecimento e tecnologia de fronteiras no país.²⁴ As atividades de engenharia para eficiência energética veicular referem-se a: *i*) motor, em torno de 55% do total das atividades (envolve inovação de produto, como e.g. adaptação para motor *flex*); *ii*) peso de veículo, em torno de 15% do total das atividades (envolve inovação de produto para melhoria na aerodinâmica e tamanho do veículo); *iii*) aerodinâmica, em torno de 15% (envolve inovação de produto, e.g., *design*); e *iv*) rolagem, em torno de 15% (envolve principalmente pneus).²⁵

A eficiência energética veicular no Brasil encontra um desafio adicional que é a composição da gasolina brasileira que aporta até 25% de etanol. Ainda que o etanol seja um tipo de combustível mais limpo do que a gasolina, em termos de emissão de poluentes na atmosfera, sua composição contém de 5% a 6% em

22. A JAC Motors do Brasil obteve sua habilitação do Inovar-Auto cancelada em maio de 2016 por não cumprir o cronograma físico-financeiro de seu projeto de investimento (Diário Oficial da União, Portaria nº 153).

23. Notas de entrevistas junto a representantes de organizações governamentais e autarquia pública. Disponível em: <goo.gl/B4tkBc>. Acesso em: 3 fev. 2016.

24. Faz-se relevante ressaltar, mais uma vez, que o PBE-V cumpre uma iniciativa de normalização que visa informar e influenciar a decisão do consumidor na tomada de decisão sobre a compra, e, dessa forma, alinha-se a uma política de inovação pelo lado da demanda (ver capítulo 2).

25. Notas de entrevistas.

volume de água (Nigro e Szwarc, 2012),²⁶ tornando a gasolina brasileira menos eficiente quanto ao consumo por quilômetro percorrido quando comparada, por exemplo, à gasolina da Europa.

O PBE-V, que atua dentro desse contexto, é um programa de etiquetagem veicular de adesão voluntária, informa o mercado (reduz assimetrias) sobre a atualização dos veículos quanto ao consumo de combustível e à emissão de poluentes e acaba por se tornar um instrumento de monitoramento da eficiência energética das empresas que aderem ao programa. Idealmente, espera-se que o PBE-V estimule a criação e a difusão de uma demanda por veículos eficientes. Ou seja, se o Estado exige níveis mínimos de eficiência energética para participar do Inovar-Auto, o PBE-V estimula que a demanda passe a exigir, também, tais níveis. A seção 3.2, apresenta um breve relato histórico (baseado em entrevistas) do PBE-V no Brasil até a atualidade e ressalta algumas de suas especificidades comparadas às experiências de outros contextos.

3.2 A eficiência energética e o PBE-V: breve relato

O Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBE-V) foi iniciado anos antes da implementação do Programa Inovar-Auto,²⁷ e a criação do PBE-V esteve relacionada ao apagão de energia elétrica que ocorreu em 2001 no Brasil, quando a discussão sobre eficiência energética ficou em evidência no país (Iema, 2011). O episódio retomou o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) de eficiência energética para automóveis, então iniciado nos anos de 1980, denominado Programa de Economia de Combustíveis (Peco),²⁸ e controlado pelo Proconve (Conpet, 2005; Real, 2015, e nota de entrevista).

Nos anos de 2007-2008, momento em que o PBE-V foi relançado, o programa encontrava-se no âmbito do Ministério de Minas e Energia (MME), operacionalizado pela Companhia Paranaense de Energia (Copel) e pelo Programa Nacional da Racionalização do uso dos Derivados de Petróleo e do Gás Natural (Conpet/Petrobras); nesse momento, o Inmetro já coordenava programas de etiquetagem relacionados a outros setores da economia. Mas, nesse período, MME, o Conpet e o Inmetro não dispunham de critérios ou normas estabelecidas para medir e estabelecer metas que deveriam ser cumpridas por um PBE-V.²⁹ Após um período

26. "O etanol é totalmente miscível com gasolina e com água, e é comercializado no Brasil como álcool etílico anidro carburante (AEAC), ou como álcool etílico hidratado carburante (AEHC), contendo de 5% a 6% em volume de água. O AEAC é misturado à gasolina A, em um teor que pode variar de 20% a 25% $\pm$ 1% em volume, para formar a gasolina C que é comercializada nos postos. O teor de AEAC na gasolina é estabelecido pela Comissão Interministerial do Açúcar e do Alcool (CIMA) em função das condições de oferta e demanda do produto no mercado, e tem sido mantido em 25% nos últimos anos" (Nigro e Szwarc, 2012, p. 6).

27. A primeira disponibilização de dados de etiquetagem pelo Inmetro é de 2009.

28. Segundo entrevistado, o Peco não obteve sucesso em função de uma meta estabelecida muito baixa, não demandou de fato que as montadoras presentes no país realizem esforços de inovação.

29. Notas de entrevistas.

de negociação entre o setor privado e o governo foi realizado um acordo para o estabelecimento de metas de eficiência energética para o setor automobilístico.

O acordo refere-se a uma controvérsia entre o governo e o setor privado com relação às cotas de emissões de gases estabelecidas pelos programas do Proconve (que apresentou várias etapas) e a possibilidade do estabelecimento de novas cotas por um segundo programa (PBE-V) em etapas discrepantes às estabelecidas no Proconve. Dessa forma, o acordo entre o governo e o setor privado resultou na sincronização entre as etapas de avaliação de emissão de gases no meio ambiente (poluição) e eficiência energética, assim como na autodeclaratória e não obrigatória adesão ao PBV-E por parte das empresas. A escolha pela adesão voluntária e autodeclaratória foi justificada, segundo dados coletados junto ao setor privado, pelas diferenças tecnológicas entre as montadoras de automóveis e as diferentes necessidades de tempo entre estas para ajustes às novas metas estabelecidas pelo PBE-V.

Com relação à voluntariedade de adesão ao PBE-V, ressaltou-se que vários entrevistados mencionaram o poder de negociação do setor privado junto ao governo na definição de critérios em programas governamentais para o setor (parcialmente justificado pela importância do setor na economia do país). A obrigatoriedade de adesão levaria a um confronto entre os dois grupos de interesse, e o governo assumiu que a voluntariedade seria o caminho mais viável para a implementação do PBE-V e sua adesão pelos fabricantes. A obrigatoriedade poderia causar resistência do setor privado, limitar sua adesão e levar ao possível insucesso do Programa.³⁰

Passados alguns anos da criação do PBE-V, entende-se que o programa se tornou “voluntário” (misto de voluntário e compulsório), isto é, as empresas estabelecidas no país tiveram de aderir ao PBE-V, ainda que não obrigadas pela legislação brasileira.³¹ Segundo o setor privado, a etiquetagem veicular transformou-se em uma fonte de competitividade adicional para as empresas atuantes no mercado brasileiro, pois demonstrou ao consumidor o “estado da arte” de cada veículo comercializado no país (fabricado ou importado) em termos de eficiência energética; a competição impulsionada pela etiquetagem leva as empresas a etiquetar seus veículos e a buscar níveis mais altos de eficiência (principalmente o consumo de combustível). Um ator relevante nesse processo foi a imprensa especializada no setor (como, por exemplo, a Revista Quatro Rodas), que passou a divulgar crescentemente ao longo dos anos a etiquetagem veicular.

Ainda que o PBE-V tenha sido mencionado por alguns grupos de interesse, como um fator adicional para a competitividade do setor, ainda é “simplesmente uma informação adicional ao consumidor” para o momento da compra.³² Note-se

30. Notas de entrevistas, representantes do setor privado e organização governamental.

31. Notas de entrevistas, representantes do setor privado.

32. Notas de entrevistas, representantes de organização pública.

que o uso da etiqueta pelo consumidor no ato da compra ainda é bastante limitado, por duas razões. A primeira refere-se às concessionárias de veículos ainda não fazerem uso da etiqueta veicular como uma informação adicional relevante para “convencer” o consumidor a comprar seu produto, mesmo que os veículos apresentem a etiqueta (colada obrigatoriamente no vidro do veículo) e que as concessionárias sejam obrigadas por lei a manter a lista de desempenho energético de seus veículos (lista esta que deve estar à disposição para consulta pelo consumidor no local de venda).³³ O baixo uso da etiqueta veicular pela concessionária deve-se a um “receio” do vendedor de que os produtos buscados pelo consumidor não apresentem bom desempenho de eficiência energética e que, por esse motivo, venham a perder a possibilidade da venda: “as concessionárias normalmente se desfazem das listas de eficiência energética enviadas pelas fábricas, o vendedor tem medo de que ao mostrar a etiqueta o consumidor não goste do que veja e vá embora sem comprar o carro.”³⁴ A segunda razão refere-se à falta de consciência do consumidor sobre a existência da etiqueta veicular:

o consumidor está se familiarizando agora com as outras etiquetas de eficiência energética, como de eletrodomésticos, por exemplo, mas a etiqueta veicular ainda é muito recente, e desconhecida pelo consumidor. Muito recentemente, temos [a empresa] recebendo ligações de consumidores ao SAC [Serviço de Atendimento ao Consumidor] da empresa perguntando o que é a etiqueta (Notas de entrevistas).

O escopo institucional e as métricas do PBE-V serão discutidos de forma mais aprofundada na seção seguinte. Entretanto, mostra-se relevante apontar que a discussão sobre eficiência energética em veículos automotores no Brasil surgiu por questões distintas das dos Estados Unidos e da Europa (que também possuem programas de etiquetagem veicular, como será apresentado a seguir). A discussão de eficiência energética surgiu na Europa, sendo o principal tema abordado a redução de emissão de CO₂ por meio da redução de consumo de combustível, pois as tecnologias alternativas, como o carro elétrico e os combustíveis alternativos, não eram viáveis naquele momento. Por sua vez, nos Estados Unidos, o programa de eficiência energética foi iniciado por volta dos anos de 1970, que depois de um período de latência, retornou em meados dos anos de 2000 em função da alta do preço do petróleo no mercado mundial. E, em 2009, com o início e agravamento da crise econômica norte-americana e mundial, o governo americano adotou uma política de crédito às montadoras com a contrapartida de redução de CO₂ e níveis mais altos de eficiência energética.³⁵

O Brasil apresenta contexto distinto ao da Europa e dos Estados Unidos, uma vez que, com a descoberta do Pré-Sal, a dependência de acesso ao petróleo deixou

33. Ressalte-se que a lista está disponível com livre acesso no *website* do Inmetro.

34. Notas de entrevistas, representantes do setor privado.

35. Notas de entrevistas.

de ser um ponto de pressão na discussão sobre eficiência energética (referindo-se à preocupação com o esgotamento de recursos naturais).³⁶ Outro ponto importante é a abundância de etanol no país como combustível alternativo. Adicionalmente, o Brasil possui matriz energética limpa comparada aos países da Europa. Dessa forma, o tema de eficiência energética surgiu no país imerso no contexto de necessidade de melhorar a competitividade da indústria automobilística brasileira no cenário local e global, uma vez que algumas vantagens competitivas do país tinham sido diluídas, como por exemplo custo da mão de obra. Esse cenário foi agravado com a entrada de veículos mais baratos no mercado brasileiro (Ibusuki *et al.*, 2015) e com a crise econômica pós 2008. A desaceleração nas vendas de veículos no mercado interno, em função da crise econômica, influenciou negativamente o mercado de trabalho com perdas de postos trabalhistas em função da queda das vendas e da produção local.

Esse processo pressionou a criação de um novo regime automotivo brasileiro, que vai muito além da etiquetagem e que teve como objetivo trazer novas tecnologias e novos conceitos ao setor nacional, como, por exemplo, a entrada de veículos híbridos e elétricos.³⁷ Outro objetivo é a manutenção de postos de trabalho no setor, uma vez que se estima que para cada trabalhador demitido nas fábricas de automóveis demite-se outros oito trabalhadores envolvidos na cadeia do setor.³⁸ O Inovar-Auto sinalizou que era preciso investir localmente para modernizar a produção e melhorar o nível de competitividade local e global.³⁹ Quanto à visão (e políticas) do governo brasileiro sobre ao aumento da competitividade do setor no mercado internacional, e, com isso, sobre sua inserção nesse mercado via aumento das exportações, notas de entrevistas mostraram que há um conflito entre a visão da indústria e a visão do governo.

Segundo o setor privado, há um mau entendimento do governo sobre a governança entre as matrizes e as filiais instaladas no país, pois as filiais não possuem autonomia total para decidir sobre suas atividades de P&D e engenharia (e, assim, quão próximas colocam-se às fronteiras tecnológicas do setor), em quais mercados internacionais competirão, tampouco autonomia para exportar para mercados em que outras fábricas da matriz estejam presentes:

36. Notas de entrevistas, representantes do setor privado.

37. Em janeiro de 2016, havia a oferta de somente um veículo elétrico no Brasil (BMW i3) e cinco veículos híbridos: Ford Fusion Hybrid (R\$ 142.000), o *hatch* Toyota Prius (R\$ 116 mil), o Lexus CT200 (a partir de R\$ 134.000), o Mitsubishi Outlander PHEV (R\$ 198.990) e o esportivo BMW i8 (lançado em 2014 por R\$ 799.950). Disponível em: <goo.gl/P3YBHx>. Acesso em: 21 jun. 2016. Entre os anos de 2013 e março de 2016 foram vendidas no total 2.393 unidades desses veículos no Brasil (Denatran, vários anos), uma proporção irrisória perante os quase 2.5 milhões de unidades de automóveis de comercias leves vendidas somente no ano de 2015 (Anfavea, 2016).

38. Notas de entrevistas.

39. Notas de entrevistas.

a empresa não tem como dizer à matriz que vai exportar para a Europa, porque este mercado já está designado para as fábricas europeias. E o governo brasileiro não entende isso, que a filial está dentro de uma estratégia mundial da matriz. Às vezes parece até que há uma visão ingênua do governo na formulação da política, mas podemos visar outros mercados, em que as condições de rodagem são semelhantes às do Brasil (Nota de entrevista).

Adicionalmente, segundo o setor privado, há condições locais que impedem que as atividades de P&D e engenharia sejam aprofundadas no Brasil, como as interações com as universidades e institutos públicos de pesquisa locais por meio de parcerias em projetos de pesquisa:

aqui no Brasil é muito difícil conseguir fazer um projeto de pesquisa [de fronteira] com a universidade ou instituto público de pesquisa, a agenda deles é muito diferente da nossa, as pessoas que eles formam não conversam com o setor privado, os currículos são muito acadêmicos na formação, há uma certa fobia de deixar o aluno ficar um tempo na empresa durante sua formação (...) E os institutos públicos de pesquisa não querem fazer pesquisa com a gente [empresa do setor], o sistema é muito arcaico, é muito diferente do que a gente tem lá fora [no país sede da empresa] onde há um sistema montado para a cooperação com as universidades desde a graduação até o doutorado e com os institutos de pesquisa. Então, nem se a gente quisesse chegar para a matriz e brigar por algum projeto mais arrojado a gente teria as condições adequadas para fazer a pesquisa aqui, os recursos humanos não estão preparados, nem a universidade ou os institutos [de pesquisa] (Nota de entrevista).

O descompasso de visões dos grupos de interesse do setor coloca desafios para a formulação e para a efetividade de políticas públicas no Brasil, e é um dos gargalos para o desenvolvimento do sistema de inovação brasileiro, conforme mencionado na introdução deste capítulo. A seção 4, a seguir, aprofunda o entendimento sobre o PBE-V, objeto de pesquisa deste estudo, ao esclarecer sobre o escopo institucional do programa, bem como apresenta suas métricas atuais e a escolha do modelo de etiqueta pelo Inmetro (organização responsável pela normalização).

4 O PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM VEICULAR (PBE-V)

4.1 O escopo institucional do PBE-V

A normalização do atual escopo do PBE-V foi lançada pelo governo federal brasileiro em outubro de 2008 e obteve sua primeira classificação de etiquetagem de eficiência energética em abril de 2009 (Real, 2015). O PBE-V é coordenado pelo Inmetro (Decreto nº 4.059/2001), autarquia federal vinculada ao Mdic, que tem como objetivo

fortalecer as empresas nacionais, aumentando sua produtividade por meio da adoção de mecanismos destinados à melhoria da qualidade de produtos e serviços. Sua missão é prover confiança à sociedade brasileira nas medições e nos produtos, através

da metrologia e da avaliação da conformidade, promovendo a harmonização das relações de consumo, a inovação e a competitividade do País. (Disponível em: <goo.gl/0vRcgB>. Acesso em: 29 set. 2016).⁴⁰

Atualmente o Programa baseia-se na Norma ABNT NBR 7024.⁴¹ Segundo o Instituto, este apresenta infraestrutura laboratorial, técnicos e engenheiros treinados para atender aos requisitos de programas de etiquetagem, que

fornece informações sobre o desempenho dos produtos, considerando atributos como a eficiência energética, o ruído e outros critérios que podem influenciar a escolha dos consumidores que, assim, poderão tomar decisões de compra mais conscientes. Ele também estimula a competitividade da indústria, que deverá fabricar produtos cada vez mais eficientes (disponível em: <goo.gl/jlj4Rk>. Acesso em: 29 set. 2016).

O PBE-V é um entre os vários programas de etiquetagem coordenados pelo Inmetro,⁴² e conta com o auxílio de outras organizações na execução do Programa, principalmente com relação à evolução do escopo institucional do mesmo, a saber: o Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (Conpet), Ministério de Minas e Energia (MME), a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), a Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental de São Paulo (Cetesb), o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Melo da Petrobras (Cenpes), o Mdic, a Anfavea e a Associação Brasileira de Empresas Importadoras de Veículos Automotivos (Abeiva).⁴³

Com relação à governança do Programa, as organizações mencionadas acima realizam reuniões mensais para discussão sobre a evolução de seu escopo institucional.⁴⁴ Em período anterior a essas reuniões, as organizações públicas alinham os possíveis diferentes pontos de vista institucionais para que estes possam ser, em um momento seguinte, negociados com os interesses dos representantes das organizações privadas envolvidas no PBE-V. Os temas de pauta referem-se à gestão do PBE-V, já que questões técnicas não são passíveis de discussão. Por sua vez, a aplicação de modelos de medição de eficiência energética são elementos dados no Programa pela Norma ABNT NBR 7024. O objetivo das reuniões é criar consenso

40. Segundo notas de entrevistas, em 2015 o INMETRO apresentava 577 mil modelos com a marca Inmetro dentro de 198 programas diferentes. Ademais, um diferencial do INMETRO com relação aos órgãos similares em outros países é que o Instituto faz verificações periódicas anuais nos produtos que certifica, e, assim, consegue ter maior capacidade de verificar fraudes ou forjamentos nos equipamentos e serviços que recebem seu selo.

41. Esta Nota “prescreve o método para a medição do consumo de combustível de veículos rodoviários automotores leves, por meio de ciclos de condução desenvolvidos em dinamômetro de chassi, que simulam o uso do veículo no trânsito urbano, conforme ABNT NBR 6601, e em Estrada”. Ver <https://goo.gl/d93XpT>. Acesso em: 25 jul. 2016.

42. Em 2016, o Inmetro coordenava 38 programas de etiquetagem. Ver <goo.gl/bvzsEO> para a lista de produtos que participam de programas de etiquetagem coordenados pelo Inmetro.

43. Ver quadro A1 no apêndice para a definição das missões dessas organizações.

44. Notas de entrevistas.

entre os diversos grupos de interesse envolvidos, pois se observa assimetrias entre estes. Com relação a questões técnicas sobre o andamento do PBE-V, a deliberação final é exercida pelo Inmetro.⁴⁵

Ainda com relação a este tema, segundo dados coletados em entrevistas, o Inmetro buscar estabelecer transparência no processo de certificação e etiquetagem, incluindo consultas públicas que são seguidas por audiência pública. A normativa é baseada em quesitos institucionais, há uma comissão técnica composta por representantes das empresas em todos os processos implementados pelo Instituto, assim como da academia, do governo e da defesa do consumidor. Nesse processo, coloca-se como maior desafio o alinhamento das expectativas de todos os grupos de interesse mencionados e da sociedade. Após o processo de consulta, o Inmetro decide sobre o melhor custo/benefício para a sociedade com relação aos critérios a serem estabelecidos em seus programas, buscando equilibrar a incerteza e a confiança com o menor custo para a sociedade.⁴⁶ Muito embora se observou a existência de assimetrias de poder no qual o setor privado teve prevalência na formulação do PBE-V.⁴⁷

Uma vez apresentados os principais atores que estão envolvidos no PBE-V, no qual o Inmetro exerce a posição de coordenador, busca-se na seção 4.2 mostrar a racionalidade da métrica da etiquetagem veicular e da escolha do modelo de etiqueta usado no PBE-V, um dos principais elementos do programa, já que se torna uma fonte relevante de informação ao consumidor, reduzindo a assimetria de informações no mercado.

4.2 As métricas do PBE-V e a Etiqueta Veicular Brasileira

Conforme discutido anteriormente, a atual política industrial do setor automobilístico entende que a etiqueta de eficiência energética veicular do PBE-V é uma informação adicional ao consumidor no momento da compra do veículo. Ademais, entende-se que a escolha do consumidor é baseada no preço do veículo combinado a sua eficiência energética. A racionalidade do programa é a de que a etiquetagem levará o fabricante a introduzir inovações nos veículos de forma que estes se tornem mais eficientes energeticamente e recebam etiquetas de melhor desempenho energético. Note-se que a adesão é voluntária, mas, de acordo com informações obtidas por representantes do setor privado, os benefícios na isenção do IPI (de meta de 1% a meta desafio de 2%), associados ao Inovar-Auto, tornaram-se um grande incentivo para a adesão ao programa (uma vez que o PBE-V pode ser usado para cumprir um dos três requisitos exigidos).

45. Notas de entrevistas.

46. Notas de entrevistas.

47. Percebe-se, dessa forma, que a “soberania técnica” mencionada em entrevistas ainda é permeada de controvérsias, e a adoção e a classificação de métricas são passíveis de negociação. A falsificação de testes de eficiência energética pelo setor privado também é um elemento que relativiza a soberania técnica dos testes.

A etiqueta empregada no PBE-V classifica os modelos dos veículos de acordo com a eficiência energética por categoria de veículos, ou seja, “subcompactos”, “compactos”, “médios”, “grandes”, “extragrandes”, “carga derivados”, “comerciais leves”, “utilitários esportivos compactos e grandes”, “minivans”, “esportivos”, “foras-de-estrada” e “picapes”.⁴⁸ A classificação atende a cinco diferentes etiquetas, de “A” a “E”, sendo “A” a classificação mais eficiente e “E” a menos eficiente.

São considerados mais eficientes os automóveis que, nas mesmas condições, gastam menos energia em relação a seus pares [dentro da mesma categoria de veículos] e, portanto, consomem menos combustível. Para comparar veículos que usam combustíveis diferentes, os valores de consumo verificados em álcool e gasolina são convertidos em joule, unidade que mede a energia. Além disso, são informados os valores de referência da quilometragem por litro, na cidade e na estrada, com diferentes combustíveis, e de emissão de gás carbônico (CO₂). Esses valores são obtidos a partir de medições de consumo efetuadas em laboratório, conforme a norma ABNT NBR 7024, que determina que os testes sejam feitos com o uso de combustíveis padrão brasileiro e adoção de ciclos de condução pré-estabelecidos. Na prática, os automóveis que obtêm melhor resultado em laboratório, em iguais condições, apresentam melhor desempenho nas ruas e estradas (Real, 2015, p. 2).

Atualmente, há dois modelos de rodagem disponíveis no mundo para medição de eficiência energética por meio de realização de testes laboratoriais, i.e., o europeu e o norte-americano. O Inmetro escolheu o modelo do ciclo de rodagem norte-americano (Ciclo Otto) para realização de testes e etiquetagem veicular no Brasil. Essa escolha deveu-se ao fato das condições de rodagem dos Estados Unidos assemelharem-se mais às condições de rodagem brasileiras, ainda que os veículos brasileiros se assemelhem mais aos veículos europeus em relação ao tamanho e peso.⁴⁹

O PBE-V realiza dois tipos de ensaios para avaliação de consumo de combustível, o Ensaio de Desaceleração em Pista de Rolamentos (Norma Técnica ABNT NBR 10312) e o ensaio de Consumo de Combustível realizado em laboratório (Norma Técnica ABNT NBR 7024) (Iema, 2011). Os testes são realizados para dois ciclos de rodagem, o urbano e o de estrada. O teste de pista é o que apresenta maior grau de dificuldade, pois é necessário haver condições específicas e ideais para mensuração de eficiência energética, tais como: adequação da pista, que deve ter características semelhantes às pistas de aeroportos; a pressão atmosférica deve

48. Os dados apresentados sobre as métricas e modelo de rodagem do PBV-V são baseados em Real (2015). Para informações detalhadas sobre cada categoria, ver Iema (2011, p. 17).

49. Notas de entrevistas. O Inmetro realizou dois testes laboratoriais utilizando modelos de rodagem distintos: i) testou-se um veículo brasileiro no ciclo de rodagem europeu; e ii) testou-se um veículo internacional no ciclo mais próximo às condições brasileiras. Os resultados mostraram que o ciclo de rodagem norte-americano é o mais adequado às condições de rodagem encontradas no Brasil, por isso este modelo foi adotado no PBE-V. Para informações detalhadas sobre os ciclos de rodagem e ensaios de consumo de combustível, ver Nota Técnica produzida por Real (2015).

ser a mesma encontrada no nível do mar; e a temperatura deve ser de 21 graus centígrados. No Brasil há somente duas pistas que apresentam essas características.⁵⁰

O teste de laboratório é realizado após o teste de pista. Em função das condições encontradas em laboratório serem melhores do que as da pista (pois são mais controláveis), é usado um deflator no teste de laboratório, as condições de rodagem não são totalmente iguais às que se encontram na vida real. Há fatores que influenciam no consumo de combustível e, portanto, na eficiência energética do veículo, tais como, condições e qualidade do asfalto, velocidade média de trânsito, hábitos de condução do motorista e tipo de combustível. O ensaio em laboratório segue as etapas: *i*) checa-se a quantidade esperada de CO₂ a ser liberada pelo combustível do veículo; *ii*) controla-se a quantidade de CO₂ que sai pelo escapamento; *iii*) checa-se quanto restou de combustível e potencial CO₂ no tanque de combustível do veículo; e *iv*) calcula-se a diferença restante. Uma vez que todos os dados são coletados, estabelece-se uma curva estatística normal, define-se a mediana e, em seguida, a curva de desempenho é dividida em cinco categorias, de “A” (mais eficiente) a “E” (menos eficiente).⁵¹

Com relação à definição das medianas dos níveis de eficiência energética para a classificação de etiquetas em cinco níveis, de “A” a “E”, dados de entrevistas mostraram que no momento de implementação o PBE-V considerava a mediana de classificação de eficiência energética como móvel, por exemplo, as métricas equivalentes à classificação “A” mudavam ano a ano, assim como as demais, causando o problema de comparação entre veículo/veículo em comparações anuais, impedindo a verificação da evolução dos veículos quanto a sua própria eficiência energética no decorrer do tempo. Esse problema foi corrigido com a determinação de um parâmetro fixo da mediana da classificação de cada etiqueta (de “A” a “E”) pelo período de quatro anos: a meta para se atingir a classificação “A” permanece a mesma por este período e, assim, acontece com todas as outras classificações de etiquetas. Dessa forma, se um veículo melhora o nível de eficiência energética de um ano para o seguinte, por exemplo, de “C” para “A”, usa-se o parâmetro da métrica fixa de avaliação e consegue-se identificar a melhora na eficiência energética do veículo comparado a si próprio, aos outros veículos da mesma categoria e às demais categorias de veículos (classificação geral na etiquetagem).

50. O teste de pista ocorre da seguinte forma: leva-se o veículo a atingir 115 km/h, quando o veículo é colocado em ponto morto, medindo-se a eficiência energética até o veículo atingir 30 km/h. Esse processo de desaceleração deve ser realizado em dez tomadas (dados de entrevistas).

51. Ressalte-se que o resultado dos testes, realizado nos próprios laboratórios das empresas, é autodeclaratório pelas empresas que aderem ao programa, estas declaram os valores de consumo de combustível ao Inmetro. (Disponível em: <goo.gl/yqOR2i>. Acesso em: 29 set. 2016). O Instituto realiza testes nos modelos etiquetados e conferem os valores declarados pelas empresas, mas a aferição de eficiência energética dos veículos será realizada pelo Ibama ao término do Inovar-Auto, a meta do Programa é para 2017 (Notas de entrevistas).

O processo de etiquetagem dos veículos na fábrica exige uma inovação de processo das empresas,⁵² estas necessitam incluir mais uma etapa no processo produtivo do veículo no chão de fábrica, uma vez que cada etiqueta deve ser colada individualmente em veículos de características específicas e com níveis de eficiência energética correspondentes aos da versão do modelo do veículo. Esse ponto será retomado na seção 6 em que se discutem os dois estudos de casos exploratórios. Explora-se a seguir os procedimentos para a escolha do modelo da etiqueta veicular, um elemento crucial do PBE-V.

A escolha do modelo da etiqueta veicular

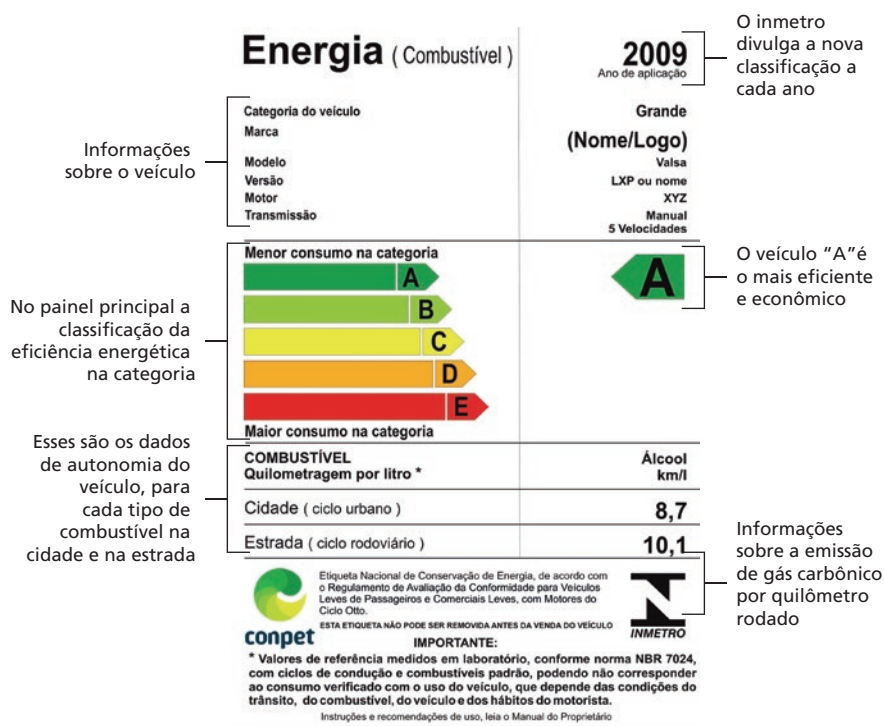
Com relação à escolha do modelo de etiqueta implementada pelo Inmetro no PBE-V, o Instituto considera um item crucial para sua adoção a fácil interpretação pelos consumidores finais. As escolhas das informações disponibilizadas e o *layout* da etiqueta são decisivas tanto para a adesão dos fabricantes de produtos etiquetados (já que a adesão ao PBE-V é voluntária), quanto para o consumidor final, que deve entender a etiqueta como uma fonte útil (e até necessária) de informação sobre o produto a consumir. Nesse sentido, o modelo de etiqueta veicular europeia cumpriu de forma eficiente essas duas funções.⁵³ As figuras 2 e 3 ilustram os modelos brasileiros de etiqueta veicular do PBE-V, em dois períodos, 2013 e 2016, quando a etiqueta foi relançada após processo de consulta pública (Mdic, Portaria nº 285, de 19 jun. 2015).

52. Notas de entrevistas junto a representantes do setor privado.

53. Ressalte-se que ainda que haja um modelo padrão de etiqueta europeia, é discricionário a cada país do continente estilizar e escolher como as informações serão disponibilizadas em suas etiquetas (AEA Technology, 2011). Isso demonstra que a questão cultural é importante na definição dos modelos de etiquetas.

FIGURA 2

Modelo da etiqueta veicular do PBE-V, com interpretação (2013)



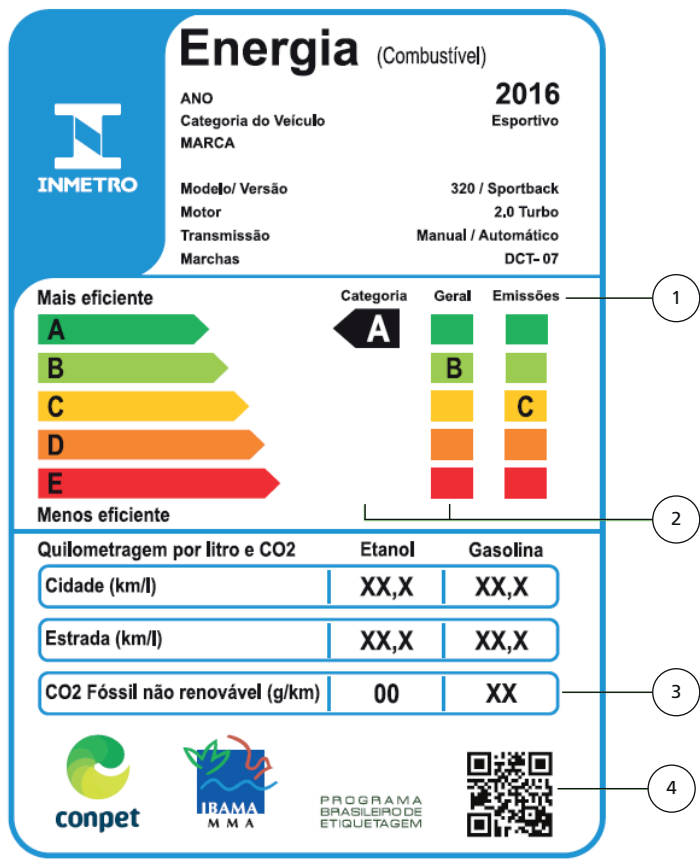
Fonte: Inmetro (2013) e Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular.

Percebe-se que o novo modelo de etiqueta preocupou-se em informar não somente o nível de eficiência energética do veículo comparado ao de sua categoria (comparação relativa, mas também em relação a todas as categorias de veículos, denominada comparação absoluta geral).⁵⁴ Em adição, passou a divulgar os valores dos níveis de emissões de CO₂. O objetivo da disposição desta nova informação na etiqueta é a de que o consumidor possa comparar o veículo que pretende adquirir a todos os veículos etiquetados disponíveis no mercado. Ressalte-se que, além da etiqueta disponibilizada em cada veículo etiquetado (em 2015 cerca de 90% dos veículos licenciados no Brasil foram etiquetados, dados de entrevistas), o Inmetro disponibiliza em sua página na internet tabelas anuais com os resultados de eficiência energética de cada modelo e versão, incluindo informações sobre o Selo Conpet de Eficiência Energética Veicular. Esse selo é de uso voluntário pelas

54. Por exemplo, o modelo do "up!" da Volkswagen com motor 1.0-12V versão move-2 Portas I-Motion é etiquetado como "A" na categoria subcompacto (sua própria categoria) e também é classificado como "A" na comparação absoluta geral (comparado a todos os outros modelos e versões etiquetadas de todos os demais fabricantes, incluindo a Volkswagen).

empresas que usam a Etiqueta de Nacional de Conservação de Energia (Ence) do PBE-V e indicam um esforço adicional das fabricantes de veículos em produzir veículos de melhor eficiência energética.

FIGURA 3
Modelo da etiqueta veicular do PBE-V, com interpretação (2016)



Fonte: Conpet (2016, p. 3)

Legenda:

- 1 – mostra o nível de emissão dos poluentes controlados (NMHC, NOx e CO), segundo normas do Ibama. Classificação “A” significa que o veículo emite menos poluentes controlados e “C” que emite mais;
- 2 – as barras Categoria e Geral classificam o veículo quanto ao consumo de combustível na combinação dos ciclos Cidade e Estrada e aos combustíveis diesel, etanol ou gasolina. No caso dos veículos com motores flex, são exibidas as informações tanto para etanol quanto para gasolina;
- 3 – CO₂ informado é de origem fóssil; por isso tem-se o valor 00 no caso do etanol;
- 4 – o código QR remete ao aplicativo Etiquetagem Veicular, disponível para plataforma Android e iOS, ou para *site* do Conpet, caso o smartphone tenha outra plataforma.

O veículo tem que constar na relação dos modelos participantes do Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBE-V) autorizados a usar a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia, que classifica comparativamente os mesmos de “A”

(mais eficiente) até “E” (menos eficiente). Para poder ostentar também o Selo Conpet, o modelo terá de ser eficiente, não só comparado a modelos semelhantes da sua categoria (classificação relativa), mas também comparando a todos os demais modelos participantes do PBEV (classificação absoluta). O Selo Conpet é concedido aos modelos que alcançam pelo menos uma classificação “A” na comparação relativa ou na comparação absoluta, não podendo a outra classificação ser inferior a “B”.⁵⁵

Portanto, além da etiqueta relacionada ao PBE-V existe o Selo Conpet, que é fornecido para aqueles veículos com boa classificação no PBE-V e que, teoricamente, teria o poder de estimular ainda mais o desenvolvimento e introdução de inovações verdes na indústria automobilística.

Em adição ao programa de etiquetagem veicular da União Europeia, outros países também implementaram programas de etiquetagem veicular como políticas de estímulo ao consumo de veículos com melhores níveis de eficiência energética, tais como Reino Unido, Estados Unidos (primeiro país a implementar um programa de etiquetagem veicular), Nova Zelândia, Austrália,⁵⁶ Singapura, China, Índia (país em que o uso da etiqueta veicular é obrigatório desde 2011), Chile (primeiro país na América Latina a introduzir um programa mandatário de etiquetagem veicular desde 2013)⁵⁷ e Coreia do Sul. Este último implementa o uso obrigatório da etiqueta veicular desde 2005, mas as metas de eficiência energética para combustíveis foram introduzidas no país já nos anos de 1990 (HSU *et al.*, 2014, p. 60).⁵⁸

Durante a realização de entrevistas, averiguou-se o motivo de escolha da etiqueta europeia diante da dos Estados Unidos para uso no PBE-V. Segundo dados das entrevistas, ainda que os Estados Unidos tenham sido o primeiro país a introduzir um programa de etiquetagem veicular, a etiqueta deste país apresenta muitos dados que a tornam excessivamente complexa para compreensão de parte dos consumidores brasileiros, é uma “etiqueta para engenheiros”. A figura 4 ilustra a etiqueta veicular americana, que se mostra bastante distinta da etiqueta adotada no PBE-V.⁵⁹

55. Disponível em: <goo.gl/QV9G8Q>. Acesso em: 5 fev. 2016.

56. Veja <goo.gl/YxeoS>, acesso em: 5 fev. 2016.

57. As etiquetas criadas pelos programas desses países variam quanto ao conjunto de informações que oferecem. Por exemplo, a etiqueta da Nova Zelândia qualifica os veículos pelo uso de um sistema de estrelas, variando de meia estrela a seis estrelas. Veja <goo.gl/FP4eQ5> para mais informações sobre as etiquetas desses países de forma comparada.

58. Veja <goo.gl/MYKJfy>.

59. A United States Environmental Protection Agency, órgão regulador do programa de etiquetagem norte-americano, disponibiliza a evolução das etiquetas veicular no período de 1974 a 2013, quando a etiqueta foi alterada cinco vezes. (Disponível em: <goo.gl/2nL0PV>).

FIGURA 4

Modelo de Etiqueta de Eficiência Energética Veicular dos Estados Unidos implementada em 2013



Fonte: <goo.gl/opm8DS>. Acesso em: 27 fev. 2016.

Obs.: Nos Estados Unidos, há uma etiqueta veicular para cada tipo de combustível.

Observe-se que o programa de etiquetagem veicular é mandatório nos Estados Unidos, e a elevada complexidade de informações disponibilizadas na etiqueta é reconhecida pelas organizações competentes norte-americanas (*Environmental Protection Agency* (EPA) e *National Highway Traffic Safety Administration*), as quais indicam a necessidade de políticas educacionais adicionais que possam auxiliar o consumidor a usar a etiqueta no momento da compra do veículo, para que estes tenham maior capacidade de interpretar as informações disponibilizadas (EPA e NHTSA, 2010, p. 117). A complexidade das informações parece ser um tema relevante em diferentes países.

Ressalte-se que a longevidade do programa de etiquetagem veicular nos Estados Unidos (implementado em 1974) não preveniu a ocorrência de fraudes pelas empresas participantes, visto o recente escândalo que envolveu a Volkswagen (VW) nos Estados Unidos no ano de 2015 (quadro 1).

Pode-se inferir que os resultados dos escândalos expostos no quadro 1 levam ao abalo da credibilidade das empresas do setor. Adicione-se, também, que há a necessidade de se rever os testes de emissão em laboratório – tanto o modelo de testes dos EUA como o europeu, que devem ser mais representativos às condições reais de rodagem. As ocorrências

detalhadas no quadro 1 acabam por questionar (ou relativizar) a capacidade de institutos de normalização, tais como o Inmetro, em conseguir prever alterações intencionais nos testes feitos pelos fabricantes, ao menos no que diz respeito ao setor automobilístico.

QUADRO 1

Os escândalos da VW e da Mitsubishi na falsificação de testes de eficiência energética

O Caso da Volkswagen (VW)

A Volkswagen admitiu em setembro de 2015 que 11 milhões de seus veículos a diesel no mundo estavam equipados com um *software* que engana os testes de emissões de poluentes nos Estados Unidos: “O caso veio à luz com a Agência de Proteção Ambiental [EPA] dos Estados Unidos notando que quase meio milhão de carros da Volks no país não passaram nos testes de poluição. A montadora, então, admitiu que instalou intencionalmente um software que alterava os motores para um modo mais eficiente durante os testes de emissões de gases. Depois, o software revertia a alteração, permitindo que os carros ganhassem mais força nas ruas ao mesmo tempo que emitiam cerca de quarenta vezes mais poluentes do que o limite legal” (disponível em: <goo.gl/9CA3yT>, acesso em: 18 jun. 2016).

“Os dispositivos que alteram os resultados de níveis de emissão são aparentemente sofisticados. Segundo a EPA, os motores dos veículos tinham um software computacional que conseguia testar cenários ao monitorar a velocidade, a operação do motor, a pressão do ar e até mesmo a posição do volante do veículo. Quando os veículos estavam sobre condições controladas de laboratórios o dispositivo parece ter colocado o veículo em um modo de segurança em que o motor funcionava abaixo de sua potência e desempenho. Uma vez que estava nas ruas, os motores eram desligados do modo teste. E como resultado os motores emitiram poluentes de óxido de nitrogênio até 40 vezes maior do que o permitido nos EUA” (disponível em: <goo.gl/KRz0we>, acesso em: 18 jun. 2016, tradução da autora).

A EPA encontrou 482.000 veículos que se encontravam alterados no mercado americano, incluindo os veículos Jetta, Beetle, Golf e Passat da marca VW e o Audi A3 da marca Audi. Aventou-se a possibilidade da existência de irregularidades em veículos movidos a gasolina.

Já em 2014 os órgãos reguladores norte-americanos mostraram uma preocupação com os níveis de emissões dos veículos da VW. Esses questionamentos foram respondidos pela VW como problemas técnicos e condições reais de rodagem inesperadas (disponível em: <goo.gl/KRz0we>, acesso em 18 jun. 2016).

Em decorrência do escândalo, outros países, como o Reino Unido, Itália, França, Coreia do Sul, Canada e Alemanha também devem investigar os níveis de emissões dos veículos a diesel da VW. A empresa anunciou que realizaria um *recall* em 8,5 milhões de veículos na Europa e 500 mil no Reino Unido.

O resultado do escândalo foi uma queda de 30% das ações da empresa e a quebra de confiança, não somente por parte de seus consumidores, como também de órgãos reguladores e ambientais.

O Caso da Mitsubishi

Em abril de 2016, a Mitsubishi admitiu que falsifica os testes de emissão de poluentes de seus veículos desde 1991, implicando a queda de suas ações em 50%, quando o escândalo foi revelado (disponível em: <goo.gl/xghLnI>, acesso em: 18 jun. 2016). A empresa admitiu que utilizou testes impróprios em centenas de milhares de veículos e revelou que tais veículos foram comercializados somente no Japão (disponível em: <goo.gl/Gh3QK0>). Segundo relato da empresa, “está claro que métodos impróprios de testes foram usados para melhorar os resultados do consumo de combustível” e executivos da empresa disseram que a manipulação dos testes foi intencional (<goo.gl/WkHQA>, acesso em: 18 jun. 2016).

“O problema no teste foi exposto inicialmente pela Nissan, uma vez que a Mitsubishi fabrica o eK (microcarro), comercializado pela Nissan no Japão com o nome de Days. A Nissan passou a desenvolver o *design* deste modelo em 2015, quando seus engenheiros perceberam que havia discrepância na classificação do combustível, ostensivamente um impressionante desempenho de 25 a 30 quilômetros por litro. A partir de então a Nissan confrontou a Mitsubishi, que deve compensar a Nissan financeiramente em função do ocorrido <goo.gl/WkHQA>, acesso em: 18 jun. 2016, tradução da autora).

Elaboração da autora.

Esta seção buscou relatar o escopo institucional do PBE-V, ressaltando o papel do Inmetro como um ator central do programa, inclusive na definição das métricas para avaliação de desempenho de eficiência energética e na escolha do modelo da etiqueta veicular como um instrumento de informação ao consumidor. Essa escolha mostrou-se determinante para o êxito potencial do PBE-V, que busca atrair a atenção do consumidor para a existência da etiqueta, por isso se faz a comparação com etiquetas de outros países e seu ajuste ao contexto local é importante. Ainda que o Inmetro apresente infraestrutura para cumprir o papel de coordenador do PBE-V, os casos de escândalos relatados mostram que programas de etiquetagem podem se tornar vulneráveis a fraudes, comprometendo sua efetividade na geração de externalidades positivas. Complementarmente à discussão acima, a seção 5 tem como objetivo relatar a evolução da adesão ao PBE-V pelas fabricantes de veículo estabelecidas no Brasil, etapa inicial da execução do Programa.

5 A ADESÃO AO PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM VEICULAR (2011-2016)

5.1 Etiquetagem veicular por categoria de veículo⁶⁰

Esta seção analisa a etiquetagem veicular pelo número de versões de veículos etiquetados por cada empresa atuante (refletindo a adesão ao PBE-V) no mercado de automóveis e comerciais leves brasileiros.⁶¹ Isto é, considera versões de veículos fabricados no Brasil, assim como os importados, analisando o mercado ao longo do período de 2011 a 2016.⁶² A escolha de analisar as versões, e não os modelos de veículos,⁶³ justifica-se por haver uma variedade de classificação de etiquetas nas diferentes versões apresentadas em cada modelo. A principal implicação é de que há maior acurácia na avaliação do desempenho na etiquetagem dos veículos. Ademais, considerou-se a classificação de comparação relativa na categoria (por exemplo, entre veículos compactos), pois esta é a classificação disponibilizada aos consumidores na etiqueta veicular até 2015. Ressalta-se, novamente, que a partir de 2016 a classificação dentro da categoria etiquetagem do PBE-V apresentará também a classificação diante do total de veículos etiquetados.

Segundo dados do Inmetro, em 2009 (quando o PBE-V foi relançado, ainda fora do escopo do Inovar-Auto), três marcas aderiram ao programa etiquetando dez modelos e 24 versões de veículos. A adesão voluntária ao PBE-V apresentou um elevado crescimento de versões de veículos etiquetadas desde 2013, ano em que o Programa Inovar-Auto foi implementado; etiquetou-se 31 modelos e 215 versões de

60. Esta seção está baseada em dados disponibilizados pelo Inmetro.

61. Todos os gráficos apresentados nesta seção usam a classificação da etiqueta veicular brasileira apresentada na seção 4.

62. A escolha de analisar os dados desde 2011 justifica-se por proporcionar evidências sobre alterações no comportamento das empresas frente ao PBE-V, uma vez que o Inovar-Auto esteja em vigor.

63. Por exemplo, em 2014, a Fiat produziu o modelo Novo Uno em sete diferentes versões, encontrando-se cinco classificações diferentes de etiquetas entre estes sete modelos (<goo.gl/cbAWuO>).

veículos em 2012 e 142 modelos e 448 versões em 2013. Em 2016 houve etiquetagem por parte de 35 marcas e 830 modelos/versões (ressalte-se que somente 197 destes obtiveram Selo Conpet, ou seja, foram classificados entre “A” e “B”). Com base nessas evidências, é possível afirmar que a adesão ao PBE-V apresentou um crescimento bastante significativo por parte das empresas ao longo dos últimos anos, sendo que em 2015 81% dos veículos comercializados no Brasil foram etiquetados pelo programa, percentual superior aos 64% previstos pelo PBE-V para este ano. As Tabelas 2 e 3 mostram, respectivamente, o crescimento da etiquetagem veicular por ano e o perfil de etiquetagem veicular por montadoras no período recente.

TABELA 3
Total de veículos etiquetados por ano (2011-2016)

Ano/Etiqueta	A	B	C	D	E
2011	13	11	30	8	14
2012	38	35	43	18	11
2013	129	82	68	67	102
2014	212	110	66	67	119
2015	233	108	70	92	120
2016	342	124	116	83	142

Elaboração da autora, com base em dados disponibilizados pelo Inmetro (2011-2016).

Ao se observar a distribuição das etiquetas ao longo do período, nota-se que tanto as versões de veículos de menor e de maior eficiência energética nos extremos da classificação (“A” e “E”) apresentaram maior etiquetagem comparada às demais classificações. Ainda que tenha havido um crescimento de versões de veículos classificados como “A” (atingindo 342 versões em 2016), a soma do número de versões de veículos etiquetados classificados como “D” e “E” atingiram 225 versões em 2016, superior ao número de versões etiquetadas como “B”. Ressalte-se que políticas de inovação pelo lado da demanda, como o PBE-V, buscam externalidades positivas, logo, a etiquetagem que indica elevados níveis relativos de emissão deveria estar em menor representatividade. O gráfico 1 apresenta essa evolução por classificação de etiqueta para o período de 2011 a 2016.⁶⁴

64. Conforme mencionado na Seção 2 deste capítulo, os dados primários disponibilizados pelo INMETRO desenvolvidos nos gráficos e tabelas observam a variável ‘versões de veículos etiquetados’.

TABELA 4
Total de modelos e versões etiquetadas por montadora, número total e percentual (2011-2015)

Marca/ versões etiquetadas	Total versões etiquetadas		Etiquetas A		Etiquetas B		Etiquetas C		Etiquetas D		Etiquetas E	
	N ^a	%	N ^a	%	N ^a	%	N ^a	%	N ^a	%	N ^a	%
Audi	45	2,2	3	0,5	12	3,3	12	3,6	4	1,7	6	1,5
Bentley	10	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	10	2,6
BMW	21	1,0	4	0,6	3	0,8	3	0,9	6	2,6	5	1,3
Changan	6	0,3	1	0,2	1	0,3	1	0,3	2	0,9	1	0,3
Chery	13	0,6	0	0,0	0	0,0	3	0,9	0	0,0	10	2,6
Chevrolet	8	0,4	0	0,0	1	0,3	4	1,2	2	0,9	0	0,0
Chrysler	8	0,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	0,9	6	1,5
Citroën	54	2,7	16	2,4	3	0,8	13	3,9	19	8,2	3	0,8
Dodge	6	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	1,5
Effa	1	0,0	0	0,0	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ferrari	5	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4	4	1,0
Fiat	233	11,6	58	8,8	50	13,7	45	13,6	37	15,9	39	10,0
Ford	151	7,5	80	12,1	36	9,8	25	7,5	5	2,2	4	1,0
Hafei	3	0,1	0	0,0	1	0,3	2	0,6	0	0,0	0	0,0
Haima	4	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	1,0
Honda	111	5,5	46	7,0	21	5,7	22	6,6	13	5,6	1	0,3
Hyundai	88	4,4	20	3,0	31	8,5	3	0,9	8	3,4	26	6,7
Jac	53	2,6	0	0,0	7	1,9	11	3,3	1	0,4	29	7,5
Jaguar	11	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	2,6	5	1,3
Jeep	14	0,7	0	0,0	1	0,3	4	1,2	3	1,3	6	1,5
Junbei	19	0,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	19	4,9
Kia	134	6,6	25	3,8	36	9,8	34	10,2	8	3,4	27	6,9
Lamborghini	4	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4	3	0,8
Land Rover	55	2,7	18	2,7	1	0,3	7	2,1	14	6,0	16	4,1
Lexus	15	0,7	9	1,4	2	0,5	4	1,2	0	0,0	0	0,0
Maserati	14	0,7	0	0,0	0	0,0	2	0,6	2	0,9	10	2,6
Mercedes-Benz	35	1,7	7	1,1	3	0,8	11	3,3	9	3,9	5	1,3
Mini	7	0,3	4	0,6	1	0,3	1	0,3	1	0,4	0	0,0
Mitsubishi	28	1,4	3	0,5	3	0,8	4	1,2	11	4,7	8	2,1
Nissan	85	4,2	74	11,2	7	1,9	0	0,0	6	2,6	1	0,3
Peugeot	69	3,4	17	2,6	10	2,7	27	8,1	15	6,5	0	0,0
Porsche	53	2,6	14	2,1	3	0,8	24	7,2	5	2,2	8	2,1
Rely	7	0,3	0	0,0	1	0,3	0	0,0	0	0,0	6	1,5

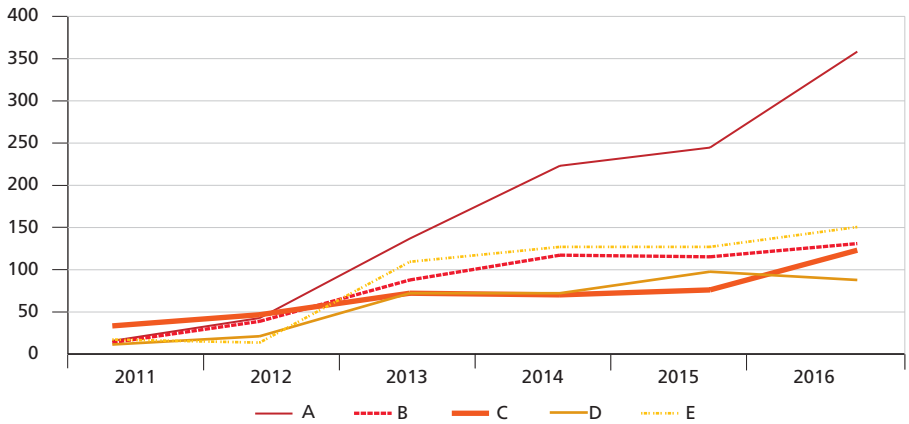
(Continua)

(Continuação)

Marca/ versões etiquetadas	Total versões etiquetadas		Etiquetas A		Etiquetas B		Etiquetas C		Etiquetas D		Etiquetas E	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Renault	123	6,1	74	11,2	13	3,6	18	5,4	8	3,4	0	0,0
Rolls-Royce	3	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	0,8
Smart	9	0,4	9	1,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Subaru	12	0,6	6	0,9	0	0,0	3	0,9	0	0,0	3	0,8
Suzuki	19	0,9	9	1,4	0	0,0	6	1,8	3	1,3	1	0,3
Toyota	70	3,5	62	9,4	0	0,0	4	1,2	3	1,3	1	0,3
Volvo	133	6,6	0	0,0	10	2,7	7	2,1	23	9,9	96	24,7
VW	278	13,8	102	15,4	108	29,5	32	9,6	14	6,0	17	4,4
Total por etiqueta	2017	100	661	100	366	100	332	100	232	100	389	100

Elaboração da autora, com base em dados disponibilizados por Inmetro.
Obs.: Nº = Número absoluto de modelos/versões etiquetadas no período.

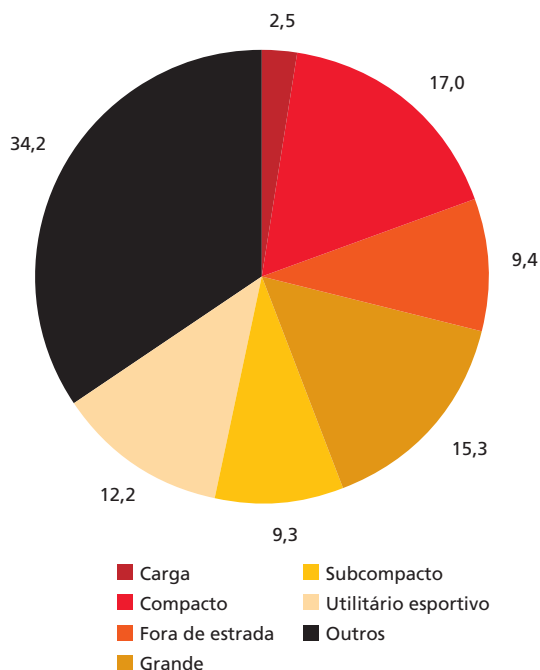
GRÁFICO 1
Número de versões de veículos etiquetados, por categorias ao ano (2011-2016)



Elaboração da autora, com base em dados disponibilizados pelo Inmetro (2011-2016).

GRÁFICO 2

Percentual de versões de veículos etiquetados por categoria (2011-2016)



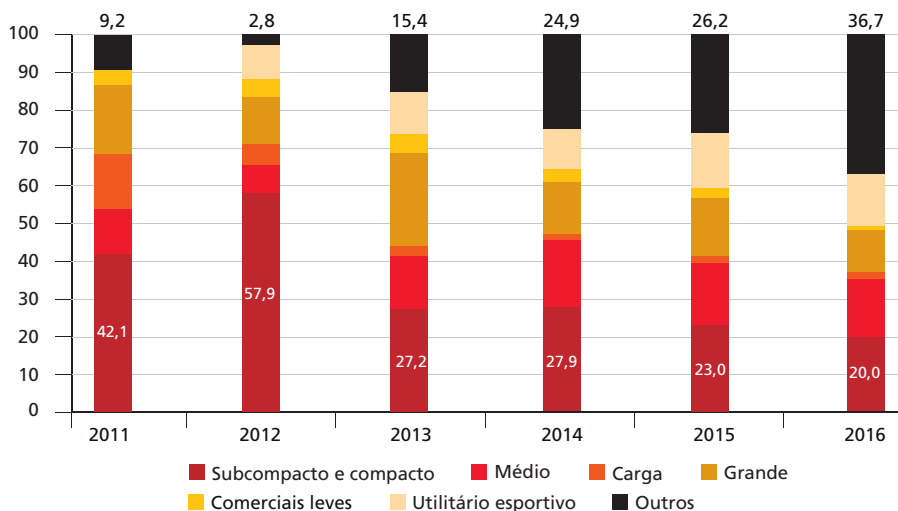
Elaboração da autora, com base em dados disponibilizados pelo Inmetro.

Obs.: Outros = Comerciais leves, minivans, extragrande, esportivo, médio e picape.

O gráfico 2 apresenta o percentual das versões de veículos etiquetados por categorias de veículos (2011-2016). A distribuição da etiquetagem por categorias indica quais estão sendo priorizadas pelas empresas na adesão ao PBE-V. As categorias que demonstram melhor eficiência energética são “subcompacto”, “compacto”, “utilitário” e “carga” (conforme discutido adiante), essas categorias apresentam somadas 42,2% do total. Por outro lado, os dados sugerem que a adesão ao programa também está relacionada no período recente à etiquetagem de categorias de menor eficiência energética (tais como “comerciais leves”, “minivans”, “extragrande”, “esportivo”, e “médio”, que somam 32,9% do total).

GRÁFICO 3

Versões de veículos etiquetados, percentual por categoria ao ano (2011-2016)



Elaboração da autora, com base em dados disponibilizados pelo Inmetro (2011-2016).

Obs.: Outros= Fora de estrada, minivan, esportivo, extragrande e picape.

Essa tendência é confirmada pelo gráfico 3, que mostra que em 2014, 2015 e 2016 houve um aumento de etiquetagem de versões de veículos de categorias que apresentam menor eficiência energética, nesse caso, os veículos mais pesados e que ainda não aportaram motores mais eficientes, uma vez que o tamanho e o peso dos veículos são contrários ao ganho de eficiência energética. Ainda que não seja possível realizar uma correlação entre vendas e etiquetagem veicular com os dados apresentados neste estudo, observa-se o aumento das vendas de veículos *Sport Utility Vehicle* (SUV) de 4%, em 2015 (de 10,5% em 2014 para 14,4% em 2015 no Brasil), em frente da queda de vendas de automóveis e comerciais leves de 25,5% no mesmo período (Fenabreve, 2016). Isso sugere que a preferência conjuntural do mercado consumidor brasileiro para veículos novos é prioritariamente para veículos de grande porte⁶⁵ e sem se preocupar com o nível de eficiência energética deles.⁶⁶ No último biênio, percebe-se uma redução de “subcompactos” e “compactos” para 23%, enquanto as categorias “extragrande”, “esportivo”, “minivan” e “fora de estrada” representaram 26,1% em 2015 (categoria “Outros” no gráfico 3).

Os dados ilustrados no gráfico 4 corroboram a tendência de redução de etiquetagem em categorias de veículos de maior eficiência. Idealmente, a fim de se alcançar

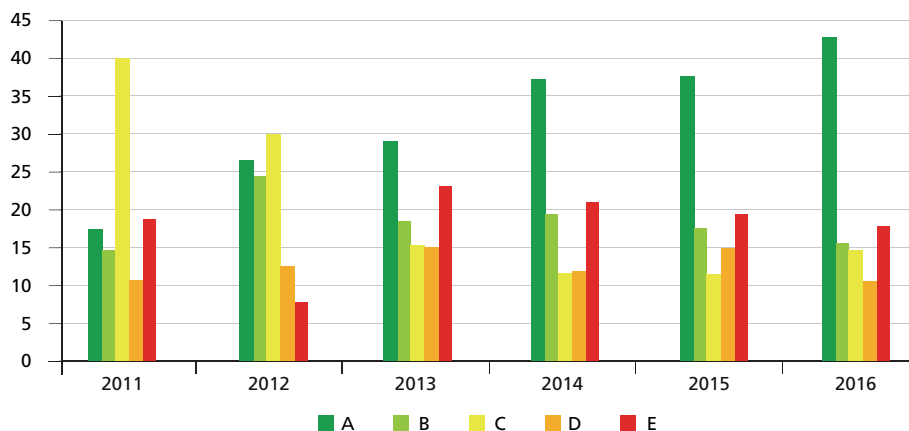
65. <http://g1.globo.com/carros/noticia/2016/01/veja-os-carros-mais-vendidos-por-categoria-em-2015.html>

66. Segundo dados coletados em entrevistas junto a representantes do setor privado, consumidores que buscam comprar veículos de grande porte não se preocupam com o consumo de combustível. Esta costuma ser uma preocupação de consumidores que preferem carros sub-compactos ou compactos, veículos mais de menor custo de aquisição e de rodagem.

a redução da emissão de poluentes gerando aumento das externalidades positivas (ambiental e de segurança veicular), a distribuição na participação das etiquetas deveria ser representada por uma reta de inclinação negativa (sendo os percentuais mais elevados na classificação “A” – menos poluentes, declinando o percentual até a classificação “E” – mais poluente). Os dados mostram que de fato o formato da distribuição é uma curva em “U”, com grande participação das classificações “A” e “E”. Houve um esforço por parte das montadoras em etiquetar veículos “A” e “B” (notas de entrevistas). Contudo, nota-se a relevância das etiquetas “D” e “E”, que ainda representam somadas pouco mais de um terço do total. Conforme discutido acima (seção 3.2), as etiquetas de maior eficiência energética podem transformar-se em maior competitividade das empresas.⁶⁷ Entretanto, essa competitividade não se reflete nos esforços dos canais de vendas nas concessionárias em usar a etiqueta no processo de venda do veículo (conforme discutido na seção 3.1), além disso, há o baixo uso das etiquetas veiculares como fonte de informação por parte do consumidor final (este ponto será retomado na seção 7). Dessa forma, percebe-se um baixo nível de coordenação dos atores envolvidos no PBE-V como uma política de inovação pelo lado da demanda, fragilizando o seu caráter sistêmico.

GRÁFICO 4

Todas as categorias – versões de veículos etiquetados, percentual por etiqueta (2011-2016)

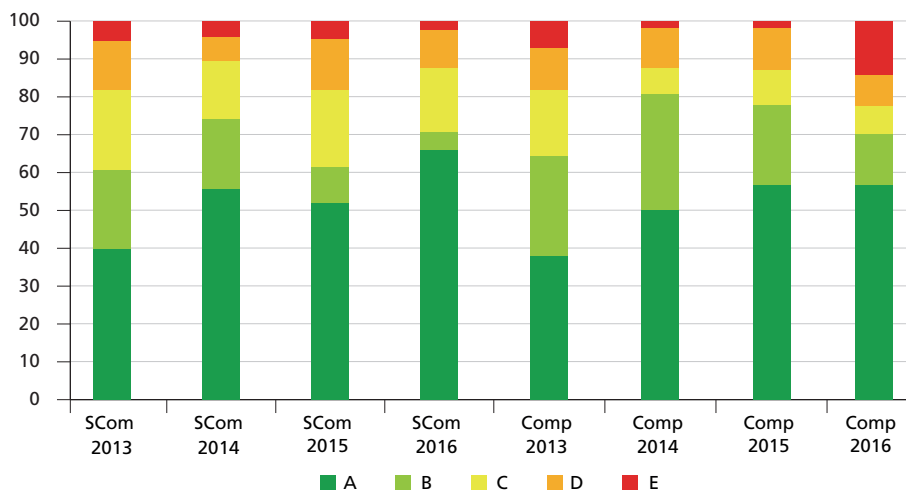


Elaboração da autora, com base em dados disponibilizados pelo Inmetro (2011-2016).

67. Por exemplo, uma das montadoras mais antigas do país, a General Motors do Brasil, aderiu ao PBE-V nos primeiros anos do programa (anterior ao Inovar-Auto), mas, ao identificar que seus veículos apresentavam baixa eficiência comparados aos de suas concorrentes, decidiu sair do programa (notas de entrevistas). Adiciona-se ao PBE-V o Selo Conpet, que exige classificações “A” e “B” para certificação pelo Conpet.

GRÁFICO 5

Categorias subcompacto e compacto: versões de veículos etiquetados, percentual por etiqueta (2011-2016)



Elaboração da autora, com base em dados disponibilizados pelo Inmetro (2011-2016).

Obs.: SCom = subcompacto; Comp = compacto.

Os gráficos 5, 6, 7 e 8 a adoção de etiquetas dentro de cada categoria de veículos; lembrando-se que o uso dos dados de versões de veículos, e não de modelos, é mais verossímil aos esforços das montadoras no processo de etiquetagem de seus veículos. Diferentemente da tendência apontada acima, em que se encontrou a distribuição das etiquetas representada por uma curva em “U”, os dados sugerem que houve esforços por parte das empresas em atualizar os veículos das categorias “subcompactos” e “compactos” em termos de eficiência energética, uma vez que a maior proporção dessas categorias obteve etiquetas mais eficientes nos últimos anos.

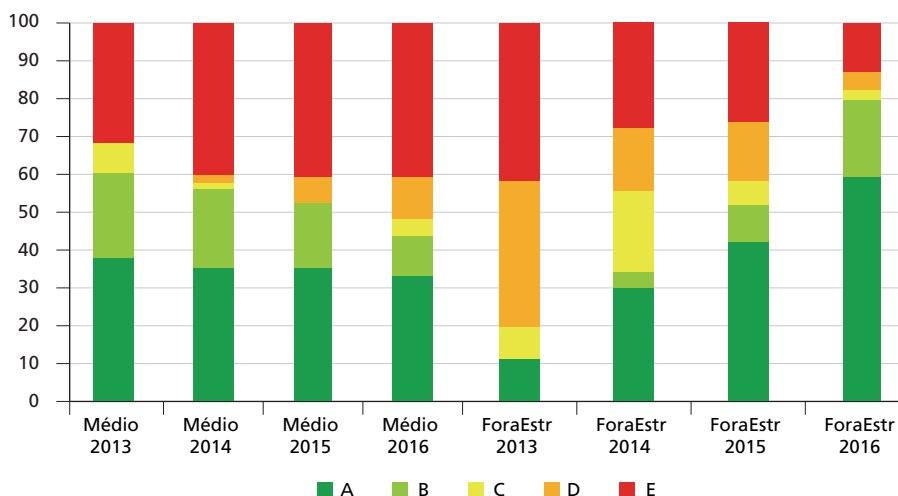
Segundo notas de entrevistas, os consumidores que buscam veículos compactos e subcompactos são os mais preocupados com o consumo de combustível e gastos de manutenção do veículo, pois apresentam menor fonte de renda. Dessa forma, os fabricantes de veículos buscam apresentar os veículos dessas categorias como eficientes em termos de consumo de combustível, corroborando os dados apresentados nos gráficos. Ou seja, é justamente nesses dois grupos que o incentivo ao uso e à divulgação das etiquetas tende a ser maior e mais relevante para a decisão dos consumidores.

Ressalte-se que essas categorias aportam versões de veículos mais leves e de motores de menor cilindrada. Essas características colaboram para melhora no desempenho da etiquetagem, pois, como mencionado acima, as atividades de engenharia para eficiência energética de um veículo estão relacionadas a motor, peso de veículo, aerodinâmica e rolagem (seção 3.1).

Os veículos etiquetados da categoria “médio” apresentaram uma piora relativa de eficiência energética sob a perspectiva da etiquetagem. Houve aumento da classificação de etiquetas “D” e “E”. Essa tendência foi intensificada após a implementação do Inovar-Auto. Uma possível explicação para esse desempenho é o crescimento da etiquetagem de versões de veículos importados de menor eficiência energética das categorias nos últimos dois anos.⁶⁸ Diferentemente, a categoria “fora de estrada” apresentou uma melhora relativa após a implementação do Programa.

GRÁFICO 6

Categorias médio e fora de estrada: versões de veículos etiquetados, percentual por etiqueta (2011-2016)



Elaboração das autoras, com base em dados disponibilizados pelo Inmetro (2011-2016).

Obs.: ForaEstr = fora de estrada.

Ressalte-se que, conforme mencionado acima, a venda de versões de veículos médios apresenta crescimento mais que proporcional no mercado brasileiro comparado a veículos mais leves (Fenabreve, 2016). Um exemplo do desequilíbrio causado pelos veículos importados na categoria “médio” é a Hyundai, a empresa fabrica no Brasil somente um modelo, a HB20 (várias versões) da categoria compacto, que apresenta eficiência energética na categoria de etiquetagem “B”, na maioria de seus modelos, e foi um dos líderes de mercado no ano de 2015 (Fenabreve, 2016), mas os veículos importados pela CAO A Hyundai apresentam desempenho de etiqueta “E” em sua grande maioria.

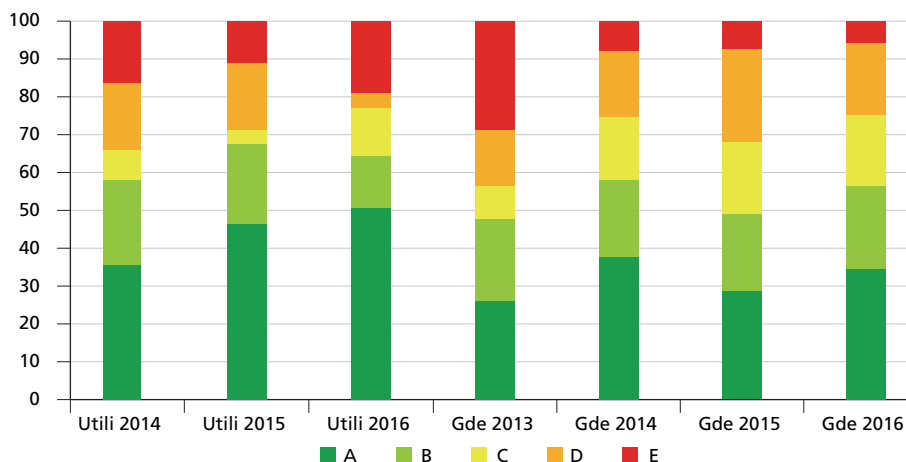
68. Em vários casos, veículos importados são fabricados com condições de rodagem para combustível de outra conformação que a brasileira, e o uso da gasolina brasileira prejudica o desempenho do motor do veículo, que acaba apresentando no Brasil um patamar inferior ao atingido no país de origem (notas de entrevistas).

A análise de desempenho das etiquetas das versões de veículos da categoria “grande” e “utilitário” revela um padrão alinhado com as expectativas do Inovar-Auto, isto é, uma distribuição na participação das etiquetas representada aproximadamente por uma reta de inclinação negativa. Nessas categorias há menor incidência de veículos importados, o que reduz a ocorrência de etiquetas de menor desempenho de eficiência energética.

As categorias “comerciais leves”, “minivan”, “extragrande” e “esportivo” são as que apresentam o pior padrão de desempenho no PBE-V. Em quase todas essas categorias, exceto na categoria “esportivo”, as etiquetas “D” e/ou “E” são superiores às etiquetas “A” e “B” no final do período analisado (2016). Essas categorias contemplam veículos de grande porte, o que se apresenta como um desafio quanto à melhoria no seu desempenho de eficiência energética.

GRÁFICO 7

Categorias grande e utilitários: versões de veículos etiquetados, percentual por etiqueta (2011-2016)

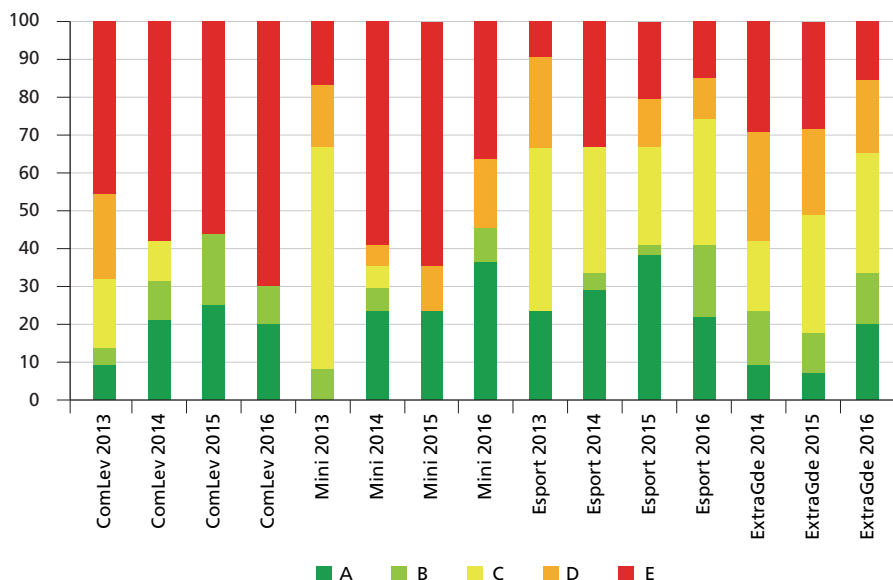


Elaboração da autora, com base em dados disponibilizados pelo Inmetro (2011-2016).

Obs.: Gde = grande; Utili = utilitário.

GRÁFICO 8

Categorias comerciais leves, minivan, esportivo, e extragrande: versões de veículos etiquetados, percentual por etiqueta (2011-2016)



Elaboração da autora, com base em dados disponibilizados pelo Inmetro (2011-2016).

Obs.: ComLev = comerciais leves; MiniV = minivan; Esport = esportivo; ExtraGde = extra grande.

A categoria “carga” é a única que apresenta versões de veículos etiquetados com melhores desempenhos de eficiência energética (83,3% de veículos classificados como “A” e 16,7% como “B”, em 2013; 77,8% e 22,2%, respectivamente, em 2014; e 100% classificados como “B”, em 2015). Ressalte-se que a categoria apresenta poucos modelos e versões etiquetadas, assim como um baixo percentual no total de versões de veículos etiquetados.

Esta seção demonstrou que, dentro de cada categoria de veículos, aquelas com melhor desempenho no PBE-V foram as de “subcompacto” e “compacto”. Os dados sugerem que algumas distorções nos resultados para classificações “D” e “E” em outras categorias resultam de importação de veículos que apresentam baixa eficiência energética (principalmente quanto ao consumo de combustível, notas de entrevistas).

TABELA 5
Classificação da etiqueta de eficiência energética dos vinte veículos (versões) mais vendidos no Brasil (2013-2015)

Ano	2013		2014		2015	
<i>Ranking de vendas</i>	Marca/modelo	Classificação da versão mais vendida	Marca/modelo	Classificação da versão mais vendida	Marca/modelo	Classificação da versão mais vendida
1	VW Gol	A	Fiat Palio	A	GM Onix	N.E. (B) ¹
2	Fiat Uno	B	VW Gol	A	Fiat Palio	A
3	Fiat Palio	B	Fiat Strada	B	Hyundai HB20	A
4	Ford Fiesta Hatch	B	GM Onix	N.E. (B) ¹	Fiat Strada	B
5	VW Fox/CrossFox	N.E.	Fiat Uno	B	Ford Ka	A
6	Fiat Siena	A	Hyundai HB20	A	VW Gol	A
7	Fiat Strada	A	Ford Fiesta	B	Fiat Uno	B
8	Hyundai HB20	A	Fiat Siena	N.E.	VW Fox/ CrossFox	A
9	GM Onix	N.E. (B) ¹	VW Fox/ CrossFox	N.E.	Renault Sandero	A
10	Renault Sandero	A	Renault Sandero	A	GM Prisma	N.E. (B) ¹
11	VW Voyage	B	GM Prisma	N.E. (B) ¹	Toyota Corolla	A
12	GM Classic	N.E. (C) ¹	VW Saveiro	A	Fiat Siena	N.E.
13	GM Celta	N.E.	VW Voyage	B	VW Saveiro	B
14	VW Saveiro	A	Toyota Corolla	A	VW Up	A
15	Ford Ecosport	A	Hyundai HB20S	A	Hyundai HB20S	B
16	GM Prisma	N.E. (E) ¹	VW Up	A	Honda HR-V	A
17	Honda Civic	B	Ford EcoSport	A	Honda Fit	A
18	GM Cobalt	N.E.	Honda Fit	A	VW Voyage	B
19	GM S10	N.E. (C) ¹	Honda Civic	B	Ford Fiesta	B
20	Toyota Corolla	N.E.	GM S10	N.E.(C) ¹	Jeep Renegade	B

Elaboração da autora, com base em Inmetro, Revista Quatro Rodas e Denatran (vários anos).

Notas: ¹ Os dados de classificação de etiquetagem dos veículos da GM inseridos entre parênteses se referem à classificação de etiquetagem dos veículos obtida em 2016, uma vez que a fabricante readeriu ao PBE-V somente neste ano.

Obs.: N.E. = versão do veículo mais vendido não etiquetada. Por motivo de confidencialidade, os detalhes das versões mais vendidas não estão disponibilizados na tabela e referem-se ao modelo, conforme divulgado pela revista *Quatro Rodas*.

Ademais, os dados também sugerem que, de forma geral, as empresas estão buscando fabricar e comercializar veículos de maior eficiência energética (tabela 5), e que essa eficiência tem peso não desprezível na escolha do consumidor (principalmente para os consumidores de baixa renda), mesmo que tal escolha não seja necessariamente relacionada com o selo do PBE-V. Ou seja, julga-se, inclusive com base nas entrevistas realizadas, que a relação do selo de etiquetagem veicular com a percepção de eficiência energética ainda é baixa para os consumidores finais, principalmente se considerarmos que 50% dos veículos mais vendidos mencionados

na tabela 5 correspondem a versões de motor 1.0cc, diante de 34% de veículos de motor 1.4cc-1.6cc e somente 16% de veículos de 1.8cc-2.5cc. Os veículos de menor cilindrada são de preço mais acessível ao consumidor de menor renda; pode-se afirmar, preliminarmente,⁶⁹ que, de forma geral, a etiquetagem não tem sido decisiva no momento da aquisição do veículo e, sim, o preço de aquisição dele.

Esta seção demonstrou que houve um aumento na adesão do PBE-V uma vez que as empresas se habilitaram, fato este previsto nas regras do programa, entretanto, viu-se que as empresas etiquetaram em percentual maior do que o requerido, antecipando-se às metas de etiquetagem. Consideradas todas as categorias de veículos etiquetadas no período de 2011 a 2016, a etiquetagem de classificação “A” apresentou o maior crescimento relativo às demais classificações, embora as etiquetas de menor eficiência energética não apresentem crescimento desprezível. Quanto à análise de influência da adesão ao PBE-V na tomada de decisão do consumidor, os dados apresentados não são conclusivos, porém, os veículos mais vendidos no Brasil são os de classificação “A” e “B” e também os de preço mais acessível. A seção 5.2 analisará os padrões de etiquetagem no nível das montadoras.

5.2 Etiquetagem veicular por grupos de empresas

Esta seção tem como objetivo apresentar o desempenho de etiquetagem veicular (i.e., de eficiência energética) das empresas que aderiram ao PBE-V no período de 2011 a 2016, por grupo de empresas, e avaliar em que medida empresas com históricos distintos relacionam-se com o PBE-V. Desde que o setor automotivo se instalou no país, várias empresas iniciaram atividades produtivas ao longo de três grandes ondas de investimento. A tabela 6 apresenta e organiza as empresas do setor de acordo com cada onda de investimento. O gráfico 9 apresenta a participação de mercado das principais empresas atuantes no mercado brasileiro.

O grupo 1 reúne as empresas instaladas no Brasil há 4 décadas ou mais: General Motors (GM), Volkswagen (VW), Ford, Fiat, além da Toyota. O grupo 2 é formado pelas empresas que se instalaram na segunda metade da década de 1990, a Honda, a Mitsubishi e a Renault. O grupo 3 inclui as empresas que se instalaram no país desde 1999, sendo estas: Mercedes-Benz, Peugeot/Citroen, Nissan, Hyundai e Audi. As empresas foram divididas nestes três grupos (veja Ibusuki *et al.*, 2015) a fim de se examinar a existência de regularidades nos padrões de etiquetagem dentro de cada grupo.

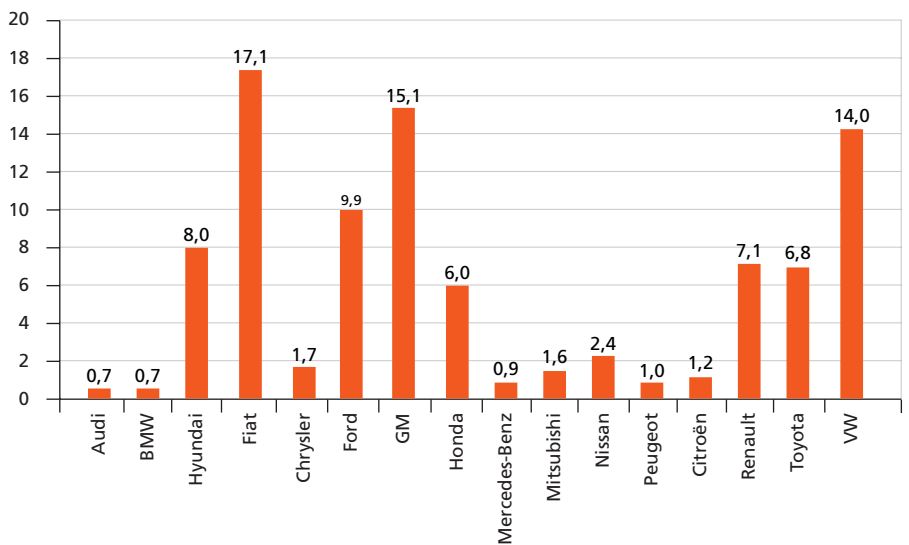
69. Ressalte-se, mais uma vez, que os consumidores não fizeram parte do escopo deste estudo.

TABELA 6
Empresas montadoras estabelecidas no setor automotivo brasileiro, automóveis e comerciais leves (1925-2015)

Grupo de empresas	Empresa	Início das atividades no país
Grupo 1: iniciou atividades no país antes de 1990	GM	1925
	Volkswagen	1953
	Toyota	1958
	Ford	1967
	Fiat	1976
Grupo 2: iniciou atividades no país durante os anos de 1990	Honda	1997
	Mitsubishi	1998
	Renault	1998
Grupo 3: iniciou atividades no país após 1999	Mercedes-Benz	1999
	Peugeot/Citroën	2001
	Nissan	2002
	Hyundai	2007
	Audi ¹	2015
	JAC ¹	2017

Elaboração da autora, com base em fontes citadas.
Nota: ¹ A JAC lançou a pedra fundamental de fábrica em Camaçari na Bahia, mas a previsão de inauguração da fábrica está prevista para 2017. Disponível em: <goo.gl/VnKzGE>.

GRÁFICO 9
Licenciamento total de veículos novos: automóveis e comerciais leves, amostra selecionada de empresas, em percentual (Brasil, 2015)



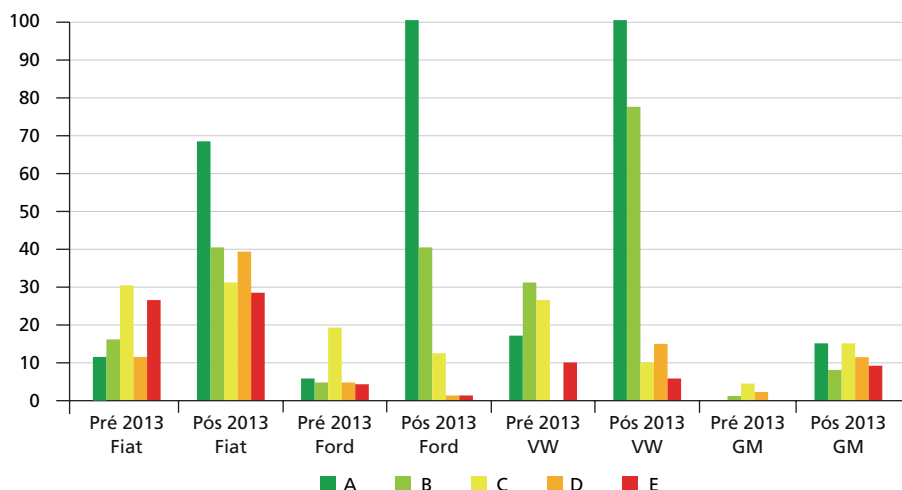
Elaboração da autora, com base nas Estatísticas da Anfavea. (Disponível em: <goo.gl/abwobw>. Acesso em: 21 jun. 2016).

O gráfico 9 demonstra a predominância do grupo 1 nas vendas atuais de veículos, contudo, destaca-se a participação de novos entrantes como por exemplo a Hyundai.

O gráfico 10 apresenta o desempenho das empresas do grupo 1 no PBE-V para o período de 2009 a 2016. A empresa GM etiquetou versões de seus veículos somente nos primeiros anos do PBE-V, antes do Inovar-Auto ser implementado, abandonou o Programa e retomou-o em 2016. Observe-se que a adesão da empresa ao PBE-V exigiu um percentual maior de etiquetagem pós-2013 comparado ao período anterior. Ainda que o percentual de etiquetagem para a adesão seja definido pelas normas do PBE-V, demonstra que a política de inovação pelo lado da demanda pode levar, possivelmente, à busca por melhora no desempenho das etiquetas da GM nos próximos anos. Esse fato decorre do argumento postulado acima de que a etiquetagem se transformou em um elemento adicional de competitividade no mercado.

GRÁFICO 10

Adesão das empresas do grupo 1 ao PBE-V, por número absoluto de etiquetas (2009-2016)



Elaboração da autora, com base em dados disponibilizados pelo Inmetro (2011-2016).

Os dados do gráfico 10 mostram uma tendência positiva quanto ao desempenho em eficiência energética das empresas do grupo 1 de montadoras para a eficiência energética. Segundo notas de entrevistas, esse grupo de empresas é o mais desafiado quanto à melhora de eficiência energética em função de terem um parque industrial mais antigo, ou seja, enfrentam entre outros fatores, gargalos logísticos, equipamentos e infraestrutura relativamente obsoletos (principalmente quando comparados ao grupo 3 de empresas). Ainda que esse grupo enfrente tais obstáculos, em quase todos

os anos da série, os dados mostram o predomínio da etiquetagem em níveis mais eficientes em detrimento das etiquetas classificadas como “D” e “E”.

Um exemplo de sucesso de investimento que resultou em eficiência energética por empresa que faz parte desse grupo é o motor TSI desenvolvido pela Volkswagen,⁷⁰ fabricado nas dependências da empresa em São Carlos, primeiramente lançado no Brasil, com participação de fornecedores locais para adaptação em veículos flex. O motor é de três cilindros, com elevada potência (uma novidade para motores dessa capacidade), turbo compressor, com injeção direta e apresenta baixo consumo, uma inovação no mercado nesse sentido.

Outro exemplo de investimento na direção de ganhos em eficiência energética foi a introdução do sistema “*start-and-stop*” da Fiat no modelo Uno em 2015, primeiro veículo nacional a apresentar essa tecnologia. Ainda que essa tecnologia não tenha sido desenvolvida no Brasil, o sistema “*start-and-stop*” permite que o motor do veículo desligue em paradas temporárias, evitando desperdício de combustível e diminuindo a emissão de poluentes pelo veículo.⁷¹ Faz-se importante destacar que os estudos exploratórios aqui realizados não possibilitaram averiguar se essas inovações estiveram diretamente relacionadas à adesão ao programa brasileiro de etiquetagem veicular, mas impactaram positiva e diretamente a classificação dos veículos dos fabricantes inovadores.

Com relação às empresas do grupo 1, cabe um comentário sobre a General Motors. A empresa voltou a etiquetar veículos junto ao PBE-V em 2016 (depois de etiquetar veículos somente em 2009), mas com desempenho de etiquetagem bastante inferior às demais empresas do grupo 1, e também vem perdendo colocações no *ranking* dos vinte modelos mais vendidos no período de 2013 a 2015 (tabela 5). Em 2012, a empresa tinha seis modelos entre os top 20 mais vendidos da indústria, enquanto em 2015 obteve somente um modelo nessa lista, ressaltando-se que este modelo foi o mais vendido no ano (“Onix”, que apresenta versões com etiquetas “A”, “B”, “C” e “D”).⁷² Ainda que a GM tenha perdido colocações na classificação dos vinte veículos mais vendidos, ocupou a segunda participação de mercado em 2015 (gráfico 9), ficando à frente da VW, que vem realizando esforços de etiquetagem desde 2009. Ainda que não seja possível estabelecer uma relação direta entre etiquetagem veicular e participação de mercado, os dados sugerem que os consumidores consideram outros fatores no momento da compra em adição à eficiência energética.

70. Ver: <goo.gl/CX8l6t>.

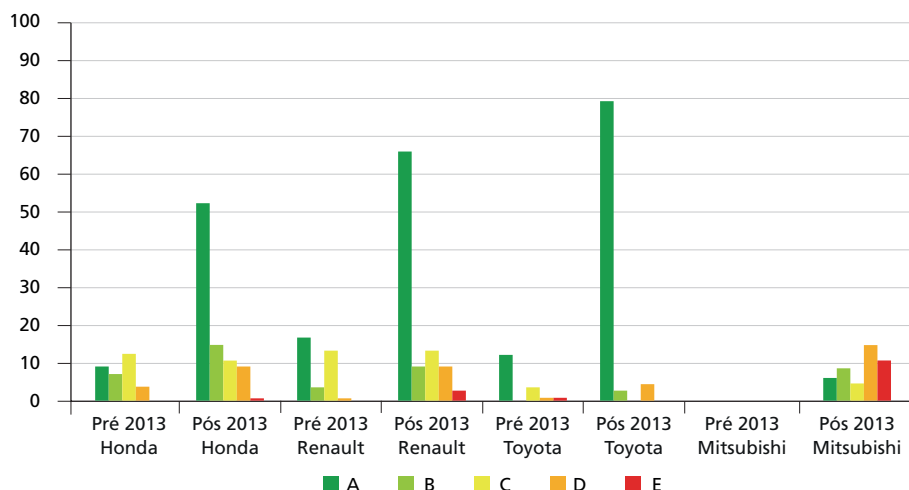
71. Ver: <goo.gl/XqTZvB>.

72. Note-se que os dados não permitem associar a não adesão ao PBE-V com piora de desempenho da empresa no mercado (*ranking* dos vinte modelos mais vendidos).

O gráfico 11 representa o desempenho do grupo 2 de montadoras no PBE-V. De forma geral, pode-se afirmar que, à exceção da Mitsubishi, as demais empresas tiveram um desempenho com predomínio das etiquetas “A” e “B”. Ressalte-se que a participação do volume de versões de veículos etiquetados por este grupo é menor que o apresentado pelo grupo 1. As notas de entrevistas sugerem que este grupo de empresas desfrutou de vantagens relacionadas à entrada mais recente no mercado brasileiro, o que se refletiu no fato de terem realizado seus investimentos mais tardiamente do que as empresas do grupo 1. Dessa forma, contaram com infraestruturas industriais relativamente mais modernas e adequadas à adesão a um programa de etiquetagem veicular como o PBE-V.

GRÁFICO 11

Adesão das empresas do grupo 2 ao PBE-V, por número absoluto de etiquetas (2009-2016)



Elaboração da autora, com base em dados disponibilizados pelo Inmetro (2011-2016).

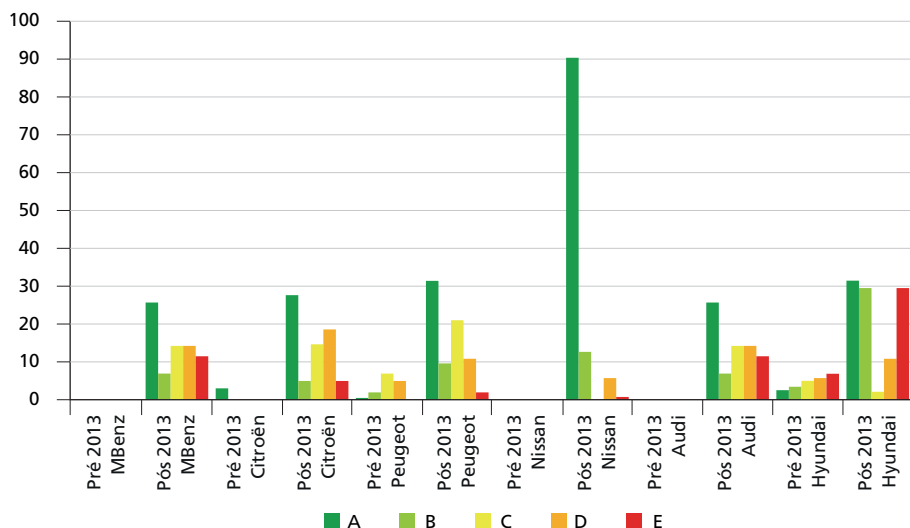
Aparentemente, as empresas do grupo 3 não apresentaram o mesmo comportamento das empresas do grupo 2 quanto à natureza de seus investimentos no Brasil, pois o gráfico 12 mostra que, com exceção da Nissan, as demais montadoras apresentaram um desempenho de eficiência energética mais limitado, com elevada proporção de etiquetas “C”, “D”, e “E”. Em parte, tal resultado está influenciado pela importação de modelos de veículos de menor eficiência energética.

Ademais, a maior parte das empresas deste grupo não está entre aquelas que se apresentam no *ranking* dos vinte veículos mais vendidos entre os anos de 2012 a 2015, com exceção da Hyundai. Adicione-se que esse grupo de empresas apresenta menor participação de mercado comparado aos outros dois grupos (gráfico 9).

Considerando que cerca de 90% dos modelos e versões de veículos licenciados em 2015 apresentavam a etiqueta do programa, pode-se concluir a partir dos dados aqui apresentados que: *i)* depois de 2013, houve um aumento substancial da adoção das etiquetas por parte das montadoras com predomínio da etiquetagem de melhor eficiência, naturalmente associada às características historicamente conhecidas dos carros nacionais (baixa cilindragem em modelos médios e pequenos); *ii)* introdução de novos modelos e versões “fora de estrada” (tradicionalmente não associados à eficiência energética), já considerando a necessidade de etiquetagem; *iii)* em geral, a importação de veículos leva a uma diminuição geral da eficiência energética da frota que roda no país, pois não foram concebidos com motor adequado ao combustível brasileiro, bem como possuem cilindradas relativamente altas; *iv)* as montadoras que atuam há mais tempo no país possuem melhores índices de eficiência energética, mesmo que possuam parques industriais mais antigos; *v)* o advento do Inovar-Auto foi fundamental para a difusão do PBE-V, uma vez que garantiu importantes isenções fiscais (de 35 empresas que aderiram ao PBE-V em 2016, 28 tinham sido habilitadas no Inovar-Auto). De fato, o uso do PBE-V, enquanto ferramenta do Inovar-Auto, é um interessante caso de articulação de instrumentos.

GRÁFICO 12

Adesão das empresas do grupo 3 ao PBE-V, por número absoluto de etiquetas (2009-2015)



Elaboração da autora, com base em dados disponibilizados pelo Inmetro (2011-2016).

Esta seção realizou uma análise no nível de adesão das empresas quanto ao PBE-V. Em adição a essa análise, este trabalho realizou dois estudos de caso em empresas do setor estabelecidas no Brasil. As duas empresas diferem quanto ao seu histórico no país, pois uma empresa faz parte do grupo 1 (gráfico 10) e a segunda

empresa faz parte do terceiro grupo de empresas (gráfico 12). Os resultados deste estudo exploratório são apresentados na seção 6.⁷³

6 INFLUÊNCIA DA ETIQUETAGEM SOBRE A ESTRATÉGIA DAS FIRMAS: EMPRESAS ANTIGAS X NOVOS ENTRANTES

Esta seção apresenta dois casos construídos com base em entrevistas e visitas junto a dois fabricantes de veículos leves estabelecidos no Brasil. Ressalte-se que as entrevistas tiveram um caráter exploratório e permitiram, assim, a realização de inferências sobre a influência da adesão ao PBE-V nas atividades de inovação das empresas, e não uma avaliação completa sobre o programa. É relevante mencionar, ainda, que em conjunto as duas empresas visitadas respondem por 22% dos veículos novos licenciados no Brasil em 2015.

6.1 Empresa X: grupo 1 – estabelecida antes de 1990

A empresa X aderiu ao PBE-V como parte do escopo do Inovar-Auto em 2013 (investimento em eficiência energética – entre os três investimentos possíveis), mas já etiquetava um percentual de seus veículos em período anterior seguindo uma estratégia interna da empresa (desde 2009, ainda que sem benefício fiscal naquele momento). A adesão ao programa seguiu uma avaliação interna da empresa de que esta ofertava produtos que obteriam bom desempenho de eficiência energética e, assim, etiquetas de patamar superior (“A” e “B”). A empresa também apresentou como estratégia a declaração (etiquetagem) de maior número de veículos do que o exigido pelo PBE-V.

Segundo a empresa, o bom desempenho em eficiência energética de seus veículos produzidos no Brasil está alinhado às atividades desempenhadas em sua matriz, que já aderiu em seu país-sede a programas (mandatórios) de redução de emissão de poluentes. Ademais, ao longo de sua trajetória, a empresa filial estabeleceu e acumulou várias atividades de engenharia no Brasil, sendo pioneira na introdução de várias tecnologias do setor no país. Esse pioneirismo é parte da estratégia da empresa em se manter entre as empresas líderes do setor no Brasil, assim, os investimentos em eficiência energética são relativamente independentes do Programa Inovar-Auto e, consequentemente, do PBE-V. A empresa entende que investimentos em eficiência energética (e de certa forma a adesão ao PBE-V) é um dos requisitos de mais fácil execução na adesão do Inovar-Auto (diante de investimentos em P&D, por exemplo), ainda que tais investimentos exijam elevado grau de responsabilidade com relação às atividades envolvidas. Isso decorre das atividades de P&D e de engenharia da matriz realizadas com essa finalidade, das demandas do mercado global e da própria história da filial no Brasil.

73. Por questões de confidencialidade, a identidade das empresas não será revelada.

Ressalte-se que o Programa Inovar-Auto e a adesão ao PBE-V acabaram por *acelerar as atividades de engenharia* relacionadas à eficiência energética da empresa no Brasil (que já estavam anteriormente previstas) e resultaram na ampliação do laboratório de testes da empresa voltados para essa área (instalado desde os anos de 1980). Nos últimos anos, a empresa inovou em áreas de engenharia de motores que atendem majoritariamente a melhoria de eficiência energética de seus veículos. A inovação em motores tornou-se uma alternativa de melhoria de eficiência energética e de redução de emissão de poluentes sem alterar o paradigma tecnológico de produção vigente (motor à combustão), ou seja, evitando a migração para o veículo elétrico. Com relação a investimentos em veículos híbridos, a empresa entende que o investimento nesse motor possui representação muito baixa em volume de produção (e vendas), não justificando os investimentos necessários para a migração para essa tecnologia. O retorno dos investimentos realizados acaba por representar mais um componente positivo de imagem da empresa, e não de lucro financeiro.

As atividades de engenharia da empresa não são completas no Brasil quando comparadas às da matriz, mas atualmente o conhecimento acumulado em engenharia da filial brasileira tem sido suficiente para que os engenheiros locais consigam dialogar com o tipo de conhecimento produzido na matriz e outros centros de P&D mundiais. Com relação às atividades de engenharia atreladas à eficiência energética que a empresa desempenha localmente e à possibilidade de transferência direta de tecnologia da matriz com essa finalidade, a empresa encontra alguns impedimentos que acabam por reforçar a necessidade de atividades locais de engenharia; principalmente no que se refere à composição particular da gasolina brasileira (já mencionada acima), em adição ao piso e à temperatura locais (i.e., condições brasileiras de rodagem). Assim, a empresa estabeleceu ao longo de sua trajetória no Brasil uma rede de fornecedores locais que, ainda que em menor medida quando comparada à matriz, participam das atividades de engenharia da empresa com a finalidade de resolver especificidades para o mercado nacional. Por exemplo, o desenvolvimento recente de um novo motor com elevado desempenho de eficiência energética e de potência contou com a participação de fornecedores locais para a adaptação de combustíveis e componentes.

O investimento da empresa em capacitação de fornecedores locais também decorre de requisitos do Programa Inovar-Auto, o qual exige que parte dos componentes seja produzida localmente (há rastreabilidade da origem dos fornecedores). Entretanto, entende-se que a capacitação de fornecedores locais é, de forma geral para o setor, um gargalo para o desenvolvimento da indústria automobilística local. Isso decorre da política industrial vigente no país privilegiar a concorrência entre os fornecedores via custo,⁷⁴ e não por meio de tecnologias de fronteira; a imple-

74. Notas de entrevistas, representantes do setor privado.

mentação de uma política industrial que entendesse a relação entre as montadoras e os fornecedores como sistêmica poderia auxiliar na superação desse gargalo.

Com relação às atividades de etiquetagem veicular na fabricação de veículos (no chão de fábrica), a empresa introduziu uma inovação de processo que envolveu o entendimento da etiqueta como um insumo adicional do veículo, adicionando uma etapa do processo produtivo. Isso ocorreu por dois motivos principais: *i*) da empresa fabricar no Brasil vários modelos (e diferentes versões) em diversas categorias de veículos; *ii*) de assegurar a colocação correta das etiquetas (i.e., etiqueta designada ao veículo certo), assim como a auditoria do processo de etiquetagem, que ocorre periodicamente. Dessa forma, o processo de etiquetagem faz parte das atividades de engenharia de produto da empresa. A empresa internalizou todas as etapas referentes à etiquetagem veicular, incluindo atividades de tecnologia da informação, tais como, a instalação de um sistema próprio de impressora e software compatível com o rastreamento de veículos, buscando-se evitar o risco de haver erro na etiquetagem. O processo de colagem da etiqueta no veículo é manual.

Quanto aos principais desafios para o cumprimento de metas estabelecidas pelo Inovar-Auto (estendendo-se em certa medida ao PBE-V) e, até mesmo, a evolução do setor do Brasil na próxima década, a empresa aponta uma questão institucional local como o principal desafio a ser enfrentado, a incerteza da política governamental após o término do programa em 2017 e o caráter de curto prazo recorrente nas políticas governamentais no país (ou seja, a visão da empresa está alinhada a resultados de estudos sobre o sistema brasileiro de inovação, tais como Mazzucato e Penna, 2016).

6.2 Empresa Y: Grupo 3 – estabelecida depois de 2000

A empresa Y aderiu ao PBE-V, mas, diferentemente da empresa X, essa adesão não decorre da decisão da empresa de investir em eficiência energética como parte do escopo do Inovar-Auto, a etiquetagem veicular faz parte da cultura da empresa. Ao considerar os requisitos do Inovar-Auto, a empresa 2 decidiu investir em atividades de engenharia e de P&D (aderiu ao PBE-V, mas não como um dos requisitos para se habilitar no programa) com anúncio de investimento em um novo centro de P&D no país (na mesma localidade de sua fábrica), que terá como objetivo desempenhar atividades complementares aos demais centros de P&D da empresa no mundo, assim como dar suporte ao desenvolvimento contínuo. Atualmente, a empresa importa de seu país-sede o motor e o câmbio dos veículos produzidos no Brasil.

A empresa apoiou o estabelecimento de fornecedores de seu país-sede em localidade próxima ao seu parque produtivo no Brasil, de forma que seja assegurado o percentual de componentes locais na fabricação de veículos (exigência do

Inovar-Auto) e garantida a qualidade dos componentes.⁷⁵ Segundo a empresa, os fornecedores estabelecidos no Brasil têm grande dificuldade de cumprir com as qualificações requisitadas pela empresa; por exemplo, com relação à eficiência energética, há a necessidade crescente e veloz de introdução de novos materiais e novos motores a serem incorporados na fabricação de veículos com essa finalidade, e os fornecedores estabelecidos no país (previamente à vinda da empresa ao Brasil) não conseguem cumprir com as especificações requeridas pela empresa. Segundo a empresa, a capacitação dos fornecedores locais é um dos gargalos para o desenvolvimento da indústria automobilística local.

A empresa etiqueta 100% dos veículos produzidos no Brasil. Essa atividade decorre da obrigatoriedade de etiquetagem veicular em seu país-sede, assim, a adesão ao PBE-V é considerada “natural” pela empresa e a etiquetagem foi estabelecida desde a implementação da fábrica no Brasil. Com isso, a etiquetagem não exigiu esforços adicionais de engenharia de produto na etiquetagem de veículos que ocorre na planta produtiva (contrastando-se, nesse sentido, à experiência da Empresa X relatada anteriormente). Segundo notas de entrevista,

a dificuldade de etiquetagem veicular é para as empresas que estão estabelecidas no país há mais tempo (sic). Em geral elas têm fábricas muito sucateadas e precisariam mudar completamente a planta da fábrica para produzir veículos mais eficientes.

A empresa consegue obter desempenho de eficiência energética nos patamares superiores da classificação do PBE-V, isto é, “A/A” e “A/B”,⁷⁶ ainda que em vários outros países as classificações de seus veículos sejam majoritariamente “A/A”. A diferença de desempenho de eficiência energética entre os veículos brasileiros e os veículos fabricados nos mercados internacionais decorre do motor *flex* brasileiro e do combustível aqui empregado, isto é, etanol e gasolina com elevado nível de mistura de etanol (até 25%). A empresa tem realizado investimentos para lançamento de um novo motor e câmbio que possibilitem aos veículos brasileiros melhorar o desempenho de suas etiquetas para classificação “A/A”. Para isso, conta com atividades de inovação realizadas em centros de P&D estabelecidos em outros países, já que não há ainda um centro estabelecido no Brasil (ainda que os centros de P&D da empresa empreguem engenheiros brasileiros).

Com relação às atividades de P&D previstas para o centro da empresa a ser estabelecido no Brasil, a empresa espera realizar atividades de pesquisa sobre novos componentes usados na substituição do petróleo, tais como o óleo de mamona e outros com possibilidade de produção em larga escala; assim como atividade de

75. Faz parte da filosofia da empresa “trazer” o fornecedor ao país em que ela se estabelece. No caso do Brasil, esse movimento torna-se ainda mais importante por causa do “risco Brasil” (e.g., vulnerabilidade da taxa de câmbio), e também auxilia na logística da empresa (em adição às exigências de índice de nacionalização de componentes).

76. Conforme mencionado na seção 5, uma classificação “A/A” refere-se à classificação “A” para a categoria de veículos, e “A” para todas as categorias produzidas.

pesquisa para aperfeiçoamento de motor. A empresa busca, como parte de sua estratégia, realizar pesquisa em parceria com universidades locais, especialmente com grupos já estabelecidos que pesquisam sobre os temas/tecnologias como as mencionadas acima.

Com relação aos principais desafios para as atividades de inovação da empresa no Brasil, mencionou-se que a regulamentação brasileira relacionada às atividades tecnológicas em geral é um entrave, assim como a excessiva e complexa carga tributária. Adicionalmente, afirma que a transição para uma nova tecnologia também é um desafio para o setor no país (por exemplo, uso de hidrogênio líquido como combustível).

Os estudos de caso relatados acima, ainda que exploratórios, demonstram que houve alteração no comportamento empresarial quanto às atividades locais de inovação em decorrência da adesão ao PBE-V, mas, principalmente, com relação a empresas que pertencem ao grupo 1. De fato, essas alterações estão alinhadas com estratégias globais de busca de melhora na eficiência energética das empresas, o que indica que a política foi limitadamente adicional para as atividades de inovação do setor no Brasil (este ponto será retomado na seção 8). A seção 7 apresenta a discussão dos dados levantados no estudo.

7 DISCUSSÃO

Esta seção tem como objetivo apresentar a discussão do conjunto das evidências levantadas no estudo. Os resultados apresentados demonstraram que houve adesão ao PBE-V com reflexos parcialmente positivos sobre o mercado automobilístico nacional, por meio da modernização de parte dos modelos e versões comercializadas, com maior ocorrência de etiquetas em modelos e versões que são potencialmente de maior eficiência energética (categorias subcompactos e compactos). Ademais, a análise ao nível das empresas demonstrou que há um esforço local de melhora na eficiência energética dos veículos produzidos no Brasil por parte das empresas estabelecidas antes de 1990 (grupo 1).

O caso da Empresa X sugere que, dentro da ampliação da adesão de etiquetagem, o efeito mais pronunciado do PBE-V foi *catalisar* as ações empresariais locais que eram previstas pelos fabricantes, assim, a adesão *não induziu* tais ações. Considere-se que o mercado consumidor de automóveis sofreu retração no período recente e este fator não limitou completamente os esforços empresariais. Entretanto, houve limitações no alcance do programa, sendo estas relacionadas a questões regulatórias, institucionais e tecnológicas.

O argumento de que o desenvolvimento socioeconômico de um determinado país está fortemente baseado no desenvolvimento tecnológico é central na Economia da Inovação (Freeman, 1987; Freeman e Soete, 1997) – o recorte teórico-conceitual

e metodológico adotado neste estudo. Entende-se também que o progresso técnico é um processo endógeno que se desenvolve no curso do crescimento econômico (Nelson e Winter, 1982).⁷⁷ Esse entendimento apresenta implicações para a investigação de políticas governamentais de fomento às atividades de inovação em um país e ao desenvolvimento do sistema nacional de inovação (Edquist, 2004).

De acordo com Pamplona da Costa (2015), a investigação de desempenhos industriais e como as atividades de inovação interferem nesses desempenhos apresentam questões de *path-dependence* (David, 1994). Como países de industrialização tardia podem quebrar o aprisionamento a trajetórias negativas, processo que muitas vezes é necessário para o salto tecnológico e socioeconômico, torna-se uma questão relevante. A política de inovação pode desempenhar um papel importante neste processo, especialmente, em contextos de países em desenvolvimento, onde frequentemente apresenta-se a ausência de elos importantes entre os atores supostamente envolvidos em atividades inovativas ("*missing*"-links) (Bell e Albu, 1999; Chaminade e Vang, 2008; Cimoli, 2002).

O conceito de políticas de inovação não é unânime na literatura (Edquist *et al.*, 2015), entretanto, há uma aceitação de que tais políticas podem ser definidas como algo que esteja entre "iniciativas que têm por objetivo promover a inovação dentro de um contexto institucional, assim como aquelas que buscam mudar o contexto institucional para promover a inovação" (Lundvall and Borrás, 2005, p. 612-613, tradução nossa). Este estudo compartilha dessa definição e também da definição de política de inovação pelo lado da demanda apresentada por Edquist *et al.*, (2015, p. 6, tradução nossa), tal como "todas as medidas públicas para induzir inovações ou para aumentar a difusão de inovações por meio do crescimento da demanda por inovações, definindo novos requisitos funcionais para produtos e serviços".

O PBE-V enquadra-se dentro da definição citada anteriormente, mas apresenta limitações no alcance da política. Ressalte-se que a limitação mais relevante é a de que notas de entrevistas com as empresas da indústria indicaram já haver um movimento no setor, prévio ao PBE-V, de produzir modelos com maior eficiência energética, tanto das empresas do grupo 1 como do grupo 3. Dessa forma, as evidências sugerem um efeito limitado de adicionalidade no comportamento empresarial, a partir do programa. Tal limitação está associada ao fato que o setor automobilístico brasileiro é dominado por empresas multinacionais que definem suas estratégias de P&D em suas sedes, localizadas fora do país.

Outros fatores apontaram limites à efetividade do PBE-V. Sob a perspectiva estrita da etiquetagem, houve um aumento nas classificações das etiquetas "D" e "E" em algumas categorias de veículos (o programa exige percentual de etiquetagem

77. A discussão teórica conceitual desenvolvida nesta seção baseia-se em publicação anterior da autora (Pamplona da Costa, 2015).

de veículos, mas não o resultado de eficiência energética, este é requisito do Inovar-Auto, conforme figura 2). Outro problema identificado foi que o PBE-V, como um instrumento de política para o incremento de atividades de P&D, engenharia e inovação, não obteve êxito no sentido de alteração da trajetória tecnológica vigente no país. Esse fato decorre de duas limitações. A primeira refere-se ao mercado consumidor brasileiro ainda não estar, segundo representantes do setor privado e de organizações governamentais, suficientemente informado sobre a existência e importância da etiqueta veicular como uma informação adicional ao momento da compra do veículo. Nesse particular, também se encontra uma limitação adicional por parte das concessionárias de veículos, que não enxergam as etiquetas veiculares como um ativo importante no ponto de venda.

A segunda limitação refere-se às dificuldades que as filiais das montadoras enfrentam de negociar com suas matrizes os investimentos locais em atividades de P&D e inovação que estejam mais próximas da fronteira tecnológica do setor. Com relação a este ponto, notas de entrevista reforçaram a falta de capacitações complementares das universidades e institutos de pesquisa locais para interações com o setor produtivo, e da qualificação da mão de obra local, mesmo no caso hipotético da oportunidade de as filiais passarem por um *up-grade* em seu mandato junto à matriz. Esse aspecto remete à discussão conceitual acima quanto à existência de “*missing-links*” no sistema brasileiro de inovação. E representa, dessa forma, um *lock-in* institucional que deve ser superado para que a política de inovação seja efetiva.

As fragilidades apontadas acima resultam em uma dificuldade da indústria de se posicionar na fronteira tecnológica do setor. Todas as entrevistas indicaram que a indústria automobilística brasileira não desenvolve tecnologias de fronteira (como apontado recentemente por Ibusuki *et al.*, 2015), limita-se a seguir as trajetórias tecnológicas definidas, capacitando-se para absorver e adaptar tecnologias externas. Por isso, incentivos à inovação por meio de normalização têm um efeito limitado, que se concentra na difusão de inovações e não no seu desenvolvimento endógeno.

Uma segunda ordem de fragilidade ocorre na esfera regulatória. Como o Brasil participa marginalmente das redes globais de desenvolvimento tecnológico nas empresas multinacionais, não desenvolve capacitações locais para influenciar as mudanças nos aparatos regulatórios pertinentes. Por exemplo, o Brasil não participa da iniciativa do Fórum Internacional de PBE Veicular que pretende definir um ciclo mundial de rodagem para medição de eficiência energética. Dessa maneira, o Brasil terá que seguir ou adaptar padrões definidos em outros países.

Este fenômeno pode ser explicado pelo programa apresentar um caráter de política *ad-hoc*, de curto prazo, sem sinalizações de próximos Regimes Automotivos após o término do Inovar-Auto em 2017. Esse ponto também está relacionado à discussão conceitual acima, pois políticas de inovação devem estar em princípio

articuladas a um conjunto de iniciativas governamentais. Esse ponto é mencionado por Edquist *et al.*, (2015: 29), que argumentam que instrumentos de política de inovação raramente são implementadas de forma isolada, estando normalmente combinadas a outras formas de incentivos complementares. Esse fato justifica-se em função da necessidade de soluções para problemas específicos que requerem abordagens complementares relacionados a aspectos multidimensionais da inovação.

Não obstante os problemas identificados, julga-se que o custo de execução do PBE-V não seja excessivamente alto e que, por isso, esse custo deve ser mantido e expandido. Seja por questões ambientais, seja pela qualidade de vida da população, seja pela competitividade internacional da produção brasileira, a difusão da etiquetagem traria benefícios superiores aos seus custos de gestão ao nível da política e da execução ao nível das empresas (os pequenos investimentos necessários já foram depreciados).

Sob o ponto de vista de uma política que atua pelo lado da demanda, os resultados da pesquisa mostram que o PBE-V, apesar de não ser robusto o suficiente para criar uma demanda por veículos mais eficientes (i.e., garantir externalidades positivas), é relevante para consolidar e legitimar tal demanda. De fato, observou-se que, apesar de suas fragilidades, o programa acompanha práticas adotadas nos mercados de países desenvolvidos em termos de incentivos e políticas de inovação. Por esses motivos, pode-se afirmar que o PBE-V é relevante para sinalizar as trajetórias tecnológicas que o Estado brasileiro e a sociedade privilegiarão no futuro.

8 CONCLUSÕES

Este estudo propôs-se a investigar o PBE-V como uma política de inovação pelo lado da demanda, programa este que se enquadra no escopo do Programa Inovar-Auto. Esse Programa visa fomentar a competitividade da indústria automobilística brasileira por meio da introdução de inovações e, dessa forma, recolocar a indústria nacional em um novo patamar no cenário mundial. Estudos governamentais de avaliação de programas públicos que buscam fomentar setores da indústria, por meio de renúncia fiscal são escassos,⁷⁸ considere-se que a renúncia fiscal correspondente ao Inovar-Auto até o ano de 2016 acumulou o valor de R\$ 2.329.130.179,00. Nesse sentido, este estudo exploratório buscou contribuir com o entendimento sobre como a indústria automobilística brasileira aderiu ao PBE-V e quais possíveis atividades de inovação foram fomentadas por esta adesão.

Os resultados demonstraram que há fragilidades para serem superadas para que níveis maiores de eficiência energética sejam atingidos no setor automobilístico. Os avanços conquistados pela indústria foram contrabalançados por importantes

78. Disponível em: <goo.gl/4gdtjl>. Acesso em: 14 jun. 2016.

limitações nos campos tecnológico, institucional e regulatório. O PBE-V como uma política de demanda é uma alternativa relativamente de custo mais baixo do que políticas de inovação pela oferta e com potencial de maior efetividade caso ocorra maior encadeamento com outras iniciativas governamentais.

Este estudo apresenta limitações relacionadas à disponibilidade de dados primários sobre o setor. Notadamente, a ausência de informações sobre a participação das vendas por categoria e modelos/versões dos veículos etiquetados no PBE-V desde a implementação do Inovar-Auto. Ademais, os dados qualitativos em nível da firma foram indicados, e seria necessário um estudo de caso múltiplo das implicações do PBE-V para os grupos de empresa 1, 2 e 3 analisados. Sugere-se, com base nessas limitações, um estudo que também considere a participação das vendas das versões dos veículos etiquetados comparando variáveis críticas de análise para eficiência energética, incluindo um entendimento sobre a relação entre o preço do veículo e seu desempenho na etiquetagem veicular. E postula-se a necessidade de um estudo de avaliação para o impacto do programa, incluindo visitas a todos (ou maior parte) dos fabricantes de automóveis estabelecidos no Brasil, inventariando as atividades de pesquisa e engenharia realizadas no Brasil com finalidade de melhorar o desempenho energético dos veículos produzidos no país.

Finalmente, a indústria automobilística brasileira depende de fluxos internacionais de tecnologia e tem suas estratégias tecnológicas definidas fora do país. Assim, incentivos à produção local de tecnologia via difusão de conhecimento sobre eficiência energética tem sua ação limitada por essa dinâmica. O estudo mostra que o caráter sistêmico do processo de inovação deve ser considerado quando da formulação de políticas que atuam pelo lado da demanda. O PBE-V aprofunda, mas não determina, estratégias de introdução e difusão de inovações voltadas à eficiência energética. Tecnologias de fronteira e as inovações correlatas no setor automobilístico têm, historicamente, origem fora do país, característica que o Inovar-Auto, o regime automotivo vigente, não conseguiu alterar na sua totalidade.

REFERÊNCIAS

- AEA TECHNOLOGY. **Report on the implementation of Directive 1999/94/EC relating to the availability of consumer information on fuel economy and CO2 emissions in respect of the marketing of new passenger cars.** Oxford: AEA Technology plc, 2011.
- ANFAVEA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. 2016. **Anuário da indústria automobilística brasileira.** São Paulo: Anfavea, 2016.

BELL, M. e ALBU, M. 1999. Knowledge systems and technological dynamism in industrial clusters in developing countries. **World Development**, v. 27, p. 1715-1734, 1999.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Eficiência Energética**. Mdic: Assessoria de Comunicação – InovarAuto, 2013a.

_____. **Engenharia e tecnologia industrial básica**. Mdic: InovarAuto, 2013b.

_____. **Etapas fabris**. Mdic: Assessoria de Comunicação – InovarAuto, 2013c.

_____. **Inovar Auto 2013-2017**. Mdic: Assessoria de Comunicação – InovarAuto, 2013d.

_____. **Novos investimentos**. Mdic: Assessoria de Comunicação – InovarAuto, 2013e.

_____. **Pesquisa e desenvolvimento**. Mdic: Assessoria de Comunicação – InovarAuto, 2013f.

_____. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, **Decreto nº 7.810**, de 3 de outubro de 2012. Disponível em: <goo.gl/3BFGIW>.

_____. Presidência da República, Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos, **Lei nº 12.715**, de 17 de setembro de 2012. Disponível em: <goo.gl/JqrYUu>.

CHAMINADE, C. e VANG, J. 2008. Globalisation of knowledge production and regional innovation policy: supporting specialized hubs in the bangalore software industry. **Research Policy**, v. 37, 1684-1696.

CIMOLI, M. 2002. Networks, market structures and economic shocks: the structural changes of innovation systems in Latin America. **LEM working paper series**, 2003, p. 1-34.

CONPET – PROGRAMA NACIONAL DA RACIONALIZAÇÃO DO USO DOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E DO GÁS NATURAL. Promovendo a eficiência energética nos automóveis brasileiros. Petrobras: Conpet, 2005.

_____. Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular. Programa Nacional da Racionalização dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural. Brasília, 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/7FzXGM>>. Acesso em: 30 set. 2016.

DAVID, P. A. Why are institutions the carriers of history?: Path dependence and the evolution of conventions, organizations and institutions. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 5, p. 205-220, 1994.

DENATRAN – DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Licenciamento de veículos novos no Brasil, nacionais e importados**. Brasília, ([s.d.])

EDQUIST, C. Systems of innovation: perspectives and challenges. *In*: FAGERBERG, J. *et al.* (Eds.). **The Oxford Handbook of Innovation**. New York: Oxford University Press, 2004.

EDQUIST, C. *et al.* 2015. Introduction. *In*: EDQUIST, C. *et al.* (Eds.). **Public procurement for innovation**. Cheltenham: Edward Elgar, 2015.

EPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY; NHTSA – NATIONAL HIGHWAY TRAFFIC SAFETY ADMINISTRATION 2010. **Revisions and additions to motor vehicle fuel economy label**. Disponível em: <goo.gl/F3E6rb>.

FENABRAVE – FEDERAÇÃO NACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Informativo – Emplacamentos**, n. 156. São Paulo, 2016.

FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance**: lessons from Japan. London: Pinter Publishers Limited, 1987.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. Cambridge: The MIT Press, 1997.

HOBDAY, M. **Innovation in East-Asia**: the challenge to Japan. Cheltenham: Edward Edgar, 1995.

HSU, S. *et al.* **Lessons in sustainable development from Japan and South Korea**. London: Palgrave MacMillan, 2014.

IBUSUKI, U. *et al.* 2015. New brazilian automotive industrial policy: analysis of the consequences for local R&D based on new comer's strategy. **International Journal Automotive Technology and Management**, v. 15, p. 63-79.

IEMA – INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. **Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular – PBEV**: avaliação e oportunidades para seu aperfeiçoamento. São Paulo: Iema, 2011.

LEÃO, C.; GOULART, L. C. **Um olhar da inventta**: o Inovar-Auto e os investimentos em P&D no setor automotivo. Inventta, 2013.

LUNDVALL, B.-Å.; BORRÁS, S. Science, technology and innovation policy. *In*: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Eds.). **The Oxford Handbook of Innovation**. New York, Oxford University Press, 2005, cap. 22.

LUNDVALL, B.-Å. *et al.* Innovation system research and developing countries. *In*: LUNDVALL, B.-Å. *et al.* (Eds.). **Handbook of innovation systems and developing countries**. Cheltenham: Edward Elgar, 2009.

MAZZUCATO, M. **The Entrepreneurial State – debunking public vs. private sector myths**. Anthem Press, 2013.

MAZZUCATO, M.; PENNA, C. **The brazilian innovation system: a mission-oriented policy proposal**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2016.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change**. Massachusetts: Harvard University Press, 1982.

NIGRO, F.; SZWARC, A. **Etanol como combustível veicular: perspectivas tecnológicas e propostas de políticas públicas**. São Paulo, 2012.

PAMPLONA DA COSTA, J. Network (mis)alignment, technology policy and innovation: the tale of two brazilian cities. **SPRU Working Paper Series**, v. 14, p. 1-41.

REAL, F. F. 2015. **Evolução do programa brasileiro de etiquetagem veicular**. Rio de Janeiro: Inmetro, 2015.

SALERNO, M. S.; KUBOTA, L. C. Introdução: Estado e Inovação. *In*: DE, N. J. A.; KUBOTA, L. C. (Eds.). **Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil**. Brasília: Ipea, 2008.

SRFB – SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Demonstrativo dos gastos governamentais indiretos de natureza tributária** – gastos tributários estimativas bases efetivas ano calendário 2013 – Série 2011 a 2016. Brasília: SRFB, Centro de Estudos Tributários e Aduaneiros, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARAÚJO, B. C. *et al.* 2016. Impactos da suspensão dos incentivos fiscais previstos pela Lei do Bem sobre o investimento privado em PD&I. **Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, n. 44, 2016.

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Folder PBE**. Rio de Janeiro: Inmetro, ([s.d]).

_____. **Como você decide a compra do seu carro?** Rio de Janeiro: Inmetro, 2013.

ANEXO

QUADRO A.1

Organizações que apoiam e participam da comissão técnica do PBE-V

Organização	Missão
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)	"Fortalecer as empresas nacionais, aumentando sua produtividade por meio da adoção de mecanismos destinados à melhoria da qualidade de produtos e serviços."
Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (Conpet)	"Promover o desenvolvimento de uma cultura antidesperdício no uso dos recursos naturais não renováveis no Brasil, garantindo um país melhor para as gerações futuras."
Ministério de Minas e Energia (MME)	"Representa a União como Poder Concedente e formulador de políticas públicas, bem como indutor e supervisor da implementação dessas políticas nos seguintes segmentos: I – geologia, recursos minerais e energéticos; II – aproveitamento da energia hidráulica; III – mineração e metalurgia; e IV – petróleo, combustível e energia elétrica, inclusive nuclear. Cabe, ainda, ao Ministério de Minas e Energia: I – energização rural, agroenergia, inclusive eletrificação rural, quando custeada com recursos vinculados ao Sistema Elétrico Nacional; e II – zelar pelo equilíbrio conjuntural e estrutural entre a oferta e a demanda de recursos energéticos no País."
Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP)	"Garantir o abastecimento nacional e proteger os interesses dos consumidores de combustíveis."
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)	"Produzir, trabalhar, sistematizar, gerenciar e disseminar informações ambientais, por meio de estudos, pesquisas e atividades, utilizando técnicas e métodos de geoprocessamento, visando o conhecimento do meio ambiente, o acompanhamento de suas transformações e o apoio às unidades do Ibama, aos órgãos do Sisnama, e a instituições afins."
Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental de São Paulo (Cetesb)	"Promover e acompanhar a execução das políticas públicas ambientais e de desenvolvimento sustentável, assegurando a melhoria contínua da qualidade do meio ambiente de forma a atender às expectativas da sociedade no Estado de São Paulo."
Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello da Petrobras (Cenpes)	"Prover e antecipar soluções tecnológicas com visão de inovação e sustentabilidade para a Petrobras."
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Mdic)	"Formular, executar e avaliar políticas públicas para a promoção da competitividade, do comércio exterior, do investimento e da inovação nas empresas e do bem-estar do consumidor."
Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea)	"Estudar temas da indústria e do mercado de autoveículos e máquinas agrícolas automotrizes; Coordenar e defender os interesses coletivos das empresas associadas; Patrocinar exposições automotivas e outros eventos de caráter institucional."
Associação Brasileira de Empresas Importadoras de Veículos Automotivos (Abeiva)	"Garantir aos veículos oficialmente importados tratamento isonômico ao dado às montadoras locais, além de mantê-los como ferramenta reguladora de mercado. Também cabe a Abeiva representar seus associados em qualquer juízo, instância ou tribunal, bem como fora deles, para defesa dos seus interesses comuns."

Elaboração dos autores, com base em Real (2015) e *sítios* institucionais, acessados em 1º mar. 2016.