

O MERCADO AUTOMOTIVO BRASILEIRO E A MOBILIDADE ELÉTRICA, ARRANJOS E CONFIGURAÇÕES¹

Rodrigo Foresta Wolffenbüttel (UFRGS)

1. Introdução

Nos últimos anos, o mercado automotivo vem sendo confrontado com o crescente desenvolvimento e o uso de automóveis movidos a energia elétrica. Segundo dados da Agência de Energia Internacional (IEA), a fatia de mercado correspondente à venda de automóveis elétricos, em 2019, ultrapassou a marca de 2,6% (2,1 milhões de unidades), o que representa um recorde e um crescimento considerável quando comparado com anos anteriores, 1,5% em 2017 e 2,4% em 2018 (OECD/IEA, 2020). Não por acaso, o ressurgimento desta forma de motorização ocorre em meio a uma série de questões sociais, políticas e econômicas que têm pressionado o mercado automotivo e seu modus operandi. Essas questões vinculam-se ao desenvolvimento de novas tecnologias e produtos que se propõem a desafiar competidores nesse mercado, assim como a uma série de problemas ambientais, de mobilidade urbana e de saúde pública, advindos da constante expansão do atual padrão de produção em massa e uso individual de veículos leves movidos a combustão interna.

Preocupados com essas questões, mas também atentos às possibilidades de desenvolvimento tecnológico, muitos governos nacionais e empresas passaram a ver no investimento em tecnologias “verdes”, principalmente na área de energia, uma via estratégica para o crescimento econômico. Neste sentido, grandes mercados, como China, Estados Unidos e Japão (responsáveis pelas três maiores frotas de veículos elétricos em termos absolutos), têm observado a crescente expansão da eletrificação dos automóveis.

Segundo relatórios como o Global EV Outlook (OECD/IEA, 2020), um dos fatores da expansão nesses mercados seria o conjunto de metas ambiciosas e políticas de incentivo aos

¹ 44º Encontro Anual da ANPOCS – GT 40 – Sociedade e Vida Econômica

veículos com baixa emissão de poluentes. Essas políticas vão desde subsídios para compra de veículos elétricos, redução de impostos de propriedade, medidas regulatórias de emissão de gases, isenções de taxas para estacionamento, além de áreas de circulação exclusivas para veículos elétricos e projetos de instalação de carregadores públicos. Implementados de diferentes formas e com a participação de diferentes atores locais, esses conjuntos de políticas conformam distintos arranjos institucionais e configurações de mercado para o estabelecimento do automóvel elétrico.

O Brasil, apesar de figurar entre os 8 maiores mercados de autoveículos, com mais 2.787 mil unidades vendidas em 2019 (ANFAVEA, 2020), apresentou, nesse mesmo ano, uma fatia de mercado de elétricos próxima de 0,1%. Um desempenho tímido quando comparado a outras economias com menos tradição no setor, como a China, com uma fatia de mercado de 4,9% de elétricos vendidos em 2019 (OECD/IEA, 2020). Esses dados revelam certa inércia do mercado automotivo brasileiro, face a uma possível transição tecnológica para a mobilidade elétrica, e instigam à investigação dos fatores que contribuem para essa configuração do mercado.

Por sua vez, o conceito de mercado é um dos mais disputados e controversos das Ciências Sociais. Para além da extensa discussão entre as diferentes concepções de mercado como mecanismo autônomo de alocação recursos (economia neoclássica) e mercado como instituição social historicamente situada (sociologia clássica), novas e variadas correntes teóricas têm explorado as dinâmicas de formação e transformação dos mercados a partir de diferentes perspectivas (FLIGSTEIN; DAUTER, 2012). Entre essas, destaca-se, aqui, a via que busca recuperar e aprofundar as contribuições de Max Weber para a compreensão do mercado como uma relação social, mais ou menos durável, no interior planos de ação complementares, mutuamente determinados, e regulada por ordens sociais (SWEDBERG, 2000; 2005).

Tendo isso em vista, o presente estudo buscou explorar como a configuração do mercado automotivo brasileiro se relaciona ao processo de implementação do automóvel elétrico, no contexto nacional. Mais especificamente, buscou analisar como as formas de regulação do mercado automotivo, seu conteúdo, grau de abertura e estruturação ao longo do tempo, se vinculam à troca comercial da nova tecnologia.

Para tanto, a pesquisa foi realizada com base em informações coletadas junto a um banco de dados sobre o tema, elaborado pelo autor, a partir de fontes secundárias (portais de notícias especializados, relatórios de conjuntura, anuários do setor automotivo, estudos sobre políticas públicas, leis e decretos federais). Essas informações foram categorizadas e analisadas de maneira a produzir um panorama sobre a evolução das formas de regulação formalmente instituídas e consideradas, garantidas por aparato administrativo – tais como leis, normas,

acordos e regras – e regulações não formais, como estratégias coordenadas e entendimentos compartilhados dos participantes no mercado automotivo nacional.

O paper está organizado da seguinte forma: a próxima seção destina-se à exposição dos conceitos mobilizados para a análise da configuração do mercado, como base na sociologia econômica weberiana. A terceira seção apresenta os principais elementos que conformam o mercado, grau de abertura, condição de participação dos participantes, trajetória e o conteúdo de suas regulações vinculadas a mobilidade elétrica. Por fim, nas considerações finais, são retomados os principais aspectos do mercado automotivo, sua trajetória e configuração, que dificultariam o desenvolvimento e a introdução do automóvel elétrico no contexto nacional.

2. Mercados, ordens econômicas e arranjos institucionais

Muito além de mecanismos abstratos de regulação de preços, os mercados são, para Sociologia Econômica, espaços de relações sociais institucionalizadas, onde se realiza a distribuição de um determinado bem ou serviço, por intermédio de troca comercial. Essas relações sociais de troca são marcadas pela luta de preços e mercadorias e pela concorrência entre atores sociais em diferentes posições.

Logo, longe de uma concepção neoclássica de mercado – baseada na visão atomística dos agentes, na concorrência perfeita e no processo de decisão racional, maximizador das escolhas – o conceito expressa um espaço de relações sociais concretas, historicamente situado e socialmente regulado. Por outro lado, a perspectiva aqui mobilizada não se confunde com concepções estruturalistas de mercado, como uma instituição, ou estrutura, hipostasiada que se impõe unilateralmente aos indivíduos.

Antes, trata-se de uma abordagem relacional compreensiva, que percebe as formações sociais como “sequências e cadeias de ações específicas de pessoas individuais” (WEBER, 1991, p.9) que conformariam ordens empiricamente vigentes. Isto é, uma abordagem sobre os mercados capaz de contemplar a troca em diferentes contextos históricos, graus de liberdade e formas de regulação; e que possibilite a análise e a compreensão de fenômenos econômicos concretos e a sua relação com outros fenômenos sociais, como o direito e o Estado.

O emprego adequado dessa proposta envolve enquadrar o mercado e seus conceitos correlatos no esquema conceitual weberiano (ação social, relação social, ordem legítima, associação) a fim de contemplar sua dinâmica. Sem alongar muito esse extenso debate, vale lembrar que essa sequência conceitual compreende diferentes níveis de agregação da vida social, com propriedades emergentes em relação às anteriores, mas sem implicar em substâncias

autônomas, que tornam inteligíveis as ações sociais à luz dos sentidos atribuídos pelos atores. Nestes termos, o mercado, ou melhor a relação de troca em uma situação de mercado, só pode ser compreendida ao longo de uma ampla cadeia de ações orientadas subjetivamente em relação aos outros, que conformariam diferentes tipos de ordem econômica.

Isso fica evidente ao observar que a situação de mercado de determinado objeto não pode ser definida a priori, sua mercabilidade depende de a possibilidade de troca não ser limitada por motivos tradicionais, mágicos ou éticos, por exemplo. Além disso, a liberdade de mercado, grau de autonomia dos interessados na troca, também depende da ausência de regulação que limite a participação de determinadas categorias sociais na luta de preços e na concorrência. Todavia, isso não significa que a situação de mercado seja derivada de uma estrutura jurídica-normativa exterior, ou de uma ação individual auto interessada, mas da coordenação da ação social, baseada na probabilidade da ação em relação aos outros, ser orientada com base em ordens consideradas empiricamente vigentes. O que aponta para uma perspectiva relacional sobre a situação de mercado, no interior de múltiplos níveis de agregação de planos de ação.

Dessa forma, o sentido subjetivamente visado pelos interessados na troca conformaria, por intermédio da coordenação da ação, diferentes modos de regulação de mercado, com diferentes sentidos atribuídos às limitações e condições para a troca. Segundo Weber, estas categorias de regulação de mercado envolvem distintos graus de racionalidade do ponto de vista do mercado, isto é, em consonância com os interesses voltados para o máximo de oportunidades de lucro. Por sua vez, essa racionalidade teria crescido historicamente com a ampliação da liberdade formal e a universalização da mercabilidade, dando origem a associações ordenadoras, como o Estado de direito, que regulariam formalmente o cumprimento das obrigações derivadas de atos de troca mutuamente pactuados.

Percebe-se, com isso, o mercado como uma relação social de tipo associativa, porém uma relação especial, no sentido em que, por um lado a troca entre indivíduos “repousa num ajuste ou numa união de interesses racionalmente motivados (com referência a valores ou fins)” (WEBER, 1991, p.26) e por outro lado, é uma relação social de concorrência “entre os que pretendem trocar e que, por isso, têm de orientar seu comportamento pelo dos outros participantes” (Idem). Ademais, essa definição avança ao apresentar a possibilidade dessa associação contemplar acordos entre os participantes, voltados para o aumento das oportunidades na luta por melhores preços, e possuir diferentes graus de abertura em relação as condições de participação.

Aqui cabe ressaltar que esses diferentes graus de abertura das associações sugerem uma dinâmica de transformação nas situações de mercado e em suas formas de regulação (SWEDBERG, 2000). Pois, aqueles que se beneficiariam de uma maior ampliação da mercabilidade dos bens estariam interessados na abertura das relações e na expansão da liberdade de mercado, principalmente em relação a restrições de tipo tradicional ou estamental. Por outro lado, mesmo ações orientadas racionalmente para situações de mercado podem dar origem a regulações do mercado voluntárias, voltadas para o seu fechamento parcial, regulações que “advêm daqueles interessados cujo considerável poder de disposição efetivo sobre os meios de produção permiti-lhes a exploração monopolística da liberdade formal de mercado” (WEBER, 1991, p.52). Em outras palavras, mesmo na regulação mais formal, as relações de mercado envolvem dinâmicas de dominação baseadas em interesses.

Outro aspecto a ser ressaltado, como bem avança Schumpeter (1961) na discussão, é o fato de essas disputas de mercado não se restringirem à concorrência de preços e à choques externos a serem absorvido por um mecanismo autorregulado, conforme defende a leitura neoclássica. Antes, envolvem a dinâmica endógena de concorrência por novos produtos, processos e tecnologias, bem como as possíveis resistências à introdução dessas novidades no mercado.

Logo, torna-se clara a concepção de mercado como uma relação social associativa, isto é, movida por interesses racionalmente motivados, no interior de ordens consideradas legítimas que podem ser garantidas por um aparato administrativo, na forma de associações que regulam a atividade econômica. Com isso, pode-se afirmar que não se trata de um mecanismo abstrato de regulação de preços, tampouco trata-se de uma estrutura exterior, que se desenvolve autonomamente e impõe-se aos indivíduos de cima para baixo. Pois, para que a ordem que regula o mercado seja legítima, mais que sua vigência jurídica, é necessário que ela seja considerada empiricamente válida pelos atores. Ou seja, a coordenação da ação baseia-se na probabilidade da ação, em referência a outros, ser orientada com base em “ordens que o agente conhece como leis e convenções ‘em vigor’, isto é, das quais ele sabe que sua transgressão provocará reações de terceiros” (WEBER, 1991, p. 20).

Sob esse prisma, a mercabilidade de determinados objetos e serviços, as condições de troca e a participação dos possíveis interessados nos mercados são reguladas e limitadas por ordens sociais consideradas legítimas com base em tradições, convenções ou normas. Em economias de mercado modernas, essas regulações dependem de condições específicas; tais como a institucionalização da liberdade de mercado, da aplicação efetiva de leis que restringem a apropriação de pessoas (escavidão, servidão) e possibilidades econômicas (monopólios) e

que ampliam a possibilidade de apropriação de bens materiais. Quando garantidas por um aparato administrativo, na forma de associações que regulam a atividade econômica, as ordens tendem a conformar arranjos institucionais, responsáveis por garantir e regular as relações de concorrência e cooperação por intermédio de leis, barreiras comerciais, direitos de propriedade, leis antitruste etc.

A maneira como este arranjo institucional se estrutura ao longo do tempo, com maior ou menor grau de abertura em relação aos participantes, variadas formas de intervenção estatal e diferentes padrões de intermediação de interesses, afeta as condições de disputa entre os atores do mercado, que buscam constantemente influenciar o conteúdo destas formas de regulação e sua aplicabilidade. No caso do desenvolvimento e inserção de uma mudança tecnológica, como o automóvel elétrico, esse arranjo implica, além da disputa por posições no mercado - entre desafiantes e estabelecidos (FLIGSTEIN, 2001) - em ordens mais ou menos favoráveis a emergência de determinadas novidades tecnológicas.

Contudo, isso não significa que a estruturação do mercado determina o processo de inovação, antes, ele ocorre no interior deste espaço de relações em que os atores sociais coordenam suas ações (disputam, cooperam, negociam) a partir de entendimentos compartilhados sobre estas interações. No caso do automóvel elétrico, a coordenação dessa interação entre atores sociais envolvidos com a iniciativa – empresas do setor elétrico, fornecedores de equipamentos elétricos, associações civis de consumidores, institutos de pesquisa e administrações públicas subnacionais – depende da articulação de suas competências, complementariedades e interesses em relação à ordem estabelecida no mercado.

3. A mobilidade elétrica no mercado automotivo nacional

No caso do mercado automotivo brasileiro, a análise de sua configuração chama a atenção por alguns aspectos que tendem a dificultar a atuação dos grupos de atores engajados na inovação e a operar como bloqueios a entrada de tecnologias alternativas ao automóvel a combustão no mercado. Entre os aspectos identificados, destaca-se a relação corporativista entre a indústria automotiva e governo federal; a elevada dependência tecnológica internacional; o estabelecimento de uma rota tecnológica alternativa em relação à eletrificação da mobilidade; e uma regulação vaga acerca da transição tecnológica.

3.1 Uma associação relativamente fechada e protegida

Desde suas origens, o mercado automotivo configura-se como um importante vetor para o desenvolvimento econômico e para a modernização do país. Sua consolidação, na década de 1950, contou com a participação do Estado na elaboração de regulações voltadas para a atração de conhecimentos e produtores estrangeiros, na realização de investimentos em infraestrutura e indústrias de base e na formulação de regras que impulsionassem o consumo e popularizassem o automóvel nacional como símbolo da modernidade (NEGRO, 1997).

Esse protagonismo do governo federal contribuiu para a consolidação de um padrão de intermediação indústria/governo corporativista, marcado por negociações com poucos interlocutores e orientado para a formação de consensos. Grandes empresas consolidadas coordenam suas relações com o governo e negociam seus interesses, por intermédio de poucas e poderosas associações de representação - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea) e Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores (Sindipeças) - exercendo uma importante influência nas formas de regulação e nos entendimentos compartilhados. Arranjo que tende a priorizar os interesses das empresas estabelecidas e beneficiar os regimes tecnológicos existentes em detrimento de possíveis desafiantes (MECKLING; NAHM, 2017).

Isso ocorre desde o Plano de Metas de Juscelino Kubitschek, quando foram estabelecidas as bases para a nacionalização da produção automobilística, através de políticas de restrições cambiais (SHAPIRO, 1997). Nesse período, os principais mecanismos de financiamento e atração de investimentos estrangeiros eram realizados através de recursos públicos, via Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDE,) e por intermédio de medidas protetivas, como estratégia de industrialização e modernização do parque fabril nacional. Isto é, a liberdade de mercado, por parte dos produtores, era condicionada à produção nacional dos automóveis e incentivada via financiamento público.

Situação que se manteve praticamente inalterada durante o Regime Militar, até o início do processo de abertura e internacionalização, na década de 1990. Nesse movimento de abertura à concorrência externa, foram alteradas as regulações no mercado de forma a reduzir as políticas de proteção, de controle de preços, de investimentos públicos e de restrição a novos entrantes. Para se ter uma ideia da intensidade desta abertura, a redução nas alíquotas de importação de veículos foi de 85%, em 1990, para 34,3%, em 1993. No âmbito do MERCOSUL as tarifas de importação foram zeradas para veículos e para autopeças (GARCIA, 2009).

Apesar disso, o primeiro momento da abertura do mercado automotivo foi marcado por uma forte tendência de queda nas vendas internas, provocada pela aceleração no reajuste dos preços e pelas restrições de financiamento em longo prazo. Isso motivou as entidades

representantes de interesses e o governo federal a darem início a processos de entendimento que culminaram com dois Acordos Automotivos (1992 e 1993) e no conjunto de estímulos à produção de veículos populares (BEDÊ, 1997).

Os referidos acordos – realizados no interior da Câmara Setorial da Indústria Automotiva, constituída por representantes empresariais, governamentais e sindicais – resultaram na redução dos preços dos automóveis leves, na manutenção do nível de emprego e na correção mensal dos salários pela inflação integral. Esta redução nos preços foi possível graças à redução das alíquotas de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e das margens de lucro, em todos os pontos da cadeia produtiva (BEDÊ, 1997).

Esses acordos, juntamente com a estabilização de economia e o estímulo do crédito ao consumidor, tornaram viável a redução nos preços dos automóveis, principalmente nos modelos mais simples de até 1000 cc – os chamados carros populares² – o que possibilitou a retomada das vendas e da produção no setor (GARCIA, 2009). Ainda assim, o período é marcado por grande instabilidade, principalmente na virada do século, ligada à forte dependência do setor em relação ao mercado interno e à conjuntura macroeconômica do período (altas taxas de juro, escassez linhas de crédito e baixo crescimento do PIB).

Com a estabilização econômica, as mudanças nas regras de importação e proteção favoreceram novas estratégias de investimento e internacionalização das montadoras face à conjuntura – exposição do mercado doméstico às tendências internacionais do setor e a entrada de novos concorrentes. Novas plantas industriais foram instaladas em novas regiões, ampliações e reestruturações foram realizadas em unidades existentes no ABC paulista e em Minas Gerais, e novas montadoras – Honda, Kia, Mitsubishi, Renault e Peugeot – que apenas importavam para o mercado nacional, passaram a produzir internamente (GARCIA, 2009).

Nessa configuração do mercado automotivo nacional, relativamente integrado ao mercado internacional, o papel destinado inicialmente ao Brasil, pelas montadoras, foi o de fabricante de veículos compactos, mais baratos e populares, próprios para mercados emergentes (ANFAVEA, 2006). Esse período possibilitou a introdução de novos processos produtivos e gerenciais, novas tecnologias, além de promover a reordenação espacial da produção e inaugurar, a partir de 2003, um novo ciclo de expansão do setor.

² O Decreto nº 799 de 1993, assinado pelo então presidente Itamar Franco, reduziu para 0,1% a alíquota que incidia sobre o IPI dos veículos populares. Entretanto, a definição dos veículos populares e as contrapartidas das montadoras foram acordadas por meio de protocolos de intenção formalizados diretamente com as quatro grandes montadoras no país, VW, Ford, Fiat e GM (BEDÊ, 1997).

Contudo, o período pós-crise financeira internacional, de 2008, foi marcado pela estagnação das exportações e pelo aumento gradual da importação de automóveis. Como resposta a redução da participação nacional no mercado interno, o Governo Federal voltou a dificultar a participação de produtores estrangeiros ao alterar as alíquotas do IPI. Em 2011, foi aumentado em até 30 pontos percentuais, o valor do IPI para automóveis importados de países com os quais o Brasil não tivesse acordo comercial (LUCINDA; PEREIRA, 2017). Regulação, essa, que deveria encerrar em 2012, mas acabou continuada e expandida com a nova política setorial, o Inovar-Auto.

Em vigor entre 2013 e 2017, o Inovar-Auto foi elaborado com a participação das entidades representativas de interesses sindical e patronal³. O programa foi uma estratégia proposta pelo Governo Federal para alterar as regras do mercado, face ao constante aumento da importação e à entrada de novas montadoras asiáticas no mercado, de forma a proteger a produção nacional, garantir os níveis de emprego e estimular o desenvolvimento da economia. Como contrapartida, as montadoras deveriam investir no desenvolvimento de processos e produtos mais eficientes e seguros, fomentando o setor de autopeças e elevando o patamar tecnológico dos automóveis nacionais.

Todavia, como política voltada para o adensamento das atividades de pesquisa e desenvolvimento de inovações no setor, o Inovar-Auto teria alcançado resultados modestos (IBUSUKI et al., 2015). Outra importante limitação da política, vinculada a sua concepção protecionista e relativamente conservadora, foi a ausência de incentivos para o desenvolvimento de tecnologias relacionadas a combustíveis alternativos, como motores elétricos, híbridos, células de combustível e biocombustíveis. Traduzindo-se mais como uma política de proteção de mercado do que uma política de inovação. Inclusive, a política foi condenada pela Organização Mundial do Comércio (OMC) após protestos junto ao órgão, feitos pela União Europeia e pelo Japão.

Sob esse aspecto, tanto o Inovar-Auto, quanto Plano de Metas e os Acordos Automotivos anteriores são exemplos de regulações do mercado voltadas para o seu fechamento parcial, marcadas por negociações com poucos interlocutores e orientadas para a

³ Tanto a Anfavea quanto os sindicatos dos metalúrgicos participaram de debates com o Governo Federal sobre o programa e promoveram esferas de discussão da política. A Anfavea chegou a elaborar e sugerir outros programas complementares ao Inovar-Auto (Programa Nacional de Renovação de Frota para caminhões; Exportar-Auto, programa voltado para o estímulo das exportações; e Inovar-Tecnologias, programa voltado para a pesquisa e para o mercado de novas possibilidades de propulsão). O Sindicato dos Metalúrgicos do ABC, principalmente, atuou em debates com o Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio (MDIC) e promoveu seminários sobre o regimes, inclusive, defendendo a necessidade de um segundo Inova-Auto. Conforme: http://www.smabc.org.br/smabc/materia.asp?id_CON=38405. Acesso em maio de 2019.

formação de consensos. O que indica uma relação de proximidade histórica entre produtores nacionais e o aparato administrativo. Uma relação que, com raros momentos de dissenso, tendeu a proteger o mercado nacional, via política tributária, priorizar os interesses das empresas estabelecidas e beneficiar os regimes tecnológicos existentes.

3.2 Coordenação e dependência tecnológica

Além dessa relação de proximidade, o mercado se configurou a partir de um padrão de participação de produtores que perdura até os dias de hoje. Grandes montadoras internacionais, controladas a partir de suas matrizes estrangeiras, dominam o mercado nacional de automóveis, com especial participação das chamadas “quatro grandes” – GM, Ford, Volkswagen e, posteriormente, Fiat – na produção de carros populares⁴.

Após o período de abertura comercial, novas montadoras se integraram ao mercado nacional, porém, foi mantido o padrão de controle estrangeiro do capital das empresas aqui instaladas e as poucas montadoras nacionais de automóveis que havia fecharam as portas ou foram adquiridas por controladoras internacionais.

Esse tipo de dependência, relacionado ao controle externo, acabou por influenciar nas dinâmicas de desenvolvimento e na mudança tecnológica do mercado. Relativamente protegidas pelas políticas de governo e dependentes de definição financeira de centros de decisão executiva externos, as montadoras aqui instaladas passaram a utilizar, preponderantemente, projetos desenvolvidos no exterior que passam por adaptações para o mercado brasileiro. Isto ocorre desde o período formativo do mercado, passando pelos projetos de substituições de importações, até o período de abertura comercial, quando o arranjo institucional possibilitou um aumento da competição estimulou uma série de transformações tecnológicas incrementais e mudanças organizacionais.

A entrada de novos modelos estrangeiros tornou evidente a defasagem tecnológica dos automóveis brasileiros, principalmente em termos de design e sistemas eletrônicos embarcados (FERRO, 1992). A exposição a referências produtivas, tecnológicas e organizacionais internacionais, junto às estratégias de internacionalização das montadoras globais e à série de incentivos fiscais proporcionados pelos governos subnacionais, promoveu, ao longo do final da década de 1990, uma série de transformações no mercado. Tais como projetos de reestruturação

⁴ Atualmente as montadoras Renault e Hyundai podem ser incluídas nessa lista.

das unidades industriais já existentes, fusão de empresas de autopeças nacionais e estrangeiras e a instalação de novas fábricas, de produção enxuta, em regiões distintas do ABC paulista.

Outra mudança importante, nesse período, foi a relação com os fornecedores, pois as novas plantas tenderam a estabelecer relações cooperativas com poucos fornecedores globais de autopeças, o que produziu reduzidas possibilidades de inserção das empresas locais nos níveis tecnológicos mais relevantes da cadeia produtiva e ampliou a dependência internacional em processos de mudança tecnológica (GARCIA, 2009).

O regime Inovar-Auto é um exemplo recente desta transferência de tecnologia a partir de centros de pesquisa estrangeiros, neste caso, uma atualização tecnológica induzida por um regime de regulação desenvolvimentista. Para atingir as metas de eficiência energética estabelecidas, diversas montadoras coordenaram suas ações no sentido de adaptar tecnologias mais eficientes, como motores com turbo compressores, injeção direta e práticas de downsizing (utilização de motorização de menor capacidade volumétrica e uma menor quantidade de cilindros no motor para atingir índices de consumo mais eficientes). Estas ações, baseadas em uma ordem considerada empiricamente vigente, vinculam-se também ao Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBE-V)⁵, do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

Segundo estudos realizados pela Associação Brasileira de Engenharia Automotiva (AEA), houve uma melhora média de 15,4% na eficiência energética da frota nacional de veículos leves⁶. Ademais, a ameaça de tributação elevada sobre os importados atraiu uma série de investimentos em novas plataformas e unidades fabris no país. Marcas que até então apenas importavam automóveis – Chery, Hyundai – instalaram novas fábricas no Brasil. Novas plataformas, para modelos novos de montadoras já instaladas – Nissan, FCA, Audi, Honda, BMW, Jaguar Land Rover, Mercedes-Benz – também foram construídas no período.

Como política setorial voltada para o upgrade tecnológico e para a melhor eficiência energética dos veículos, o Inovar-Auto pode ser considerado relativamente bem sucedido. Porém, considerando a meta de fortalecer as capacidades locais de pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, não é possível atribuir o mesmo sucesso à política, pois, mesmo com taxas mínimas de investimento, os esforços realizados pelas empresas se concentraram,

⁵ Lançado em 2008 como um programa de adesão voluntária, o programa de etiquetagem ganhou força com o Inovar-Auto e atualmente é obrigatório a todos os automóveis vendidos no país. Trata-se da realização de testes desempenho dos automóveis novos e de posterior etiquetagem conforme resultados, a etiqueta reúne dados úteis sobre consumo de combustível e emissões de gases para que consumidores possam comparar automóveis no momento da compra.

⁶ Conforme: <https://carros.uol.com.br/noticias/redacao/2017/12/27/inovar-auto-programa-de-dilma-deixou-carro-brasileiro-15-mais-eficiente.htm>, Acesso em 28/05/2019

principalmente, na adaptação local de componentes disponibilizados por intermédio de transferência de tecnologia oriunda das matrizes (IBUSUKI et al., 2015).

Esta estratégia compartilhada, de adaptação da tecnologia desenvolvida nos centros de pesquisa exteriores, tende a restringir a pesquisa, o desenvolvimento de inovações e o registro de patentes de projetos locais (IBUSUKI et. al., 2017). No entanto, isso não impediu a formação de uma série de competências produtivas e avaliativas no Brasil, realizadas em centros de pesquisa, campos de provas e testes de resistência de materiais, além de uma engenharia automotiva considerada referência na América Latina. Uma importante exceção desta dinâmica de adaptação foi o desenvolvimento e o aprimoramento da tecnologia *flex fuel*, que teve, como precursor, o programa Proálcool e consolidou um conjunto de expertises, infraestruturas e entendimentos relacionados aos biocombustíveis (etanol) como fonte alternativa de energia veicular.

3.3 Rota tecnológica alternativa em relação à eletrificação da mobilidade

A aposta nesta rota tecnológica produziu uma importante interdependência (COWAN; HULTÉN, 1996) entre o mercado automotivo nacional e o setor sucroalcooleiro que, historicamente, exerceu grande influência na produção de políticas públicas através de práticas corporativistas, como o Programa Nacional do Álcool, o Proálcool (BARCELOS, 2015). Não por acaso, este setor encontra-se diretamente interessado na consolidação do etanol como combustível alternativo para a redução das emissões de poluentes de origem veicular.

Considerado o primeiro grande programa de substituição de combustível fóssil por biocombustível (NITSCH, 1991), o Proálcool foi um importante ponto de inflexão na trajetória do mercado automotivo nacional. Concebido e implementado no interior do ideário nacional desenvolvimentista, o programa baseava-se na percepção de que o país deveria desenvolver tecnologias que permitissem explorar as matérias-primas aqui abundantes e contribuíssem com a soberania energética nacional.

Com base nestas diretrizes, foram realizados estudos e tratativas no sentido de desenvolver e aperfeiçoar o motor a álcool, em escala comercial, ao mesmo tempo em que foram realizados expressivos investimentos na cadeia industrial do açúcar e do etanol. Em 1979, foi produzido, em série, o primeiro automóvel a álcool hidratado, o Fiat 147. Com o auxílio da redução na alíquota do IPI para automóveis a álcool, no ano seguinte estes já representavam quase um quarto da produção nacional de automóveis (ANFAVEA, 2010).

Aqui, percebe-se novamente a influência exercida por grupos de interesse dominantes na produção de políticas públicas que acabam por promover regulações favoráveis a atores específicos. Neste caso, a articulação dos interesses dos empresários do setor sucroalcooleiro com os projetos de soberania energética dos militares foi fundamental para execução do programa que acabou influenciando a trajetória tecnológica do mercado automotivo.

Após as crises dos choques do petróleo, os contrachocos (1986) reduziram, radicalmente, os preços do barril de petróleo, aumentando a incerteza e ameaçando o projeto de substituição dos combustíveis fósseis, o que contribuiu para que o programa fosse deixado de lado. Ainda assim, a implementação do Proálcool favoreceu a estruturação da cadeia agroindustrial sucroalcooleira, produziu toda uma rede de abastecimento e distribuição de álcool combustível e estimulou o desenvolvimento de tecnologias e competências vinculadas ao motor veicular a álcool. Entre elas destacam-se o desenvolvimento da primeira injeção eletrônica para motores a álcool e, posteriormente, a tecnologia *flex fuel*, que tornou possível a operação com mais de um tipo de combustível (etanol ou gasolina) no motor (FERREIRA, 2009).

Em 2003, os consumidores começaram a ter acesso à tecnologia e, em apenas cinco anos, o motor *flex* assumiu mais de 85% de participação nas vendas domésticas de novos veículos (ANFAVEA, 2006). Contribuíram para isso as melhorias realizadas no sistema de injeção eletrônica, no sistema de partida a frio, no melhor desempenho dos motores e na existência prévia de uma rede de postos de abastecimento de etanol. Isso fez com que o etanol se consolidasse enquanto fonte alternativa de energia veicular, não apenas pela questão da autonomia energética nacional, mas também pela questão das emissões de gases poluentes.

Com o fim do Inovar-Auto previsto para 2017, iniciaram-se as tratativas para a elaboração da nova política setorial, o Rota 2030. Impulsionadas por novas tendências – como a eletrificação, a diversificação da mobilidade por meio de sistemas de compartilhamento, os experimentos em condução autônoma e a expansão da conectividade – as entidades de representação de empresas passaram a pressionar o governo para uma nova política tecnológica para o setor. Apesar da participação de atores externos ao setor automotivo nos debates envolvendo o Rota 2030 (Associação Brasileira dos Proprietários de Veículos Elétricos Inovadores; Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais; Associação Brasileira de Veículos Elétricos; Associação Brasileira de Engenharia Automotiva; empresas fornecedoras de componentes elétricos e empresas do setor elétrico) a regulação foi considerada conservadora, em termos de apoio à mobilidade elétrica e ao desenvolvimento de novas tecnologias.

Tendo por base a melhoria de eficiência energética, etiquetagem e segurança veicular para todas as empresas que produzem ou importam carros no Brasil, a referida regulação privilegiou o etanol como o principal vetor para o desenvolvimento de veículos de baixa emissão. De acordo com esse entendimento, o etanol e o automóvel híbrido *flex fuel*, equipado com um motor elétrico e outro a combustão interna, capaz de operar com gasolina e etanol, seriam alternativas intermediárias para a eletrificação da mobilidade.

Esta tecnologia foi recentemente desenvolvida pela montadora Toyota, que realizou testes com uma versão *flex* do modelo híbrido Toyota Prius, e iniciou, em 2019, a produção, em escala comercial⁷ do primeiro automóvel híbrido *flex* do mundo: o sedã de luxo Toyota Corolla. Outro indício desta aposta no etanol, como a rota tecnológica mais adequada para o país, pode ser vista na alteração do Decreto nº 9.442, de 5 de julho de 2018, que reduziu em 2 pontos percentuais o as alíquotas do IPI sobre automóveis híbridos que possuam um motor combustível *flex*.

Em entrevista para a revista Automotive Business, Antonio Megale, presidente da ANFAVEA, de 2016 a 2019, reafirma esta importância do papel desempenhado pelo etanol e pela tecnologia *flex fuel* na visão das montadoras nacionais.

Eu queria lembrar que tem algumas peculiaridades aqui no Brasil que os outros países não sabem fazer. A questão do biocombustível, por exemplo, isso é um patrimônio brasileiro. A utilização do etanol, do veículo *flex*, isso foi desenvolvido aqui, por engenheiros brasileiros, e esse tipo de patrimônio nós não podemos perder. Hoje nós temos boa parte do agronegócio que depende da produção da cana-de-açúcar. E a cana-de-açúcar, que produz o etanol a níveis extremamente competitivos, traz uma vantagem ambiental importante. Antônio Megale, em entrevista realizada em 20/03/2019⁸.

Posicionamento que expressa um entendimento compartilhado dos produtores sobre os rumos da transição tecnológica e vai ao encontro do recente estudo do grupo de pesquisa LEVE – Laboratório de Estudos do Veículo Elétrico, no âmbito do PROMOB-e. Segundo a pesquisa, o direcionamento setorial da política pública nacional “acaba por reforçar a trajetória tecnológica dominante, pois não impõe desafios técnicos à indústria, influenciando apenas nas áreas já dominadas pelas empresas (inovações incrementais)” (CONSONI et al., 2018).

Dessa forma, o elevado nível de articulação e representação política dos empresários do setor sucroalcooleiro, junto à estrutura existente de distribuição de etanol e a legitimidade

⁷ Conforme: <https://carros.uol.com.br/noticias/redacao/2019/04/17/toyota-corolla-hibrido-flex-aparece-camuflado-em-sp-e-chega-em-outubro.htm>. Acesso em 31/05/2019

⁸ Conforme: <http://www.automotivebusiness.com.br/abtv/4/News/1295/webinar-o-rota-2030---com-antonio-megale-presidente-da-anfavea>. Acesso em 01/06/2019.

conquistada com os motores *flex fuel*, atuam no sentido de reduzir a incerteza vinculada a inovações menos radicais. Diante deste arranjo, os produtores coordenam suas ações, com base na probabilidade da ação em relação aos outros, de forma a optar por tecnologias voltadas para o uso de etanol e para a manutenção do motor a combustão interna, como o caso do automóvel elétrico híbrido *flex*.

3.4 Regulação vaga em relação a transição tecnológica

Esse direcionamento a favor da trajetória tecnológica dominante fica mais claro quando observado o incipiente conjunto de regulações voltadas à mobilidade elétrica. Em outras palavras, revela-se muito limitado o conjunto de regras formais instituídas pelo Estado para regulamentar o mercado automotivo nacional de forma a estimular o desenvolvimento, a produção, a comercialização e a difusão de veículos elétricos. Em geral, as políticas implementadas pelos países líderes em mobilidade elétrica são: medidas que regulamentam as emissões ou estabelecem padrões mínimos de economia de combustível; incentivos financeiros, como a tributação diferenciada de veículos, com base na economia de combustível ou emissões de gases por quilômetro; e isenções de taxas de estacionamento e pedágios, bem como a possibilidade de acesso a locais restritos como faixas de ônibus ou zonas centrais de cidades (OECD/IEA, 2018).

No caso do Brasil, destacam-se algumas regulações recentes de estímulo à produção e ao consumo de veículos elétricos. Porém, ressalta-se um baixo nível de articulação entre as políticas brasileiras, com predomínio de ações exploratórias na área de ciência e tecnologia – que não se traduzem em produtos tangíveis para o mercado – instrumentos incipientes no fomento à produção, ausência de definições sobre padrões para a infraestrutura e poucos incentivos ao consumo de tecnologias de baixa emissão, com exceção do consumo de veículos pesados (ônibus elétricos), para cuja aquisição existem linhas de crédito específicas (CONSONI et al., 2018).

A análise dessas políticas mostra que alguns instrumentos regulatórios, como padrões de emissões, de eficiência energética e benefícios fiscais na compra dos veículos, foram elaborados no âmbito do governo federal, alcançando abrangência nacional. Já os incentivos de circulação, licenciamento, imposto sobre a propriedade de veículos automotores (IPVA), e dispensa sobre restrições de acesso, são decididos nos níveis locais. Todavia, estas regulações e incentivos à mobilidade elétrica, além de recentes, são consideradas tímidas em comparação com as iniciativas mais abrangentes de países líderes em eletrificação. Principalmente, quando

contrastadas com os anúncios de banir as vendas de veículos a combustão interna, em diversos países, nos próximos anos (OECD/IEA, 2018).

Quadro 1 – Políticas públicas brasileiras de incentivo aos veículos elétricos

Escopo da política	Regulação formal
Padrões de emissões	1986: Proconve – Fase L-6 para veículos leves (2014) e P-7 pesados (2012) 2008: Programa de Etiquetagem Veicular – Compulsório para todos veículos (2018)
Padrões de eficiência energética	2013-2017: Inovar-Auto – taxa média de melhora exigida de 12%, em MJ/km 2018-2022: Rota 2030 – taxa média de melhora exigida de 11%, em MJ/km
Incentivos de compra VEs	2015: Resolução da Camex nº 97 – isenção de imposto de importação de VEs 2016: Redução de imposto de importação para VEs para transporte de mercadorias 2018: Rota 2030 – redução na alíquota do IPI para VEs, conforme eficiência energética e massa. Entre 7% a 18% para elétricos e 9% a 20% para híbridos, menos 2% para híbridos <i>flex</i>
Uso de VEs e incentivos de circulação	2014: Isenção do IPVA para VE em sete estados (RS, MA, PI, CE, RN, PE, SE) 2014: Alíquota diferenciada (IPVA) em três estados (MS, SP, RJ)
Dispensas sobre restrições de acesso	2015: Isenção de rodízio em São Paulo 2016: Isenção de taxas de estacionamento e vagas exclusivas em Fortaleza

Fonte: Elaborado pelo autor.

Sobre esse ponto, convém ressaltar que o conteúdo das políticas descritas não aponta para o banimento do motor a combustão, pelo contrário, o conjunto de incentivos é voltado para uma melhora generalizada na eficiência energética dos motores, com melhores padrões de emissão de poluentes e benefícios fiscais a veículos elétricos, inclusive os híbridos que possuem motor de combustão interna, e benefícios maiores àqueles híbridos capazes de utilizar etanol.

Isto é, uma política que prioriza a eficiência energética e a redução nas emissões, porém sem apoiar a tecnologia do motor elétrico em específico. Esta estratégia pode ser constatada na fala da diretora do Departamento das Indústrias para Mobilidade e Logística do MDIC, Margarete Gandini: “A visão do governo é que temos de caminhar para uma matriz cada vez mais limpa de transportes com uma convivência com essas diferentes tecnologias”, em uma

audiência realizada, em 04/07/2018, na Comissão de Transportes da Câmara dos Deputados para a discussão de incentivos aos carros elétricos e híbridos⁹.

Logo, trata-se de um posicionamento relativamente amplo e pouco ambicioso do governo federal, em comparação com as referidas pretensões de banimento da tecnologia. É um posicionamento que aponta uma direção, mas não se compromete, de maneira firme e convicta, com a transição para nenhuma tecnologia específica, o que acaba favorecendo um comportamento oportunista das empresas, principalmente as montadoras, em relação às tecnologias de propulsão alternativa, uma vez que podem caminhar na direção indicada com inovações incrementais nos motores a combustão, ou com novos investimentos em etanol como combustível.

Soma-se a isto, a publicação da nova Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017, com vigência prevista a partir de 2020, que busca reduzir as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e contribuir para o cumprimento dos compromissos do país no âmbito do Acordo de Paris, por intermédio da expansão dos biocombustíveis na matriz energética nacional. A referida política reforça a trajetória do etanol como combustível alternativo às fontes fósseis, ao promover a expansão da produção dos biocombustíveis através da definição de metas compulsórias anuais de redução de emissão de GEE para os distribuidores de combustíveis, ao longo de 10 anos. O objetivo destas metas é expandir a produção, garantir a regularidade no abastecimento do biocombustível e gerar certa previsibilidade para o mercado de combustíveis. O que acaba por fortalecer o setor sucroalcooleiro¹⁰ e a rota tecnológica do motor a combustão *flex*.

A referida ausência de uma regulação clara e específica para os automóveis elétricos se encontra em consonância com a oferta restrita de modelos elétricos à disposição no mercado nacional. Os modelos disponíveis são todos importados, com exceção do Toyota Corolla. Outro aspecto que chama a atenção são os valores dos automóveis, bem distantes do valor médio do automóvel mais vendido no país em 2019, o *flex fuel* Chevrolet Onix (WOLFFENBUTTEL, 2019). Isto é, entre as 16 montadoras de automóveis com fábricas no país, a única que produz automóveis elétricos em escala comercial é a Toyota para a montagem do Corolla híbrido *flex*. Além disso, a maioria dos modelos disponíveis para importação (com exceção do Renault Zoe,

⁹ Conforme: <https://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/TRANSPORTE-E-TRANSITO/559935-GOVERNO-PREVE-REDUCAO-DO-IPI-PARA-CARROS-ELETRICOS-E-HIBRIDOS.html>. Acesso em 03/06/20.

¹⁰ Uma das principais entidades interessadas e atuantes na promulgação do RenovaBio foi a União da Indústria de Cana de Açúcar (ÚNICA).

Nissan Leaf, Chevrolet Bolt) são modelos de luxo, utilitários esportivos de alta performance, distantes dos populares *hatchs* médios nacionais.

Esses dados reforçam a tese de que não há, no mercado nacional, de parte das montadoras, uma inserção sistematizada e direcionada à promoção e à difusão de automóveis elétricos. Antes, percebe-se uma estratégia coordenada de inserção pontual, principalmente de modelos destinados à população de renda elevada, e uma tendência a privilegiar os automóveis híbridos, tendo em vista a possibilidade de explorar e desenvolver modelos *flex fuel*.

4. Considerações finais

A análise da configuração do mercado automotivo brasileiro revelou alguns aspectos que tendem a dificultar a entrada de tecnologias alternativas ao automóvel a combustão no mercado. Em especial, destaca-se a relação corporativista entre a indústria automotiva e governo federal, expressa em diversos acordos, polícias setoriais e regimes tributários discricionários; a elevada dependência tecnológica internacional; o estabelecimento de uma rota tecnológica alternativa em relação à eletrificação da mobilidade; e um conjunto de regulações vago acerca da transição tecnológica

Conforme visto, não há na atual política industrial do setor (Rota 2030) uma articulação consistente, capaz de apontar uma direção clara para a mudança tecnológica. Antes, percebe-se um conjunto de políticas e iniciativas genéricas, voltadas para o aumento da eficiência energética e a redução das emissões de gases. Esta regulação vaga traduz a forma como os atores estabelecidos se articulam no mercado interno e coordenam suas ações de maneira a defender seus interesses. O que possibilita uma postura oportunista por parte das montadoras consolidadas, voltada para esparsos programas experimentais e, mais recentemente, para a oferta de poucos modelos importados, em sua maioria híbridos de alta performance e com preços bem distantes de uma possível estratégia de massificação.

Essa aposta nos modelos híbridos é reforçada pela produção nacional do modelo Toyota Corolla híbrido e *flex*. Uma tecnologia favorecida por iniciativas pretéritas, voltadas para a promoção do etanol como combustível veicular, e amplamente difundida no mercado nacional. Isto é, um entendimento compartilhado sobre o etanol combustível como tecnologia alternativa mais adequada para atender as demandas de redução de emissões e uso de fontes de energia renováveis no mercado automotivo nacional.

Desta forma, observa-se que o arranjo que suporta a configuração do mercado automotivo nacional promove a formação de um espaço de relações relativamente protegido e

dependente tecnologicamente, intermediado por relações corporativistas e pouco favorável a atuação de grupos de atores voltados para o desenvolvimento e à difusão do automóvel elétrico. O que tende a favorecer a manutenção do motor a combustão, a partir de inovações incrementais como o automóvel híbrido *flex fuel*, e a fomentar o etanol como rota tecnológica alternativa devido às suas vantagens consolidadas.

Referências

ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira**. AutoData Editora: São Paulo, 2020.

_____. **10 Milhões de veículos flex**. AutoData Editora: São Paulo, 2010.

_____. **Indústria Automobilística Brasileira 50 anos, 1956-2006**. AutoData Editora: São Paulo, 2006.

BARCELOS, Márcio. **Ideias, Agendas e Políticas Públicas**: um estudo sobre a área de biocombustíveis no Brasil, Tese (Doutorado em Sociologia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Sociologia, 2015, 239 p.

BEDÊ, Marco Aurélio. A política automotiva nos anos 90. In: ARBIX, Glauco e ZILBOVICIUS, Mauro (Orgs.). **De JK a FHC: a reinvenção dos carros**. Campinas: Scritta, 1997. p.357-388.

CONSONI, F. L. et al. **Estudo de Governança e Políticas Públicas para Veículos Elétricos**. LEVE/ DPCT/ UNICAMP, Campinas, 2018.

COWAN, Robin; HULTÉN, Staffan. Escaping the Lock-in: the case of the electrical vehicle. In: **Technology Forecasting and Social Change**, 1996.

FERREIRA, Fábio. Toda inovação contida no "Flex". In: **Conhecimento & Inovação**, Campinas, v. 5, n. 3, set. 2009

FERRO, José Roberto. Apêndice E: a produção enxuta no Brasil. In: WOMACK, P. James; JONES, T. Daniel; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1992.

FLIGSTEIN, Neil. Mercado como política: uma abordagem político cultural das instituições de mercado. **Contemporaneidade e Educação**. Ano VI, n.9, 1º sem/2001.

FLIGSTEIN, Neil; DAUTER, Luke. A Sociologia dos Mercados. In: **Cadernos CRH**, Salvador, v.25, 66, p. 481-504, Set/Dez, 2012.

GARCIA, Sandro Rudit. **Global e local: o pólo automobilístico de Gravataí**. São Paulo: Annablume, 2009. 309 p.

IBUSUKI, Ugo; BERNARDES, Roberto; CONSONI, Flavia. New Brazilian automotive industrial policy: Analysis of the consequences for local R&D based on new comer's strategies. **International Journal of Automotive Technology and Management**. V.15 n. 63, 2018. DOI: 10.1504/IJATM.2015.067092.

IBUSUKI, Ugo; KAMINSKI, Paulo; PASCOAL, Erik. O Sistema de Inovação do Setor Automotivo Brasileiro: lições aprendidas com o INOVAR-AUTO. **11º Congresso Brasileiro de Inovação e Gestão de Desenvolvimento do Produto**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 04 e 05 de setembro de 2017.

LUCINDA, Claudio R., PEREIRA, Luan M. S.. **Efeitos da Política de Redução do IPI sobre o mercado de automóveis novos**. Julho de 2017.

MECKLING, Jonas; NAHM, Jonas. When do States Disrupt Industries? Electric Cars and the Politics of Innovation. In: **Review of International Political Economy** v.25 n.4: 505-529, 2017.

NEGRO, Antonio L.. Servos do tempo. In: ARBIX, Glauco e ZILBOVICIUS, Mauro (Orgs.). **De JK a FHC: a reinvenção dos carros**. Campinas: Scritta, 1997. p.89-131.

NITSCH, M. O Programa de Biocombustíveis PROALCOOL e no Contexto da Estratégia Energética Brasileira. **Revista de Economia Política**, v. 11, n. 2 (42), abril-junho/1991.

OECD/IEA, International Energy Agency. **Global EV Outlook 2018**. Towards cross-modal electrification. Paris, 2018.

OECD/IEA, International Energy Agency. **Global EV Outlook 2020**. Entering the decade of electric drive? Paris, 2020.

SHAPIRO, Helen. A primeira migração das montadoras: 1956-1968. In: ARBIX, Glauco e ZILBOVICIUS, Mauro (Orgs.). **De JK a FHC: a reinvenção dos carros**. Campinas: Scritta, 1997. p.23-88

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1961.

SWEDBERG, Richard. Afterword: The Role of the Market in Max Weber's Work. **Theory and Society**, Vol. 29, No. 3 (Jun., 2000), p. 373-384. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3108487>. Acesso em: 22 jun. 2020.

_____. **Max Weber e a Ideia de Sociologia Econômica**. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2005.

WEBER, Max. **Economia e Sociedade**. V.1. São Paulo: Editora Universidade de Brasília, 464 p, 1991.

WOLFFENBUTTEL, R. F. 2019. **Produção Social da Inovação: o automóvel elétrico e as redes de inovação no Brasil**, Tese (Doutorado em Sociologia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Sociologia, 2019, 276 p.