



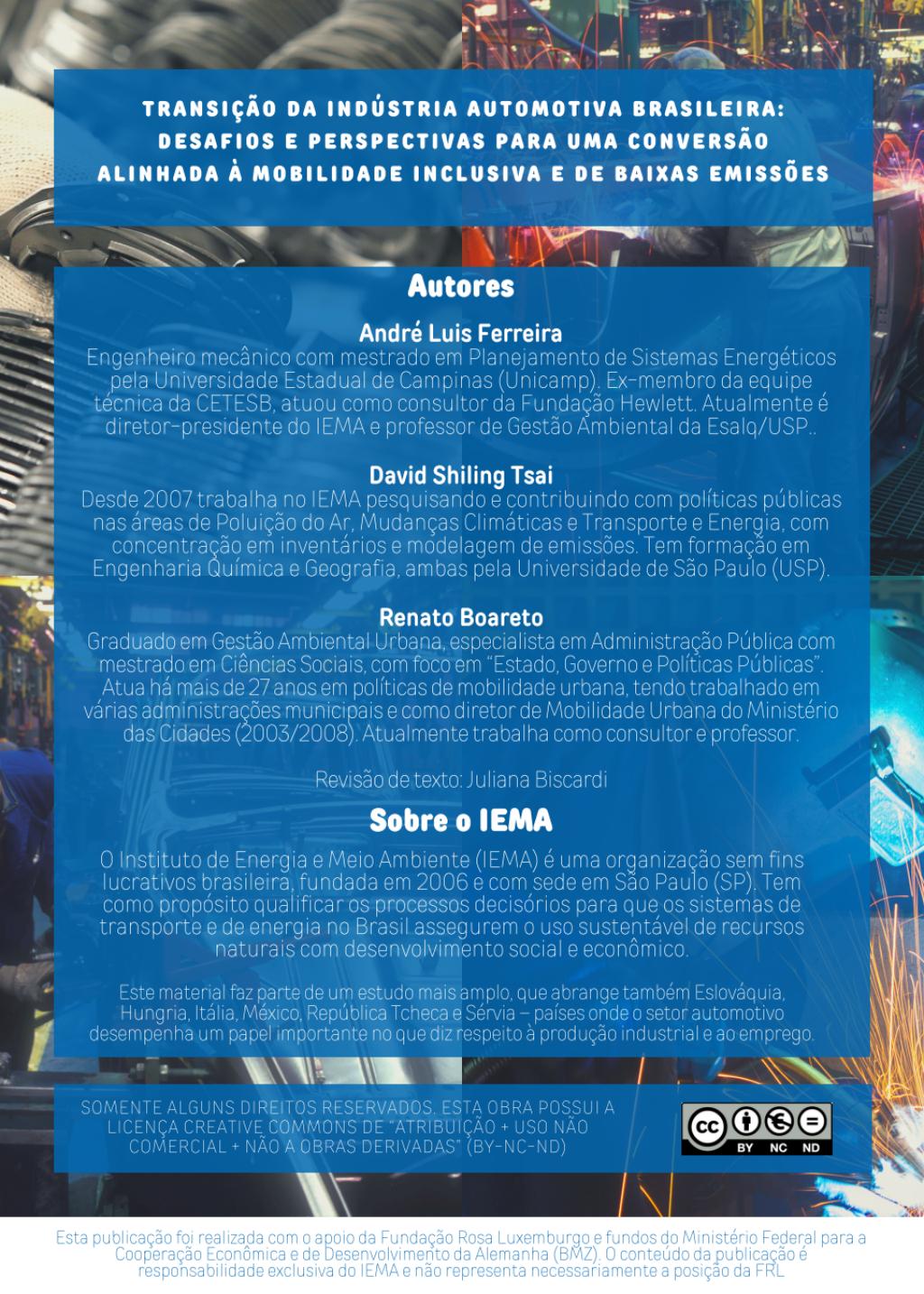
INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE (IEMA)

# TRANSIÇÃO DA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA BRASILEIRA

Desafios e perspectivas para uma  
conversão alinhada à mobilidade  
inclusiva e de baixas emissões

---

MAIO, 2021



# TRANSIÇÃO DA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA BRASILEIRA: DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA UMA CONVERSÃO ALINHADA À MOBILIDADE INCLUSIVA E DE BAIXAS EMISSÕES

## Autores

### André Luis Ferreira

Engenheiro mecânico com mestrado em Planejamento de Sistemas Energéticos pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Ex-membro da equipe técnica da CETESB, atuou como consultor da Fundação Hewlett. Atualmente é diretor-presidente do IEMA e professor de Gestão Ambiental da Esalq/USP..

### David Shiling Tsai

Desde 2007 trabalha no IEMA pesquisando e contribuindo com políticas públicas nas áreas de Poluição do Ar, Mudanças Climáticas e Transporte e Energia, com concentração em inventários e modelagem de emissões. Tem formação em Engenharia Química e Geografia, ambas pela Universidade de São Paulo (USP).

### Renato Boareto

Graduado em Gestão Ambiental Urbana, especialista em Administração Pública com mestrado em Ciências Sociais, com foco em "Estado, Governo e Políticas Públicas".

Atua há mais de 27 anos em políticas de mobilidade urbana, tendo trabalhado em várias administrações municipais e como diretor de Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades (2003/2008). Atualmente trabalha como consultor e professor.

Revisão de texto: Juliana Biscardi

## Sobre o IEMA

O Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) é uma organização sem fins lucrativos brasileira, fundada em 2006 e com sede em São Paulo (SP). Tem como propósito qualificar os processos decisórios para que os sistemas de transporte e de energia no Brasil assegurem o uso sustentável de recursos naturais com desenvolvimento social e econômico.

Este material faz parte de um estudo mais amplo, que abrange também Eslováquia, Hungria, Itália, México, República Tcheca e Sérvia – países onde o setor automotivo desempenha um papel importante no que diz respeito à produção industrial e ao emprego.

SOMENTE ALGUNS DIREITOS RESERVADOS. ESTA OBRA POSSUI A LICENÇA CREATIVE COMMONS DE "ATRIBUIÇÃO + USO NÃO COMERCIAL + NÃO A OBRAS DERIVADAS" (BY-NC-ND)



Em parceria com a Fundação Rosa Luxemburgo, o Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) apresenta este estudo sobre a transição pela qual passa a indústria automotiva brasileira. O objetivo foi identificar os desafios pelos quais a indústria deve passar para que possa contribuir com uma mobilidade inclusiva e de baixas emissões, conservando, criando e melhorando empregos, bem como mantendo e desenvolvendo a capacidade de produção nacional. O aspecto focal de mobilidade urbana inclusiva e de baixas emissões no qual se concentra este trabalho é a priorização do transporte público coletivo sobre o transporte individual particular, bem como a aplicação de tecnologias de menor impacto ambiental.

O estudo foi realizado no período de janeiro a março de 2021, por meio de pesquisa documental e de entrevistas com representantes-chave do setor<sup>1</sup>, incluindo diversos segmentos da indústria automobilística, da indústria de equipamentos e serviços de transporte público, gestores públicos da mobilidade urbana, trabalhadores, pesquisadores, ONGs e jornalistas especializados. A primeira parte do documento traz uma breve caracterização da indústria automobilística brasileira, com especial olhar sobre a produção de insumos para o transporte público. A segunda, por sua vez, discute os desafios e as perspectivas dentro do contexto de uma desejável conversão da indústria alinhada à mobilidade inclusiva de baixas emissões.

---

<sup>1</sup> Ver relação em anexo.

# Sumário

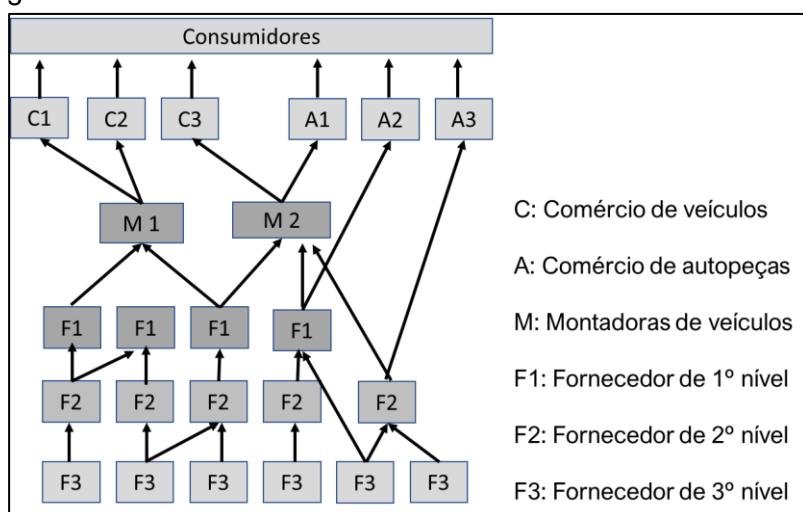
I.	Breve caracterização da indústria.....	2
	Indústria de ônibus.....	4
	Indústria metroferroviária.....	7
	Importância na geração de empregos.....	6
	Importância no PIB.....	8
	Incentivos e receitas tributárias.....	8
II.	Desafios e perspectivas da indústria para uma conversão.....	13
	Redesenho do modelo de mobilidade nas cidades .....	13
	Conversão do parque fabril .....	14
	Impacto nos empregos.....	16
	Transformação digital e eletromobilidade .....	16
III.	Considerações finais.....	21
	Anexo – Relação de entrevistas realizadas.....	21

## I. Breve caracterização da indústria

A indústria automobilística é caracterizada pela atuação de grupos econômicos de grande porte, que concentram a produção mundial em poucas montadoras. O setor apresenta altos e constantes investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) de novos produtos, propaganda e infraestrutura produtiva e tem a economia de escala como sua principal e emblemática estratégia. Em sua grande maioria as empresas são transnacionais que operam em escala global ou no atendimento de regiões de países. A fabricação é comumente distribuída internacionalmente, de maneira a atender aos diversos mercados finais e às necessidades de filiais<sup>2</sup>.

O sistema de produção de veículos automotores passou por grandes transformações desde os anos 2000, caracterizado pela criação de condomínios e consórcios industriais (que reúnem fornecedores de peças e montadoras de veículos), com produção enxuta, modularizada e flexível, representando a passagem do “Fordismo” para o “Toyotismo”. Pode ser observada uma organização da produção em níveis: as montadoras transferem para fornecedores de primeiro, segundo e terceiro níveis a responsabilidade pelo fornecimento de peças e componentes para a montagem dos veículos. Outro aspecto que se destaca é a globalização da cadeia de suprimentos, com maior integração entre países e dois tipos de estratégia. A primeira, conhecida como *follow sourcing*, incentiva os fornecedores a instalarem suas unidades produtivas próximo às unidades montadoras; a segunda é o *carry over*, em que o mesmo projeto é usado em diversos países com fornecedores distribuídos no globo. O nível 1º e parte do nível 2º são formados por fornecedores multinacionais, enquanto o nível 3º, geralmente de peças de menor valor e conhecimento agregado, é formado por empresas nacionais de pequeno e médio porte<sup>3</sup>.

Figura 1. Modelo de cadeia de valor da indústria automobilística



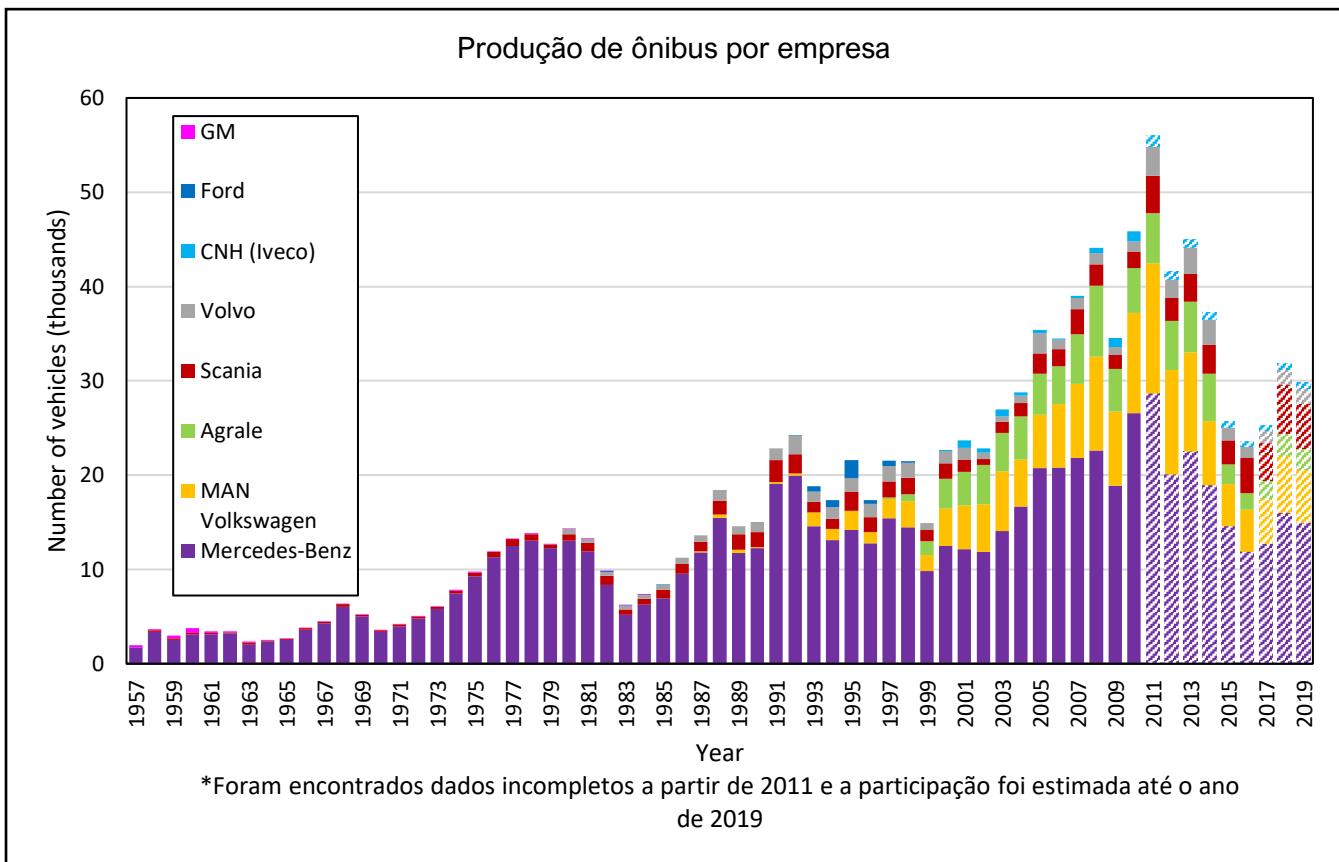
Fonte: Torres (2011) apud De Toni e França 2014.

Com início na década de 1950, a indústria de veículos e equipamentos de transporte foi desenvolvida e estruturada com grande capacidade de produção. Diferentemente de muitos países da América Latina, o Brasil é atendido por fábricas localmente instaladas, apesar de a quase totalidade das empresas constituírem filiais de montadoras com sede no hemisfério norte. O país conta com 26 fabricantes de veículos automotores rodoviários. Entre esses, 23 produzem veículos para o transporte de passageiros (três fabricantes são responsáveis exclusivamente pela produção máquinas agrícolas). Atualmente, apenas seis fabricantes produzem chassis de ônibus (CNH-Iveco, Volvo, Scania, Agrale, Man Volkswagen e Mercedes), sendo a Agrale a única empresa com matriz no Brasil.

<sup>2</sup> Ministério da Economia – Setor Automotivo. Disponível em: <https://www.gov.br/economia>. Acesso em: 21 maio 2021.

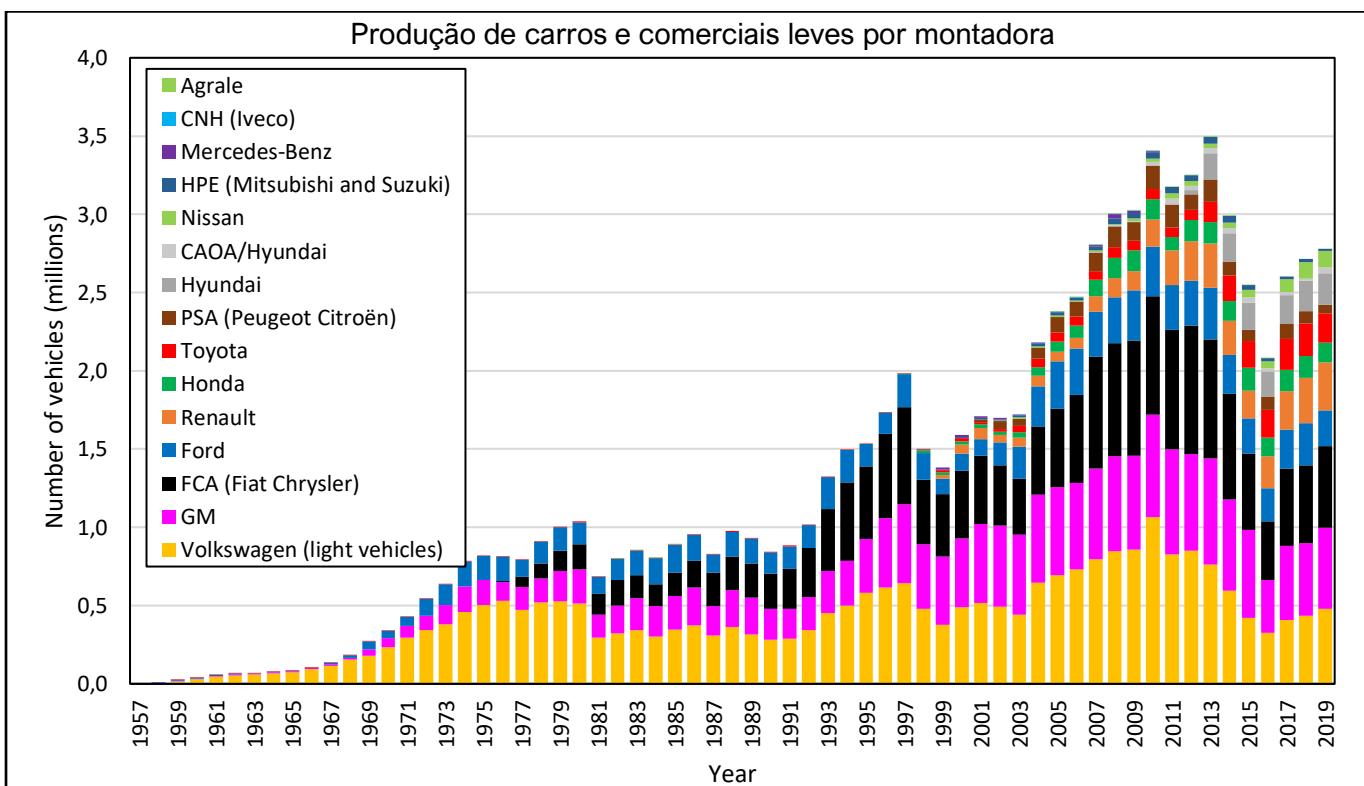
<sup>3</sup> DE TONI, Jackson; FRANÇA, Luis C. A política industrial brasileira para o setor automotivo: desafios & perspectivas. 2014. Disponível em: [https://jacksondetoni.files.wordpress.com/2012/04/detoni-e-franc3a7a\\_industria-automotiva2014.pdf](https://jacksondetoni.files.wordpress.com/2012/04/detoni-e-franc3a7a_industria-automotiva2014.pdf). Acesso em: 21 maio 2021.

Gráfico 1. Produção de ônibus por empresa



Fonte: elaboração própria com base nos dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA).

Gráfico 2. Produção de carros e comerciais leves por montadora



Fonte: elaboração própria com base nos dados da ANFAVEA.

No período entre os anos 2000 e 2013, o Brasil aumentou sua capacidade instalada de produção de veículos, inclusive com a entrada de novas montadoras, e registrou grande aumento de produção de veículos novos,

saindo de 1,3 milhão de unidades por ano para cerca de 3 milhões, chegando a ser o sexto maior produtor mundial em 2009. Nesse mesmo período houve também aumento do registro de veículos novos, que somam os importados, culminando no quarto maior mercado consumidor do mundo em 2013. Nos últimos anos, os licenciamentos de novos automóveis arrefeceram em virtude da desaceleração da economia. Com a pandemia de covid-19, o ano de 2020 intensificou a trajetória de queda na produção brasileira. Em 2021 a indústria apenas operará com cerca de 50% da sua capacidade instalada (da ordem de 5 milhões de automóveis/ano) para atender à demanda estimada de novos veículos.

Assim como outros países, o Brasil atualmente experimenta um momento de grande capacidade ociosa na indústria automobilística, o que pode gerar fechamento de outras linhas de produção no curto prazo, além dos recentes casos da Mercedes, Audi e Ford. O anúncio do encerramento das atividades de produção da Ford no país foi a mudança de estratégia de maior repercussão na imprensa e nos meios políticos. Em nota à imprensa<sup>4</sup> divulgada no dia 11 de janeiro, a Ford anunciou não apenas o encerramento da produção de veículos no Brasil, como também o atendimento do mercado por meio de importações, incluindo SUVs, picapes e veículos comerciais, produzidos principalmente na Argentina e no Uruguai. As mudanças estão alinhadas com a estratégia global de “expansão de serviços conectados e de novas tecnologias autônomas e de eletrificação nos mercados da América do Sul”, o que inclui o lançamento de um veículo híbrido “*plug-in*”, bem como o investimento para atingir “uma margem corporativa EBIT<sup>5</sup> de 8% e gerando um forte e sustentável fluxo de caixa”. O reajuste de preços foi adotado por muitas montadoras no Brasil ao longo de 2020 como forma de aumentar a lucratividade.

## Motocicletas

A produção de motocicletas também teve expressivo crescimento no período de 2000 a 2011, saindo de cerca de 635 mil unidades para 2,3 milhões de unidades em 2008, tendo uma queda em 2009 e uma levea recuperção em 2011, quando chegou a cerca de 2,1 milhões de unidades. Apesar desse modo de transporte merecer especial atenção em razão de sua participação na mobilidade da população brasileira, o presente estudo não se debruçou sobre a questão das motocicletas.

## Indústria de ônibus

Os sistemas de transporte público por ônibus operam em todas as cidades brasileiras com mais de 60 mil habitantes, com uma frota total de ônibus urbanos em circulação da ordem de 150 mil veículos, uma das maiores do mundo, com destaque para o sistema da cidade de São Paulo, onde operam cerca de 14 mil ônibus, sendo, num contexto mundial, uma das maiores frotas municipais de transporte público. O sistema de corredores exclusivos de ônibus, conhecido como *bus rapid transit* (BRT), foi desenvolvido na cidade brasileira de Curitiba entre as décadas de 1960 e 1970 e hoje está presente em vários países, sendo, em muitos casos, implementado com o apoio de consultorias de engenharia e frota de ônibus de origem brasileira. A importância do transporte público por ônibus no Brasil é suportada por uma indústria para o transporte público coletivo urbano com respeitabilidade e atuação internacional, constituindo-se como uma grande exportadora desses veículos. Em 2020, cerca de 18% da produção brasileira de ônibus destinou-se à exportação<sup>6</sup>, tendo como destino principalmente os países do Mercosul. No entanto, desde 2011, foi observada uma acentuada queda no licenciamento de novos ônibus. Nesse mesmo ano, a produção atingiu um pico de cerca de 50 mil ônibus produzidos, despencando para menos de 20 mil em 2016. Para 2021, a expectativa é de uma produção que não baterá novamente os 20 mil veículos, do que se pode denotar uma capacidade ociosa em torno de 60%.

Uma característica do país é que a produção de ônibus é dividida em chassis e carrocerias. Os chassis para veículo *diesel* são fabricados por montadoras multinacionais instaladas no país, principalmente Mercedes Benz, responsável por mais de 50% do mercado, Volvo, Scania e MAN (Volkswagen Caminhões e Ônibus),

<sup>4</sup> Disponível em: <https://media.ford.com>. Acesso em: 21 maio 2021.

<sup>5</sup> *Earnings before interest and taxes* é o lucro obtido antes de descontar impostos e despesas financeiras.

<sup>6</sup> Fonte: Associação Nacional dos Fabricantes de Ônibus (FABUS). Mapa de Produção de Carrocerias – Associadas. Janeiro a Dezembro de 2020. Disponível em: <https://www.fabus.com.br>. Acesso em: 21 maio 2021.

que anunciaram recentemente novos investimentos<sup>7</sup> no Brasil para a fabricação de caminhões e ônibus. A Mercedes-Benz do Brasil é o centro mundial de competência da Daimler no desenvolvimento de chassis de ônibus<sup>8</sup>.

## Ônibus elétricos

Hoje circulam no país cerca de trezentos trólebus e quase cinquenta ônibus elétricos à bateria.<sup>9</sup> A Eletra<sup>10</sup> é uma empresa brasileira fundada em 2010 e produz ônibus elétricos nas versões trólebus (rede aérea), híbrido (grupo motor gerador + baterias) e elétrico puro (baterias). A principal fornecedora de ônibus elétricos à bateria é a BYD<sup>11</sup>, que se instalou no país em 2015 com uma fábrica na cidade de Campinas (SP).

Já as carrocerias são fabricadas por empresas brasileiras, principalmente os grupos Caio-Induscar (fundado em 1946), Marcopolo (fundado em 1949), Comil (fundada em 1985) e Mascarello (fundada em 2003). As fabricantes de carrocerias para ônibus chegaram a empregar cerca de 25 mil trabalhadores em 2009, mas atualmente, com o mercado enfraquecido, estima-se o emprego de aproximadamente 16 mil trabalhadores.

O grupo Caio-Induscar é formado pelas empresas Busscar (fabricante de ônibus), centro de processamento de alumínio (CPA), fabricante de peças em fibras (Fiberbus), centro de distribuição de alumínio (GR3), fabricante de peças de plásticos automotivas (Inbrasp) e fabricante de vidros temperados (Tecglass). Atualmente, a fabricante de carrocerias emprega 3,1 mil trabalhadores e o grupo conta com 5,3 mil trabalhadores no total.

A Marcopolo<sup>12</sup> é a maior empresa do setor no Brasil e uma das maiores do mundo. Além da matriz instalada no país, possui empresas controladas para a fabricação de carrocerias na África do Sul (MASA), na Argentina (Metalsur), na Austrália (Volgren), na China (MAC) e no México (MP México), além de coligadas na Colômbia (Superpolo) e na Índia (TMML). Em seu relatório de administração de 2019<sup>13</sup>, a empresa informou ter uma força de trabalho de quase 14,2 mil pessoas sendo 9,1 mil somente no Brasil. Além da fábrica de carrocerias, o grupo atua por meio da Marcopolo Parts, que fornece peças para os ônibus, e desde 2019 com a Marcopolo Next, desenvolvedora de tecnologia, projetos e novos produtos.

A Marcopolo Next, por sua vez, atua no desenvolvimento de veículos (Marcopolo Next Mobility), sistemas completos de mobilidade e soluções *turn key* para projetos que envolvam infraestrutura e modelos de financiamento complexos, serviços complementares de transporte público (Marcopolo Next Services) e novos conceitos em mobilidade coletiva, atuação em gerenciamento de informações, manutenção preventiva e inovações específicas para o desenvolvimento de cidades inteligentes (Marcopolo Next Labs). Incorporou a Marcopolo Rail para o desenvolvimento de projetos de transporte sobre trilhos e o primeiro produto foi o Veículo Leve sobre Trilho- (Prosper VLT), totalmente nacional, lançado no final de 2020. Os equipamentos podem ser usados em transporte turístico, urbano e interurbano. A perspectiva da Marcopolo é produzir de 60 a 100 VLTs por ano<sup>14</sup>.

## Indústria metroferroviária

Quando comparado com o transporte operado por ônibus, o transporte de passageiros urbanos sobre trilhos está presente em poucas cidades brasileiras. O maior sistema é o da região metropolitana de São Paulo, tanto em extensão quanto em número de passageiros transportados. A rede de metrô da cidade de São

<sup>7</sup> Fabricantes de caminhões e ônibus vão investir R\$ 6,8 bilhões no Brasil até 2025. *O Estado de São Paulo – Estradão*. Edição de 23 de fevereiro de 2021.

<sup>8</sup> Karl Deppen, CEO da Mercedes-Benz, diz que Brasil precisa de reformas urgentes. *O Estado de São Paulo – Estradão*. Edição de 3 de março de 2021.

<sup>9</sup> Disponível em: [ebusradar.org](http://ebusradar.org). Acesso em: 21 maio 2021.

<sup>10</sup> Disponível em: <https://www.eletrabus.com.br/empresa/>. Acesso em: 21 maio 2021.

<sup>11</sup> Disponível em: <https://www.byd.ind.br>. Acesso em: 21 maio 2021.

<sup>12</sup> Disponível em: <https://www.marcopolo.com.br>. Acesso em: 21 maio 2021.

<sup>13</sup> Marcopolo S.A. Resultados do Exercício 2019 – Relatório da Administração. Fevereiro de 2020.

<sup>14</sup> Fonte: Marcopolo Rail lança primeiro VLT totalmente nacional. *Jornal Valor Econômico*. Edição de 25 de janeiro de 2021.

Paulo é formada por seis linhas, totalizando 101,1 quilômetros de extensão e 89 estações, atendendo a cerca de 5 milhões de passageiros/dia. A Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô)<sup>15</sup>, que é uma empresa do governo do estado de São Paulo, opera as linhas 1-Azul, 2-Verde, 3-Vermelha e o Monotrilho da Linha 15-Prata, totalizando 69,7 quilômetros de extensão, 62 estações e cerca de 4 milhões de passageiros/dia. A rede pública é complementada pela empresa privada Via Quatro, que opera a Linha 4-Amarela (11,4 quilômetros de extensão e dez estações), e pela empresa privada Via Mobilidade, que opera a Linha 5-Lilás (20 quilômetros de extensão e 17 estações).

O sistema de trens metropolitanos é operado pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM)<sup>16</sup>, também pertencente ao governo do estado de São Paulo, com 271 Quilômetros de linhas e 94 estações operacionais, atendendo a 23 municípios, transportando uma média de 3 milhões de passageiros/dia. O transporte sobre trilhos está presente também nas seguintes cidades: Rio de Janeiro (RJ), Porto Alegre (RS), Belo Horizonte (MG), Brasília (DF), Salvador (BA), Recife (PE), Teresina (PI), Fortaleza (CE), João Pessoa (PB), Maceió (AL) e Natal (RN). Há também os sistemas de VLT de Santos (SP), Sobral (CE) e Cariri (CE). O Brasil conta também com o aeromóvel<sup>17</sup>, que opera com um sistema de propulsão pneumática e está desenvolvendo a tecnologia do Maglev Cobra, que é um trem de levitação magnética<sup>18</sup>.

O Brasil abriga fábricas de equipamentos ferroviários tanto para o transporte de passageiros quanto para o de cargas. Diferentemente do caso dos ônibus, em que o país produz 100% dos veículos novos para a expansão e a renovação de suas frotas, o setor metroferroviário de passageiros sofre concorrência internacional. A produção brasileira de “carros”, como são conhecidos os vagões ferroviários para o transporte de passageiros, teve forte oscilação nos últimos dez anos. Apesar da capacidade instalada de 1.200 carros/ano, o pico de produção se deu com apenas 473 unidades, em 2016, e o pior resultado consolidado ocorreu em 2019, com 99 unidades. Posteriormente, a queda prosseguiu, com a projeção para o fechamento de 2020 com 72 unidades produzidas e a expectativa para 2021 de apenas 43 unidades produzidas<sup>19</sup>.

Entre os relatos colhidos nas entrevistas que compuseram os achados deste estudo, está o de que os fabricantes de veículos metroferroviários para o transporte de passageiros estão atualmente com sua produção praticamente parada e, por esse motivo, buscam manter apenas os trabalhadores que são altamente especializados e detêm o conhecimento estrutural da empresa, pois, caso sejam desmobilizados, há risco de perda de capacidade de atuação e *know-how*. Apontou-se também o risco de essa indústria acabar no país por não haver interesse do governo nem do setor privado para o transporte ferroviário de passageiros.

### Importância na geração de empregos

O segmento da indústria de transporte tem uma participação importante na geração de empregos e no PIB industrial no Brasil, apesar de tal participação estar diminuindo nos últimos anos. A indústria como um todo (transformação, extrativista e construção civil) participou com 19,5 milhões de ocupações em 2018, ano em que o setor agropecuário gerou 13,4 milhões de ocupações e o setor de serviços, 71,5 milhões..

Quando se observam apenas as atividades da indústria de transformação, na qual está inserida a indústria de transporte (automobilística, ônibus, caminhões e outros equipamentos), é possível notar que o setor de transporte foi responsável pela geração de quase 547 mil ocupações de trabalho em 2018, respondendo por 1,42% dos empregos com todos os direitos trabalhistas previstos na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) no Brasil. A evolução das ocupações geradas no período de 2000 a 2018 pode ser observada no Gráfico 3.

Gráfico 3.Total de ocupações na indústria segundo as atividades (2000-2018)

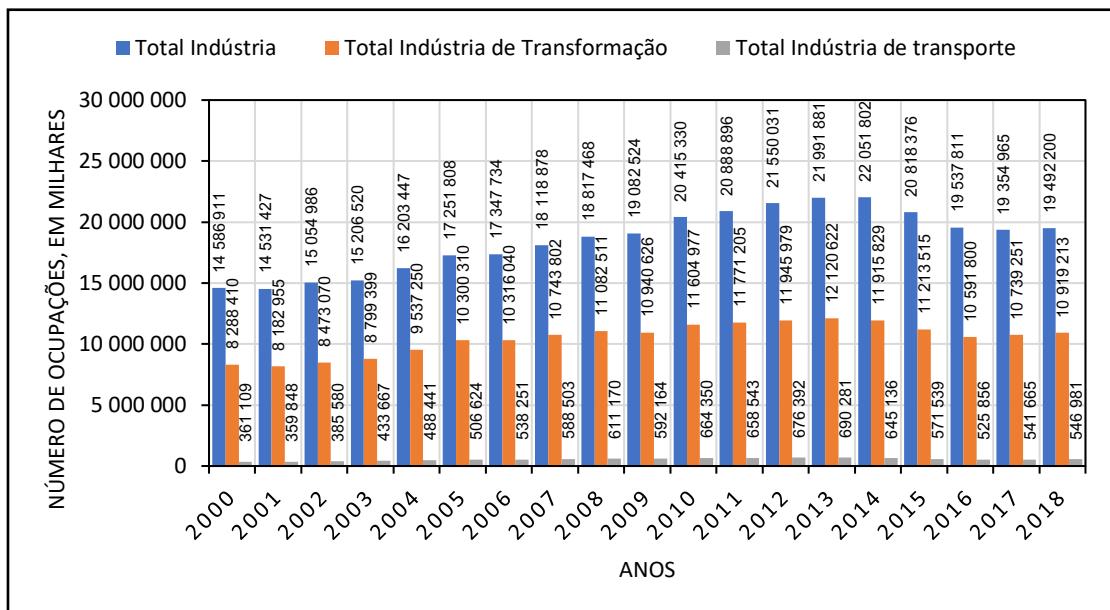
<sup>15</sup> Disponível em: <http://www.metro.sp.gov.br/>. Acesso em: 21 maio 2021.

<sup>16</sup> Disponível em: <https://www.cptm.sp.gov.br/>. Acesso em: 21 maio 2021.

<sup>17</sup> Disponível em: <http://www.aeromovel.com.br/>. Acesso em: 21 maio 2021.

<sup>18</sup> Disponível em: <http://www.maglevcobra.coppe.ufrj.br/>. Acesso em: 21 maio 2021.

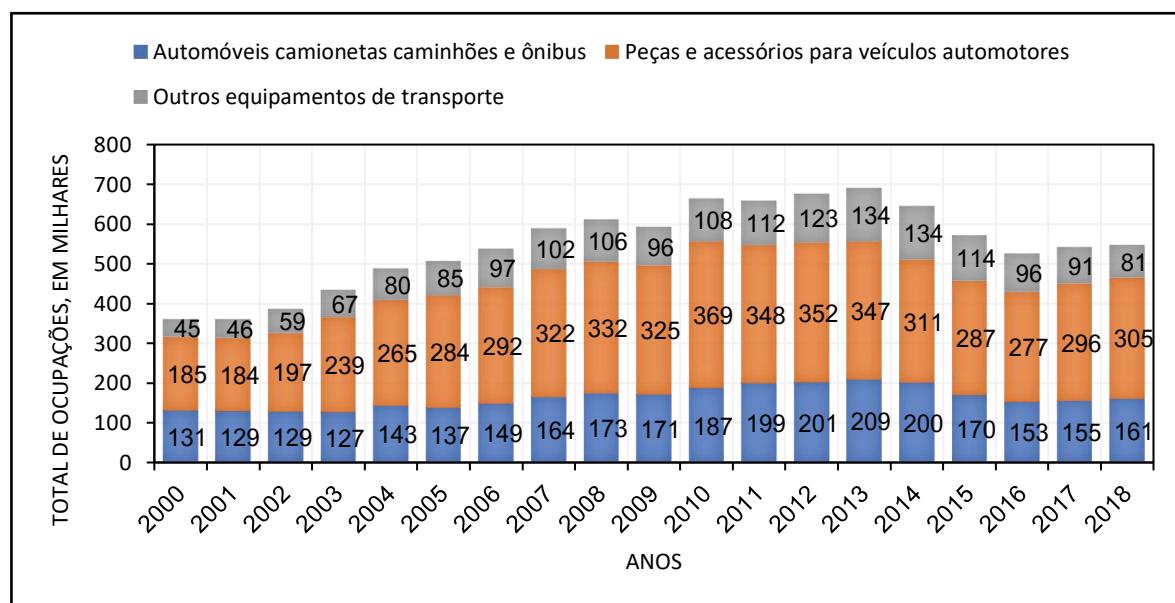
<sup>19</sup> Fonte: Sindicato Interestadual da Indústria de Materiais e Equipamentos Ferroviários e Rodoviários (SIMEFRE). Desempenho Ferroviário de Passageiros. Reunião de 14 de dezembro de 2020,



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE: Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais>. Acesso em: 21 maio 2021.

Por sua vez, as ocupações da Indústria de Transporte, segundo os dados do IBGE em 2018, são divididas em “Automóveis, camionetas caminhões e ônibus” (160.623 ocupações), “peças e acessórios para veículos automotores” (305.030 ocupações) e “outros equipamentos de transporte” (81.368 ocupações). A evolução das ocupações geradas no período de 2000 a 2018 pode ser observada no Gráfico 4.

Gráfico 4. Evolução das ocupações na indústria de transporte



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais>. Acesso em: 21 maio 2021.

O Brasil tem também um forte parque industrial fornecedor de autopeças. O relatório de 2020 do Sindipeças<sup>20</sup>, principal associação do setor, registrou 592 empresas associadas em 2019, contabilizando um total de 167.014 empregos formais nas associadas, o que representou uma queda de 4,5% sobre 2018. A ANFAVEA, por sua vez, estima que cada posto de trabalho nas montadoras de veículos e máquinas gera oito

<sup>20</sup> Sindipeças. Anuário da Indústria de Autopeças 2020.

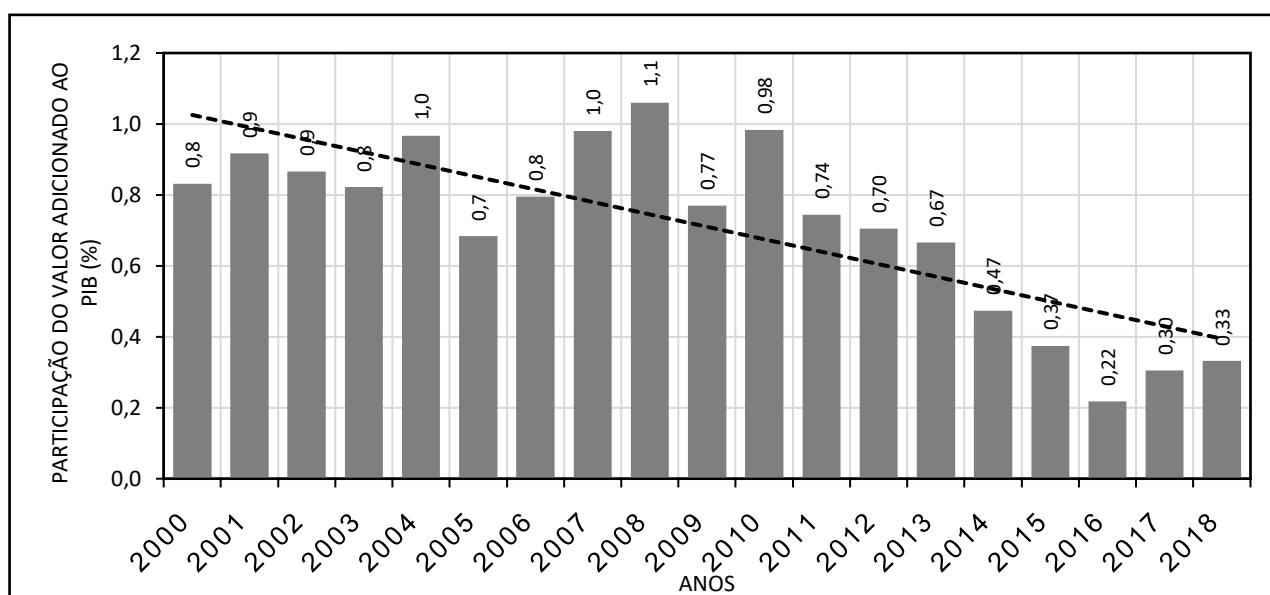
empregos na cadeia produtiva, envolvendo setores como borracha, metal, vidros e comercialização<sup>21</sup>. Segundo dados no Anuário de 2020 da entidade<sup>22</sup>, o setor empregou 1,3 milhão de trabalhadores entre postos de trabalho diretos e indiretos em 2019.

## Importância no PIB

A indústria de forma geral e, em específico, a de transformação, na qual está inserida a indústria de transporte, perdeu participação no PIB brasileiro de 2000 a 2018. O pico de participação da indústria se deu em 2004, com 24,3%, e a menor participação ocorreu em 2017, com 18,2%.

Em se tratando do segmento da indústria de automóveis caminhonetes, caminhões e ônibus, sua participação no PIB brasileiro também tem sido cada vez menor quando se analisa o mesmo período. É possível observar um pico em 2008, quando a participação desses itens chegou a 1,1% do PIB do país, caindo para 0,3% em 2018. A evolução desta participação pode ser observada no Gráfico 5.

Gráfico 5. Participação do valor adicionado ao PIB – Automóveis, camionetas, caminhões e ônibus



Fonte: Dados do IBGE/TRU compilados por Juliana Trece FGV/IBRE. 2021,

## Incentivos e receitas tributárias

A indústria de transporte é caracterizada pelo elevado e constante investimento na pesquisa e no desenvolvimento de novos produtos, o que resulta em postos de trabalho qualificados e alta agregação de valor a esses produtos. O tamanho do mercado interno no Brasil I permite a implantação de políticas industriais que seriam impossíveis em um país menor, como o estabelecimento de regras de conteúdo local e os incentivos fiscais. Dada sua importância para o PIB e a criação de empregos qualificados, o setor tem sido alvo de políticas próprias e de abrangência nacional nas últimas décadas, conhecidas como regimes automotivos, que contam com desoneração de impostos, principalmente do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), de responsabilidade do Governo Federal. Os mais recentes foram o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores (Inovar-Auto), que vigorou entre 2013 e 2017, e o Rota 2030, que ainda está em vigência.

O Rota 2030 tem como objetivo “apoiar o desenvolvimento tecnológico, a competitividade, a inovação, a segurança veicular, a proteção ao meio ambiente, a eficiência energética e a qualidade de automóveis, de caminhões, de ônibus, de chassis com motor e de autopeças”<sup>23</sup>. Segundo o Ministério da Economia, a

<sup>21</sup> Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA. Desempenho da Indústria Automobilística Brasileira. Estudo: Carga Tributária x Incentivos. São Paulo. Fevereiro de 2021.

<sup>22</sup> ANFAVEA. Anuário da Indústria Automobilística Brasileira. São Paulo 2020.

<sup>23</sup> BRASIL. Lei Federal nº 13.755. 10 de dezembro de 2018.

estrutura do Programa é formada por três componentes, sendo: (I) estabelecimento de requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos novos produzidos no país ou a importação de veículos novos, relativos a metas corporativas de rotulagem e eficiência energética veicular e desempenho estrutural e tecnologias assistivas à direção; (II) benefício tributário à empresa que realizar dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no país; e (III) isenção do imposto de importação das autopeças sem produção nacional equivalente, tendo como contrapartida a realização, pelos importadores, de dispêndios correspondentes a 2% do valor aduaneiro, em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação e em programas prioritários de apoio ao desenvolvimento industrial e tecnológico para o setor automotivo e sua cadeia.

Na lei de criação do Rota 2030 foi estabelecido também um Grupo de Acompanhamento do Programa, que deve publicar anualmente um relatório de avaliação com seus impactos na produção, no emprego, nos investimentos, na inovação e na agregação de valor do setor automobilístico. Houve duas reuniões do Grupo de Acompanhamento do Programa com atas disponibilizadas (26 de junho e 6 de dezembro de 2019), mas não foi localizado nenhum relatório de acompanhamento publicado até o momento. Também não há registros de reuniões do Observatório Nacional das Indústrias para a Mobilidade e Logística<sup>24</sup>

Além das iniciativas federais de abrangência nacional, houve iniciativas estaduais e federais destinadas a determinadas regiões do país. O estado de São Paulo lançou o IncentivAuto<sup>25</sup>, um programa que autorizou a concessão de financiamento especial para empresas, prevendo o desconto de 25% no Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) para quem investisse ao menos 1 bilhão de reais e criasse quatrocentos empregos no estado. Em outubro de 2020, foi sancionada pelo Governo Federal uma lei<sup>26</sup> que prorrogou incentivos fiscais para montadoras e fabricantes de autopeças nas regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste, que são áreas menos industrializadas do país.

A desoneração fiscal para a indústria automobilística tem sido objeto de discussão e crítica há muitos anos no Brasil, principalmente por ser um setor que trabalha com produtos de valor elevado, direcionado às parcelas de maior renda da população, e por acontecer em períodos de venda elevada de veículos, e não apenas em momentos de crises econômicas. Dados do Ministério da Economia apontam que as desonerações tributárias para os fabricantes de automóveis, também chamados de gastos tributários, atingiram R\$ 43,7 bilhões entre 2010 e 2020<sup>27</sup>. A evolução da desoneração do setor pode ser observada no Gráfico 6.

---

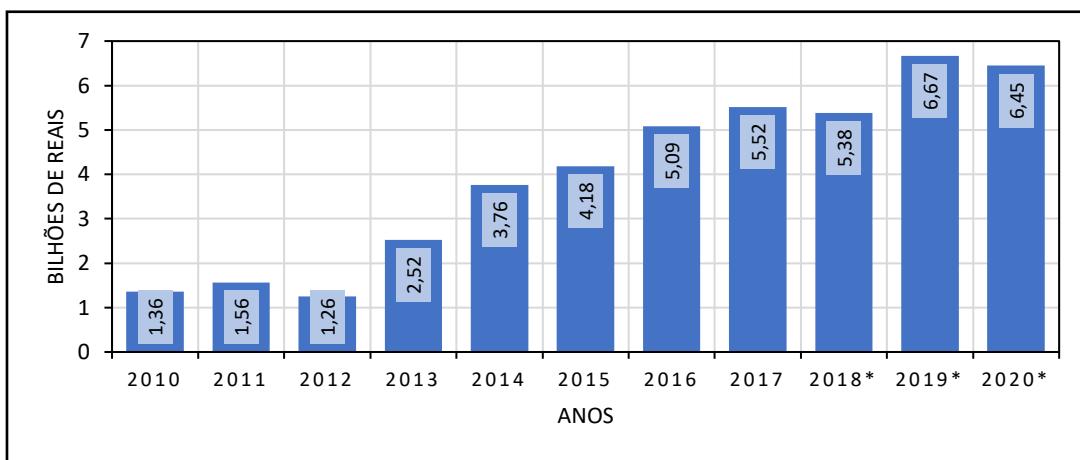
<sup>24</sup> O Observatório Nacional das Indústrias para a Mobilidade e Logística foi instituído por meio da Portaria Nº 2.203-SEI, de 28 de dezembro de 2018 do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços.

<sup>25</sup> Lei nº 17.185/2019.

<sup>26</sup> Lei originada na Medida Provisória nº 987/2020.

<sup>27</sup> Até 2017, os incentivos contabilizados, de R\$ 25,24 bilhões, correspondiam à base efetiva apurada e, no período de 2018 a 2020, os dados são projeções.

Gráfico 6. Gasto tributário do Governo Federal com o setor automotivo



Fonte: elaboração própria com base nos dados da ANFAVEA – 2018, 2019 e 2020 são projeções

Segundo informações divulgadas pela imprensa, esses valores são agregados e levam em consideração os incentivos para todas as empresas do setor, “já que os dados individuais são sigilosos”<sup>28</sup>, ou seja, não é possível identificar, com base nas informações públicas, a desoneração que cada montadora recebeu.

Outro aspecto que suscita debates é a eficácia de políticas de incentivos tributários setoriais ou políticas de âmbito geral. Porsse e Madruga (2014) concluíram que “o incentivo fiscal para o setor automobilístico se mostra mais regressivo do ponto de vista distributivo do que o incentivo fiscal geral, beneficiando classes de renda mais elevadas. Portanto, no caso do IPI<sup>29</sup>, políticas de desoneração com abrangência geral parecem melhorar a distribuição de renda em detrimento de políticas setoriais específicas.<sup>30</sup>”. Mas há também quem defenda as desonerações<sup>31 32</sup> de IPI, uma vez que o aumento da venda de veículos aumenta a arrecadação de PIS e Cofins<sup>33</sup> em valores superiores ao montante que deixou de ser arrecadado. Esse tema voltou ao centro das discussões, principalmente na imprensa, em razão do encerramento das atividades de produção da FORD no Brasil, anunciado pela montadora em janeiro de 2021. A montadora recebeu incentivos fiscais para sua instalação no estado da Bahia no início dos anos 2000, após desentendimentos com o governo do estado do Rio Grande do Sul.

A ANFAVEA divulgou, em fevereiro de 2021, uma breve apresentação<sup>34</sup> intitulada “Carga Tributária x Incentivos”, na qual argumenta que o setor é um dos que mais arrecadam impostos no país e, proporcionalmente, o que tem menor desoneração tributária, também denominada “gasto tributário”, que, nesse caso, corresponde à redução dos impostos por conta de políticas setoriais ou regionais de estímulo à industrialização ou a investimentos em pesquisa e desenvolvimento. No período de 2011 a 2017, o setor proporcionou uma arrecadação da ordem de R\$ 292 bilhões e a desoneração foi da ordem de R\$ 25 bilhões. Assim, o setor apresentou, segundo a ANFAVEA, a melhor relação entre todos os setores da economia, com R\$ 11,1 arrecadados para cada R\$ 1 desonerado pelo governo.

<sup>28</sup> Jornal *O Estado de São Paulo*. Governo fala em recolocar os 5 mil trabalhadores que vão perder o emprego com saída da Ford. Caderno Economia. Edição de 12 de janeiro de 2021.

<sup>29</sup> Imposto sobre Produtos Industrializados.

<sup>30</sup> PORSSE, Alexandre A.; MADRUGA, Felipe G. Efeitos Distributivos de Políticas Tributárias Anticíclicas: Análise da Desoneração do IPI sobre o Setor Automobilístico. Universidade Federal do Paraná, 2014.

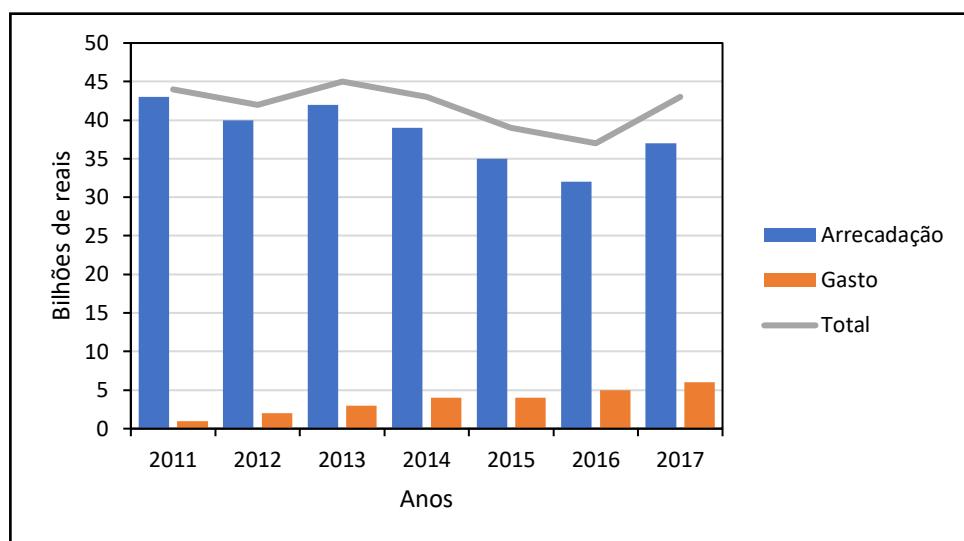
<sup>31</sup> AMARAL, Gilberto L; OLENIKE, João E.; AMARAL, Letícia M. F. Desoneração de do IPI para veículos leves. Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação. Curitiba. 2014.

<sup>32</sup> IPEA Nota Técnica Impactos da Redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) De Automóveis. Diretoria de Estudos Macroeconômicos/Dimac. Brasília. 2009.

<sup>33</sup> Programa de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público e Contribuição Social para o Financiamento da Seguridade Social (PIS/Cofins).

<sup>34</sup> Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA. Desempenho da Indústria Automobilística Brasileira. Estudo: Carga Tributária x Incentivos. São Paulo. Fevereiro de 2021.

Gráfico 7. Arrecadação federal e desonerações tributárias do setor automotivo



Fonte: elaboração própria com base nos dados da ANFAVEA.

A implementação dos regimes automotivos, associada com outros incentivos, como a concessão de empréstimos em bancos públicos, a doação de áreas para implantação das montadoras pelas administrações municipais e a redução de impostos estaduais, não é consenso entre vários segmentos que acompanham o setor. Uma das situações que suscitam questionamentos ocorreu no período mais recente de expansão da produção da indústria automobilística (2000/2013). Segundo Sarti e Borghi (2015)<sup>35</sup>: “de 2008, quando se inicia a crise financeira internacional, até 2014, as remessas de lucro e dividendos atingiram o patamar de US\$ 24,6 bilhões, enquanto os novos fluxos de investimentos externos realizados pelas montadoras foram de apenas US\$ 11 bilhões. Enquanto promoviam uma elevada remessa de lucros e dividendos para suas Corporações, as empresas automobilísticas tomaram volumosos empréstimos a taxas bastante favoráveis no BNDES para financiar seus investimentos. Embora a participação do setor automobilístico no total dos desembolsos do BNDES tenha se reduzido no período de 2008 a 2014, as montadoras obtiveram empréstimos da ordem de R\$ 37,8 bilhões, equivalente a US\$ 20 bilhões” (página 8).

O período de 2000 a 2013 foi de crescimento expressivo de vendas no setor automobilístico no Brasil, resultado de uma combinação entre a melhoria de condições macroeconômicas, mudanças no mercado de trabalho e nas condições de crédito, aumento de renda e incentivos à indústria. Houve investimentos na ampliação da produção, o que resultou, em anos recentes, na capacidade instalada de 5 milhões de automóveis. O crescimento das vendas levou, como era de se esperar, ao aumento da frota em circulação no Brasil e da taxa de motorização, resultado da divisão da frota pelo número de habitantes. Nesse período, o total de veículos em circulação passou de 22 milhões para 52 milhões. A frota de ônibus passou de 230 mil para 382 mil. E a de caminhões, por sua vez, passou de 970 mil para 1,7 milhão.

Cabe destacar que a indústria automobilística apresentou inovações tecnológicas importantes nas últimas décadas, como o desenvolvimento do motor *flex*, que permite a utilização de gasolina e etanol em misturas de qualquer proporção. No caso do óleo *diesel*, o país passou a contar com o combustível S10 (10 ppm de enxofre) a partir de 2010. Além disso, o Brasil conta, desde 1986, com o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve)<sup>36</sup>, de responsabilidade do Governo Federal, que estabelece limites de emissão gradativamente mais restritivos para veículos novos. No caso de veículos pesados, em que se enquadram os ônibus, o Proconve seguiu os padrões de emissões estabelecidos na Europa, com certa defasagem. Implantado em 2014 naquele continente, o padrão Euro VI tem previsão de entrada no

<sup>35</sup> SARTI, Fernando e BORGHI, Roberto A.Z. Evolução e desafios da indústria automotiva no Brasil: contribuição ao debate. Friedrich Ebert Stiftung. Brasil. 2015.

<sup>36</sup> O Proconve foi instituído por meio da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA – nº 18, de 6 de junho de 1986.

Brasil para 2022, mas há um pedido de postergação da parte das montadoras em virtude do impacto que a pandemia de covid-19 trouxe ao setor.

## Biocombustíveis

Outra característica do Brasil é o alto uso de biocombustíveis. O biodiesel<sup>37</sup> tem uma mistura obrigatória de 13% no *diesel* fóssil a partir de 2021. O país é conhecido também pelo uso do etanol nos automóveis com mistura de 25% na gasolina. Tanto o biodiesel quanto o etanol são produzidos a partir de *commodities* (cana de açúcar e soja) e tanto sua produção quanto seus preços são influenciados pelo mercado internacional. A produção de biodiesel foi inicialmente estimulada no contexto de um programa social de apoio a pequenos produtores de oleaginosas, mas atualmente a maior parte é produzida a partir da soja, sendo o RenovaBio<sup>38</sup> o programa que estimula a produção e o uso de biocombustíveis no Brasil.

---

<sup>37</sup> A Política Nacional para a Introdução do biodiesel no Brasil foi estabelecida pela Lei nº 11.097/2005.

<sup>38</sup> O RenovaBio é a atual política nacional de biocombustíveis e foi instituído pela Lei nº 13.576/2017.

## II. Desafios e perspectivas da indústria para uma conversão

Esta segunda parte do trabalho traz os resultados da pesquisa documental e das entrevistas realizadas para se obter a visão de especialistas que acompanham a indústria de transporte sobre os desafios e as perspectivas da indústria no contexto de uma deseável conversão alinhada à mobilidade inclusiva e de baixas emissões no país. Como premissa dessa conversão, concebe-se aqui qualitativamente um cenário em que a produção de veículos para o transporte público é impulsionada e qualificada, incluindo a adoção de tecnologias de baixo impacto ambiental, enquanto deixa de ser estrategicamente prioritária a produção de automóveis para o deslocamento individual. Os achados da pesquisa e das entrevistas são aqui apresentados, e uma discussão é estruturada nos seguintes pontos: (I) redesenho do modelo de mobilidade nas cidades brasileiras; (II) conversão do parque fabril; (III) Impacto nos empregos; e (IV) transformação digital e eletromobilidade.

Depreende-se, do que foi relatado no capítulo I, que o Brasil tem uma indústria de transporte bem estruturada, bem instalada e de abrangência nacional, incluindo a produção de veículos para o transporte público coletivo (ônibus e equipamentos de sistemas metroferroviários). As indústrias são capazes de atender integralmente à demanda do país, mas têm apresentado grande ociosidade produtiva. Sua participação no PIB vem diminuindo ao longo dos últimos anos, embora ainda seja expressiva no emprego industrial. Seu peso econômico e político tem proporcionado a criação de regimes automotivos e incentivos fiscais que são questionados por economistas, dado seu caráter regressivo. O mercado de automóveis é suprido por montadoras instaladas no país, mas com matrizes estrangeiras, e há exportação de pequena parte de sua produção para países da América Latina. No caso da indústria de ônibus, as encarroçadoras, na quase totalidade, são empresas brasileiras com presença em outros países, sobretudo por meio de empresas controladas ou coligadas. No caso da indústria metroferroviária, apesar de o Brasil ter fábricas (de origem estrangeiras) instaladas, o mercado sofre forte concorrência externa.

A questão que se coloca é: como se desenha o futuro dessa indústria diante das grandes tendências na indústria automotiva global e das necessidades de geração de emprego, renda e melhoria da mobilidade no país?

### Redesenho do modelo de mobilidade nas cidades

Entre as visões capturadas nas entrevistas, observa-se um consenso de que uma conversão da indústria, alinhada à mobilidade inclusiva e de baixas emissões, não ocorrerá a partir tão somente de sua própria visão. A criação de tal cenário de mobilidade não se realizaria apenas por força da indústria, mas sim por meio de políticas de mobilidade – estas, sim, demandando transformação na produção ofertada dos segmentos da indústria de transporte. Sem diretrizes externas que desenhem os contornos da mobilidade urbana inclusiva, faltam garantias e incentivos para que as montadoras acertadamente implementem uma mudança no mercado de equipamentos nessa direção. A transformação preconizada não dependeria apenas da disponibilidade de produtos, mas também da relação entre a demanda de passageiros do transporte individual e do transporte público coletivo, e da forma como as populações urbanas se organizam (ou passam a ser organizadas) para se deslocar nas cidades. O crescimento do mercado de equipamentos de transporte público acompanha as políticas públicas que estimulam a ampliação de serviços desse tipo de transporte.

No entanto, o diagnóstico é que não se vê disposição política suficiente para levar a cabo essa transformação estrutural da mobilidade. O setor de transporte público passa por um período de crise, sendo um dos principais motivos o esgotamento do modelo de financiamento da operação dos serviços baseado no pagamento da tarifa pelos usuários, situação agravada pela pandemia. A visão geral é de que não há, no momento, preocupação com o transporte público por grande parte das forças políticas hegemônicas no país. Praticamente toda a agenda política tem se centrado nas questões emergenciais de curto prazo, sem planos de longo prazo. Percebe-se que apenas uma comoção social demandando soluções por parte dos governos poderia angariar a atenção necessária para o setor. E o Governo Federal, nesse sentido, é visto como detentor do papel-chave na recuperação do setor.

Foi apontado que o futuro será, muito provavelmente, marcado pelo aumento do desemprego e por dificuldades fiscais do Governo Federal, ampliadas para estados e municípios, podendo haver baixo investimento em infraestrutura, crise de financiamento do custeio operacional e pressão pela desregulamentação do mercado de transporte público. Há quem observe uma tendência de desestruturação completa do sistema desse tipo de transporte nos próximos anos e, até janeiro de 2023, vê-se o risco permanente de retrocesso, pois a necessária nova regulação por parte do Estado não virá do atual Governo Federal. O risco é o retorno do transporte clandestino, como já está acontecendo na cidade do Rio de Janeiro, num quadro semelhante ao da década de 1990<sup>39</sup>.

O ideário do automóvel, modo de transporte historicamente priorizado nas políticas públicas brasileiras, necessitaria ser reposicionado no cenário de mobilidade inclusiva. Para tanto, dois elementos estruturais surgiram em destaque nas leituras e escutas deste estudo. O primeiro é a necessidade de mudar a “cultura carrocrata”, internalizada de maneira generalizada nos brasileiros. O segundo é o fato de que o automóvel foi alçado a um símbolo de desenvolvimento pelo Estado, o que conferiu os subsídios e os privilégios que já foram dados a esse modo de transporte.

Para uma mobilidade mais inclusiva, seria necessário melhorar o transporte público por meio da implantação de sistemas de média e alta capacidades (BRTs), faixas exclusivas de ônibus, política de renovação de frota de ônibus e adoção de veículos de emissão zero no longo prazo, redução das tarifas, além de instrumentos de gestão de viagens (TDM). O Brasil já conta com um arcabouço legal e técnico para estimular esse desenvolvimento como a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)<sup>40</sup>, o conhecimento sobre requisitos para a elaboração de planos de mobilidade e a Política Nacional de Mudança Climática. Mas somente a demanda social poderia impulsionar tais mudanças estruturais.

Na visão geral, os instrumentos de políticas públicas deveriam ser efetivamente aplicados e direcionados para ampliar tanto a participação do transporte público nos deslocamentos urbanos quanto sua indústria na geração de emprego e renda. Haveria maior necessidade de instrumentos de comando e controle, a fim de que se estabeleçam exigências legais, bem como o uso de instrumentos econômicos que favoreçam o transporte público, tanto para a renovação e qualificação da frota quanto para a diminuição de custo para o passageiro. Poderiam ser usadas as reduções ou isenções de impostos e os incentivos financeiros, aumentando a demanda por ônibus, trens e metrôs, e, consequentemente, o número de trabalhadores empregados nas montadoras de chassis e carrocerias.

## Conversão do parque fabril

Como visto nos itens anteriores, o país vive um momento de crise econômica generalizada, com fortes revezes para o desenvolvimento, e, em específico, para a indústria automotiva. Depreende-se das leituras e entrevistas que o Brasil está passando por um processo de desindustrialização, com pouca estruturação de política industrial e ambiental.

O “carro-chefe” da indústria automotiva, o automóvel, apesar da popularização pela qual passou nos anos 2000, tem se tornado mais inacessível nos últimos anos. Foi destacado que a venda de veículos como conhecemos atualmente depende da existência de compradores que possam comprometer uma parcela significativa de seus salários para o pagamento de prestações de um veículo comprado a prazo. É necessário, portanto, uma certa estabilidade no emprego e um nível salarial que permita a compra de bens duráveis. Mas, desde 2012, os trabalhadores têm perdido poder de compra, e a capacidade de consumo está estagnada. As sucessivas crises econômicas resultaram no aumento do desemprego, e a retomada da economia tem gerado uma quantidade muito grande de trabalho informal, inclusive entre pessoas com escolaridade elevada. Observou-se que o mercado tenderá a concentrar sua oferta à parcela mais rica da população, num cenário parecido com o do México, onde apenas os poucos privilegiados compram veículos novos. Como já é possível notar de acordo com o perfil dos automóveis novos licenciados no país, a tendência

<sup>39</sup> Por transporte clandestino ou informal entendem-se os serviços prestados por operadores geralmente individuais ou organizados em associações, sem autorização local ou estadual. Para mais informações sobre esse problema no Brasil no final da década de 1990 e no início dos anos 2000, ver: BOARETO, Renato. *Projeto Leva e Traz: Combate ao transporte clandestino por meio do sistema de operação suplementar em Ribeirão Preto, SP, Brasil*. X CODATU. Lomé, República do Togo. 2002.

<sup>40</sup> A Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) foi instituída por meio da Lei Federal nº 12.587/2012.

é o predomínio de modelos de valor mais elevado, com crescente participação dos SUVs médios e perspectiva de entrada de SUVs pequenos em 2021/2022.

O “custo Brasil” é um argumento amplamente usado pelos fabricantes para caracterizar suas dificuldades empresariais. Frequentemente culpabilizam a carga salarial e a carga tributária. No entanto, revela-se aqui uma contradição com os baixos níveis salariais no Brasil.

Foi relatado que a indústria brasileira tinha vantagens competitivas que foram sendo perdidas, como o aumento do custo da energia. Assim, a indústria brasileira perdeu escala de produção se comparada com outros países, não aproveitando as oportunidades criadas com Mercosul.

Quanto ao segmento de veículos para o transporte público coletivo, reconhece-se que o Brasil já tem uma indústria de equipamentos estruturada, de qualidade e internacionalmente competitiva. Ela é tecnologicamente desenvolvida e apresenta capacidade de fornecimento, podendo atender a grandes demandas internas e externas, contemplando, inclusive, as mais restritivas exigências ambientais. O país apresenta forte presença no mercado de ônibus da América Latina, com empresários que preferem as carrocerias brasileiras. Atualmente, no entanto, está perdendo espaço para fabricantes de outros países, principalmente fornecedores chineses. Mas, em virtude da forte consolidação da indústria de ônibus, os especialistas indicam que, até o momento, não há ameaça de as fabricantes brasileiras perderem o mercado interno para fabricantes de outros países.

As informações levantadas indicam que decisões de transformações estruturais por parte da indústria muito dificilmente seriam tomadas no Brasil, pois a virtual totalidade do capital das montadoras é estrangeiro. O processo de decisão de investimentos nesses grandes conglomerados automotivos é ditado pelas matrizes das empresas, com restrito grau de autonomia concedido a uma subsidiária. O foco são a rentabilidade e o retorno dos investimentos, percebidos como muito incertos no país, visto que há variáveis como o preço do dólar, tributação e abertura de mercado, que dificultam decisões. Dessa forma, projetos com menores aportes de conhecimento estrangeiro, como aqueles associados aos veículos *flex*, têm mais chances de serem viabilizados pela matriz.

A localização dos centros de decisões estratégicas e de P&D nos países onde estão sediadas as empresas matrizes é uma característica fundamental da indústria automobilística.<sup>41</sup> Segundo documento do BNDES<sup>42</sup>, que trata da agenda para a indústria automobilística no Brasil, se mantida a atual estrutura do setor, as montadoras “vão buscar vender seus novos produtos para o grande mercado consumidor nacional/regional e avançar no acúmulo de competências em engenharia, mas não necessariamente desenvolver localmente as tecnologias mais estratégicas. Esse aspecto ficará restrito às matrizes estrangeiras, uma vez que o Brasil não conta com grandes montadoras de capital nacional. O desenvolvimento tecnológico que pode ser feito no Brasil tende a ser limitado, apesar da boa capacitação já acumulada em engenharia e da ampla base de empresas instaladas no país. Dessa forma, o Brasil provavelmente permanecerá como seguidor no desenvolvimento de tecnologias disruptivas”.

Acrescente-se que, do ponto de vista das montadoras, uma fábrica de automóvel não se converte simplesmente em uma fábrica de ônibus ou outro equipamento de transporte público. As características de produção e linha de montagem são bem diferentes, além da especialização da mão de obra. Uma conversão mais plausível se daria a partir de uma fábrica de caminhões. Mesmo a transformação de uma linha de montagem de ônibus *diesel* para ônibus elétricos também implicaria adaptações estruturais. O eventual aumento de demanda por ônibus/VLTs/metrôs/trens, em um primeiro momento, seria mais prontamente atendido por meio de um movimento de expansão das empresas fabricantes já dominantes no segmento no país.

---

<sup>41</sup> Idem 3.

<sup>42</sup> DAUDT, Gabriel Marino; WILLCOX, Luiz Daniel. Indústria automotiva = *Automotive industry*. In: PUGA, Fernando Pimentel; CASTRO, Lavínia Barros de (Org.). *Visão 2035: Brasil, país desenvolvido: agendas setoriais para alcance da meta*. 1. ed. Rio de Janeiro : Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, 2018. p. 183-208.

## Impacto nos empregos

Os depoimentos coletados nas entrevistas indicaram que não há expectativa de crescimento substancial no mercado de veículos nos próximos anos e que o número de empregos nas montadoras pode não necessariamente acompanhar o crescimento da produção, dada a automatização das linhas de montagem, como já observado historicamente. A perda de empregos é uma realidade atual e as vagas remanescentes encontram-se ameaçadas, mesmo sem grandes transformações estruturais dirigidas nas montadoras. Não foram observadas indicações relatadas de que uma indústria alinhada à mobilidade inclusiva e de baixas emissões criará empregos adicionais. No tocante à produção de veículos elétricos, tendência mundial, as percepções são de que se demanda menos mão de obra em comparação com a produção dos atuais veículos com motores de combustão interna. Isso é respondido, em parte, pela menor quantidade de peças necessárias para a montagem de um veículo elétrico.

Além disso, a implantação de um ritmo acelerado de eletrificação no Brasil, descompassada do aumento da capacidade de produção brasileira e sustentada pela importação dos veículos elétricos, pode gerar ainda mais desemprego nas montadoras aqui instaladas e transferência de postos de trabalhos para outros países. Parte desse efeito poderia ser compensada pelo aumento de vagas nas montadoras de chassis e carrocerias de ônibus, mas, numericamente, é difícil imaginar um cenário que absorva todos os trabalhadores. Para cada funcionário na indústria de ônibus, estima-se a geração de quatro empregos indiretos e que a quantidade de empregos na fabricação de ônibus elétricos é semelhante à presente na fabricação daqueles movidos a diesel.

A mudança tecnológica e a desestruturação da cadeia automotiva, que estão acontecendo em nível global e que serão mais bem discutidas na próxima seção, exigem reflexão sobre a questão dos empregos. Com a adoção de políticas transformadoras para essa outra mobilidade, uma situação possível é encontrar resistência por parte dos trabalhadores, caso o arrefecimento da produção de automóveis e a prevalência da importação de veículos levem a uma redução no número de vagas de empregos ofertadas. Uma visão seria preparar e realocar os trabalhadores da indústria do automóvel para outro ramo da indústria ou para outra cadeia sustentável (por exemplo, das energias eólica e solar), o que também contribuiria para distribuir os empregos em outras regiões do país, como o Nordeste. A percepção é de que o número de montadoras, fornecedoras de peças, lojas revendedoras e assistência técnica também tende a ser reduzido no cenário de mobilidade inclusiva e de baixas emissões, ocasionando a redução do número de postos de trabalho convencionais.

## Transformação digital e eletromobilidade

Está em curso no mundo uma corrida tecnológica na indústria automotiva. Com isso, é amplamente difundida a ideia de que no futuro os veículos serão eletrificados, autônomos, compartilhados, conectados e com softwares atualizados periodicamente<sup>43</sup>. Isso já tem gerado a formação de diferentes parceiras e aquisições de empresas, fundindo a indústria da tecnologia da informação e a automotiva, o que leva a um desenho de controle da produção veicular e da forma com que as pessoas se deslocarão bastante diferentes dos atuais. É possível observar iniciativas anunciadas na imprensa, que demonstram essa variedade de caminhos, como a formação do grupo Stellantis, que agrupa Fiat Chrysler Automobiles (FCA), Peugeot S.A. (PSA) e Citroën, divulgado oficialmente em janeiro de 2021 após um processo de negociações que teve início em 2019, bem como a aliança entre Renault-Nissan e a Mitsubishi<sup>44</sup>, processo mais antigo<sup>45</sup>. Outras iniciativas são as notícias em torno de uma possível parceria entre Hyundai, Apple e Uber. Outras colaborações do mercado incluem a General Motors e a Microsoft, que planejam lançar veículos autônomos. Para ilustrar a perspectiva da importância crescente das empresas de tecnologia, uma análise sobre a evolução dos grupos de montadoras e companhias<sup>46</sup> de *mobile/tech & web/digital* mostra que as 15 mais importantes empresas de tecnologias, que englobam aquelas que já atuam na mobilidade urbana, são cinco vezes maiores na capitalização de mercado do que as cinquenta mais tradicionais montadoras de automóveis.

<sup>43</sup> PWC. EASCY: five trends transforming the automotive industry. 2018.

<sup>44</sup> Fusão com a Fiat representa chance de renascimento de Peugeot e Citroën no País. *O Estado de São Paulo*. Edição de 20 de janeiro de 2021.

<sup>45</sup> Disponível em: <https://www.alliance-2022.com>. Acesso em: 22 maio 2021.

<sup>46</sup> KPMG. *Global Automotive Executive Survey 2020*. p 44. Disponível em: [automotive-institute.kpmg.de](http://automotive-institute.kpmg.de). Acesso em: 22 maio 2021.

Mudanças importantes têm vindo associadas aos modelos de negócios, nos quais devem ganhar mais atenção a oferta de serviços de transporte frente à venda de produtos (veículos), demandando ligação estreita entre o veículo (*hardware*) e o uso de sistemas de comunicação e informação (*software*), e a locação de veículos ou assinatura por determinados períodos<sup>47</sup>. Um dos principais efeitos disso é o surgimento de serviços que afetam principalmente o transporte público, conhecidos internacionalmente como “mobilidade como um serviço” (*mobility as a service – MaaS*). Assim, é no modelo de negócio associado ao veículo de transporte individual que se vislumbram diferentes cenários de relações econômicas entre montadoras e empresas de tecnologia da informação e conectividade, o que resulta em diferentes arranjos possíveis de mercado, com impactos nos trabalhadores do setor<sup>48</sup>. As montadoras estão se preparando para um novo mercado, com grande participação de serviços, como o aluguel, a assinatura e o transporte por aplicativos. Estão sendo criados novos núcleos de negócios complementares à venda de veículos, e estes serviços têm sido disputados com as *bigtechs* e as *transport network companies* (TNC), que são as plataformas de gestão de viagens. Há o conceito de *car as a service* (CaaS) por meio do qual o usuário não compra o carro, mas paga uma mensalidade, recebendo todo ano rum carro novo. No Brasil, essa atividade passou a contar recentemente com a participação de CAOA, Fiat, Renault e Volkswagen. Segundo informações divulgadas pela Renault, o tamanho do mercado ainda não é conhecido, mas em algumas capitais, como Madri e Paris, já são operações rentáveis e respondem por 25% a 30% das vendas da marca<sup>49</sup>.

Essas mudanças tecnológicas modificarão profundamente a forma de interação do sistema de mobilidade urbana, abrangendo o transporte de passageiros e carga, os novos e diferentes tipos de veículos, os motivos de viagens, os serviços disponíveis, os custos relativos e os níveis de renda, que resultarão em externalidades<sup>50</sup> positivas e negativas a serem distribuídas de forma diferenciada para toda a sociedade. A indústria automotiva convencional, com carros movidos a combustíveis (principalmente fósseis), tem se transformado em um risco para investidores, pois a sociedade começa a estigmatizá-la negativamente, tal qual a indústria do tabaco. A tendência mundial encontrada é a convivência simultânea de vários tipos de *powertrain* em um mesmo país, com a utilização de uma plataforma veicular comum para diferentes fontes de energia, em diferentes montadoras e países. A produção dos novos veículos resultantes dessa corrida tecnológica também traz impactos na cadeia de fornecimento de autopeças. É provável a saída de fornecedores de peças que se tornarão desnecessárias, dados o desenvolvimento tecnológico e a predominância de determinada fonte de energia, bem como a entrada de novos fabricantes de peças e componentes para os veículos.

Foi observado que o país carece ainda, e de maneira geral, de decidir seu caminho para o desenvolvimento tecnológico futuro, tendo experimentado sua última grande transformação tecnológica com a tecnologia *flex* para automóveis, deparando-se hoje com o início de uma mudança disruptiva que é a eletrificação da mobilidade que começa a ocorrer com força no mundo. Sem uma readequação industrial, o país corre o risco de se transformar em um importador desses veículos.

Os relatos e leituras indicam que há uma tendência de longa continuidade na produção de veículos a combustão interna, dadas a situação socioeconômica do país e a ausência de grandes movimentos na indústria interna na direção da eletrificação. Um cenário altamente provável que foi relatado é o da opção pelo automóvel híbrido-etanol nacional e pela eletrificação dos segmentos luxo e *premium* via importações. Nesse sentido, há críticas quanto à importância de se aumentar a transparência nos subsídios destinados para a indústria e ao fato de que programas como o Inovar-Auto e o Rota 2030 falharam ao não cobrar mais contrapartida em desenvolvimento tecnológico. Além disso, eventuais benefícios fiscais para a compra de carros elétricos favorecerão a pequena parcela de maior renda da população.

No caso dos ônibus, há demanda pela substituição do *diesel*, mas ainda falta uma estratégia nacional para sua implementação. Foi observado que o Brasil poderia se inspirar na experiência do México, onde há

<sup>47</sup> McKinsey. *Reimagining the auto industry's future: It's now or never*. October 2020.

<sup>48</sup> Deloitte. *The Future of the Automotive Value Chain – 2025 and beyond*. 2017.

<sup>49</sup> Fonte: Renault é a sexta montadora a lançar serviço de locação de carros. *O Estado de São Paulo*. Edição de 20 de janeiro de 2021.

<sup>50</sup> Externalidades são custos ou benefícios que uma dada atividade impõe a outros agentes econômicos sem que a valoração destes custos ou benefícios esteja devidamente incorporada ao preço da atividade original. Fonte: GOMIDE, Alexandre A.; MORATO, Renato. *Instrumentos de desestímulo ao uso do transporte individual motorizado: lições e recomendações*. IEMA. São Paulo. 2011. Disponível em: <http://www.energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2015/09/DesistimuloTransIndiv.pdf>. Acesso em: 22 maio 2021.

estratégia, incluindo a preocupação com a geração de empregos, para a criação de um mercado por meio da concessão de fortes incentivos iniciais e posterior retirada gradual. A China também desmontou como caso de sucesso ao estabelecer uma política de desenvolvimento de sua indústria automobilística e de transporte público voltando-se para a eletrificação<sup>51</sup>. Foi estabelecido subsídio na produção e no consumo locais, e não na importação de veículos elétricos, com a participação do governo central, das províncias e das cidades.

A avaliação é de que o Brasil, ao constituir uma referência internacional no desenvolvimento tecnológico e na produção de ônibus, teria condições de expandir esse mercado em nível internacional, diferentemente de sua indústria de automóveis. Defendeu-se que o país deveria, portanto, ter uma política como a da China, com estímulo ao desenvolvimento local. Foi destacado que é importante observar a concorrência internacional, pois, enquanto o Brasil produziu ao todo cerca de 20 mil ônibus em 2020, a China tem empresas que, sozinhas, podem produzir 70 mil ônibus por ano.

Ainda há no Brasil uma disputa pela rota tecnológica de substituição do *diesel* nos ônibus, com propostas diferentes entre as montadoras de chassis (baterias, biocombustíveis, gás, híbrido). Com o foco em emissão zero, as opiniões apontam que deve prevalecer a eletrificação da frota com baterias. No entanto, há a percepção, entre alguns entrevistados, de que a substituição do *diesel* pelo ônibus elétrico, sem contar com fortes estímulos governamentais para a mudança, vai falhar porque a indústria do ônibus a *diesel* está muito bem consolidada. A transição energética não se apresenta interessante ao fabricante, dado o risco em apostar num mercado não consolidado, sendo percebida a necessidade da adoção de instrumentos de políticas públicas por parte das administrações e do Governo Federal em um plano de médio e longo prazos. Os fabricantes brasileiros de chassis atualmente não têm condições de atender à pressão pela demanda por ônibus elétricos, o que resultaria em importação de chassis provenientes, muito provavelmente, de fornecedores chineses que dominam esse mercado mundialmente. Por outro lado, as fábricas de carrocerias começam a se preparar para a eletrificação, já desenvolvendo carrocerias próprias para o ônibus elétrico e firmando parcerias com fabricantes estrangeiros de chassis elétricos. Hoje, no Brasil, vários fabricantes chineses podem disputar o mercado (principalmente via importação), mas foi apontado que ainda não se conhece a capacidade de oferta e a que preço seriam apresentados os chassis elétricos das montadoras que dominam o mercado de ônibus no Brasil, como Mercedes, Volkswagen, Scania e Volvo.

Destacou-se a necessidade de mudança regulatória no transporte coletivo e no setor de energia para permitir a entrada de novos atores e gerar empregos. O setor de transporte público precisa de um novo modelo de negócios. O operador não deve ficar preocupado com o que fazer com a bateria após o final de sua vida útil. Para o Rio de Janeiro, por exemplo, há a proposta da criação de um fundo para garantir a remuneração dos operadores. O Brasil ainda remunera a operação por passageiro transportado ou quilômetro rodado, mas é preciso mudar o modelo. Há propostas internacionais de remunerar pelo número de acentos ofertados por hora/sentido. Nesse sentido, o Chile foi citado como um exemplo a ser seguido, visto que lá se desenvolveu um novo modelo de contratação de serviço de ônibus em que há a separação entre os responsáveis pela operação dos serviços, proprietários da frota e fornecedores de energia elétrica para os veículos.

Foi lembrado também que o uso de novas fontes de energia pode encarecer os custos operacionais e afastar ainda mais as pessoas do transporte público, agravando a crise existente. Seria preciso que os atores envolvidos nesse tipo de transporte ficassem atentos às mudanças tecnológicas e à obrigatoriedade de substituição de frota para que não houvesse aumentos de preços oportunísticos, beneficiando apenas o lucro das fornecedoras, principalmente em um momento de crise pela qual o setor está passando. Alertou-se que os níveis tarifários já estão elevados e o risco de, como em outros países, usar o transporte público se tornar mais caro que o de fazer uso de um carro, sobretudo com o advento e expansão da mobilidade por aplicativos como o Uber.

Com o aprofundamento da crise econômica do país, e também com uma possível redução dos deslocamentos da população no transporte coletivo em razão de uma alteração de hábitos após o longo período em que vigora a pandemia de covid-19, o transporte público entra em um momento ainda mais desafiador. Ao mesmo tempo que exige um aumento de subsídios, há uma queda de arrecadação pelos governos, o que concretiza o risco de perda de qualidade e demanda, num ciclo vicioso. Já se observam

<sup>51</sup> MAZZOCCO, Ilaria. *Electrifying: How China Built an EV Industry in a Decade*. 8 de Julho de 2020. Disponível em: <https://macropolo.org/analysis/china-electric-vehicle-ev-industry/>. Acesso em: 22 maio 2021.

devoluções de concessões de transporte público coletivo em várias cidades, utilizando-se para o setor o uso de expressões como “terra arrasada”.

## Considerações finais

Este item traz as observações do IEMA acerca do assunto estudado, tendo como base as mudanças que foram apontadas nos documentos pesquisados, nas entrevistas realizadas e na análise de seus impactos sobre a mobilidade urbana. Vê-se, primeiramente, que as transformações na mobilidade urbana podem se dar por meio de planejamento, previsibilidade e evolução coordenada, com a presença do Estado nas funções de regulação e defesa do interesse público, em meio a um processo de evolução tecnológica; ou por meio do desastre ocasionado, principalmente, pelo livre arranjo e pela disputa das forças políticas e dos interesses econômicos envolvidos.

O estudo fortalece a percepção de que o futuro da indústria automotiva, do transporte público e de seus trabalhadores não deve ser tratado de maneira isolada, fazendo-se necessário considerar as relações e as transformações que ocorrerão em várias dimensões, passando pelas visões sobre o redesenho da mobilidade urbana, pelas condicionantes estruturais do parque industrial instalado e pelas fortes transformações digitais e tecnológicas em curso. O desenvolvimento tecnológico dos veículos com foco na eletrificação, na automação e na conectividade pode contribuir com a necessária redução de emissões de poluentes e gases de efeito estufa, mas não se tem demonstrado como uma solução para enfrentar o uso desigual e injusto do espaço viário, para a acessibilidade e para promover o direito à cidade.

Portanto, o que se apresenta são múltiplas mudanças simultâneas em curso, envolvendo uso de tecnologia, surgimento de novos serviços, novos atores, novas relações institucionais, interesses econômicos e mercadológicos e mudanças sociais nas características dos usuários. Observamos que a tendência é uma mudança de patamar dos negócios com forte interesse na melhoria e na expansão transporte individual, com grandes impactos na mobilidade urbana, que tornam mais complexas as soluções. Mas não parece que tais mudanças, pelas forças de mercado, caminham favoravelmente para a melhoria do transporte público, para o aumento de sua participação nas viagens e para a substituição da sua fonte de energia. Há o risco de uma certa “modernização conservadora”, em que são mantidas as injustiças que pesam sobre a mobilidade urbana no país, caso apenas o transporte individual mais limpo e os serviços associados formem a principal alternativa econômica e política perseguida.

Se o país continuar dando prioridade ao transporte individual e a novos serviços baseados em tecnologia da informação e em serviços bancários, que não são compreendidos ou utilizados por grande parte da sociedade, pode haver uma radicalização e um aprofundamento do atual fosso entre as parcelas de maior e menor renda, levando os mais pobres a ficarem ainda mais sem acessibilidade. Os investimentos no transporte público devem ser estudados também para contribuir para a geração de emprego e renda na indústria de veículos de transporte, na construção civil e na operação dos sistemas, principalmente em um cenário pós-pandemia. Aprimoramentos estruturais nas cidades se mostram urgentes, implantando políticas ambientais urbanas de maneira integrada, incluindo a melhoria da qualidade do ar e a mitigação dos gases de efeito estufa. Tudo depende da sinalização do modelo e da política de desenvolvimento do país, onde os princípios políticos associados à mobilidade como um direito (MAAR) e a garantia do transporte público como um direito social e universal devem ser defendidos, assim como os princípios de uma transição energética justa.

## Anexo – Relação de entrevistas realizadas

### Entidades

- ABIFER – Vicente Abate – Presidente
- ABVE – Adalberto Felício Maluf – Presidente (Diretor de *Marketing* da BYD)
- ANFAVEA – Henry Joseph Jr. – Diretor
- C40 – Ilan Cuperstein – Vice-diretor para América Latina (Projeto ZEBRA – *Zero Emission Bus Rapid-Deployment Accelerato*)
- DIEESE – Fausto Augusto Junior – Diretor técnico
- SIMEFRE – Paschoal de Mario – Diretor técnico; Carlos Gomes – Gerente de Assuntos Corporativos; Henrique Pedroso de Moraes

### Especialistas

- Alexandre Pelegi – Jornalista especializado em matérias sobre mobilidade urbana – *Diário do Transporte*
- Fernando Araldi – Ministério do Desenvolvimento Regional, Diretoria de Mobilidade e Serviços Urbanos
- Margarete Maria Gandini – Coordenadora-geral de Implementação e Fiscalização de Regimes Automotivos do Ministério da Economia
- Fernando Sarti – Pesquisador do Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia da Unicamp
- Matias Cardomingo – Economista
- Marilane Oliveira Teixeira – Doutora em Desenvolvimento Econômico no Instituto de Economia da Unicamp
- Nazareno Stanislau Affonso – Foi Secretário de Transporte de Porto Alegre e do Distrito Federal – Presidente do Instituto MDT
- Rafael Ting Sun Guimarães – Engenheiro de Produto do Caio-Induscar
- Simão Saura Neto – São Paulo Transportes (SPTrans)

