

MIGUEL ANTONIO SILVA FERNANDES

**ANÁLISE DA RELEVÂNCIA ECONÔMICA DAS MONTADORAS AUTOMOTIVAS
SOB A ÓTICA DA INTEGRAÇÃO NA CADEIA PRODUTIVA**

**Monografia apresentada ao Curso de Economia,
Universidade São Paulo, como requisito parcial
para a obtenção do título de Bacharel em
Economia.**

Orientador: Prof. Eduardo Amaral Haddad

SÃO PAULO

2021

MIGUEL ANTONIO SILVA FERNANDES

**ANÁLISE DA RELEVÂNCIA ECONÔMICA DAS MONTADORAS AUTOMOTIVAS
SOB A ÓTICA DA INTEGRAÇÃO NA CADEIA PRODUTIVA**

**Monografia apresentada ao Curso de Economia,
Universidade São Paulo, como requisito parcial
para a obtenção do título de Bacharel em
Economia.**

Orientador: Prof. Eduardo Amaral Haddad

SÃO PAULO

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Fernandes, Miguel

Análise da relevância econômica das montadoras automotivas sob a ótica da integração na cadeia produtiva – São Paulo, 2021.

Nº de páginas: 102 páginas

Área de concentração: Economia Regional e Urbana

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Amaral Haddad.

1. Montadoras; 2. Cadeia produtiva; 3. Setor automotivo; 4. Matriz insumo-produto

A minha família e amigos em Minas Gerais, pelo tempo que deixamos de estar
juntos...

A minha mãe, Gislene, a ela todos os créditos...

Dedico

AGRADECIMENTOS

A minha família, que tornou minha graduação possível e me apoiou nos momentos difíceis.

Ao Prof. Dr. Eduardo Haddad, pela dedicação nas correções e orientações neste período de aprendizado, e pelo curso Economia Regional ministrado.

Ao Prof. Dr. Alexandre Saes, que mudou minha visão sobre a sala de aula.

Ao meu supervisor de estágio Rubens Terra, que agregou ainda mais conhecimento à minha graduação.

Aos meus colegas de graduação que tornaram um período de longa dedicação em algo divertido.

“A primeira regra é manter o espírito tranquilo. A segunda é enfrentar as coisas de frente e tomá-las pelo que realmente são”

Marco Aurélio.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	VII
RESUMO.....	IX
ABSTRACT.....	X
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	11
1.2 JUSTIFICATIVA	13
1.3 OBJETIVOS	15
1.3.1 Objetivo geral	15
1.3.2 Objetivos específicos	15
1.4 METODOLOGIA.....	16
2 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR AUTOMOTIVO NO BRASIL	18
2.1.1 Faturamento, produção e empregos	19
2.2 COMPARAÇÃO INTERNACIONAL.....	28
2.3 MEDIDAS DO GOVERNO VOLTADAS AO SETOR.....	31
2.3.1 Governo Juscelino Kubitschek (1956-1960).....	31
2.3.2 Ditadura Militar (1964 - 1985).....	33
2.3.3 Regime Automotivo Brasileiro (1995 - 1999).....	36
2.3.4 Anos 2000	40
2.3.5 Inovar-Auto (2013 - 2017)	41
2.3.6 Rota 2030 (2018 - 2030)	45
2.4 APLICAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS ESTRATÉGICOS	47
2.5 REFLEXOS DA PANDEMIA: O SETOR NA ATUALIDADE	49
3 ANÁLISE SISTÊMICA DO SETOR SOB A ÓTICA DA MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO	55
3.1 CONCEITOS FUNDAMENTAIS.....	55
3.1.1 Interpretação e entendimento da matriz de insumo-produto	55
3.1.2 O modelo aberto de Leontief	56
3.1.3 O modelo fechado de Leontief	59
3.2 COMPOSIÇÃO DA DEMANDA DOS SETORES	60
3.3 COMPOSIÇÃO DA PRODUÇÃO DAS MONTADORAS	62
3.4 VALOR ADICIONADO E EMPREGO DOS SETORES	66

3.5	MULTIPLICADORES DE PRODUÇÃO	69
3.6	MULTIPLICADORES E GERADORES DE VALOR ADICIONADO E EMPREGO	71
3.6.1	Valor adicionado: multiplicadores e geradores.....	71
3.6.2	Empregos: geradores e multiplicadores	74
3.7	ÍNDICES DE LIGAÇÃO DE RASMUSSEN-HIRSCHMAN.....	76
4	SIMULAÇÃO DA PARALISAÇÃO TOTAL DO SETOR DE MONTADORAS	80
5	APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS.....	84
6	CONCLUSÃO	87
	REFERÊNCIAS.....	88
	APÊNDICE 1 - TABELAS DE DADOS	91

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

EQUAÇÃO 1 - CÁLCULO DO COEFICIENTE TÉCNICO	57
EQUAÇÃO 2 - RELAÇÃO BASICA MIP	57
EQUAÇÃO 3 - RELAÇÃO ENTRE PRODUÇÃO E DEMANDA FINAL	57
EQUAÇÃO 4 – RELAÇÃO MATRICIAL ENTRE PRODUÇÃO E DEMANDA FINAL	58
EQUAÇÃO 5 - CÁLCULO DO MULTIPLICADOR DE PRODUÇÃO SETORIAL	58
EQUAÇÃO 6 - RELAÇÃO ENTRE PRODUÇÃO E DEMANDA FINAL NO MODELO FECHADO	59
EQUAÇÃO 7 - CÁLCULO DO GERADOR DE MULTIPLICADOR	71
EQUAÇÃO 8 - CHOQUE EXTERNO SOBRE A VARIÁVEL DE INTERESSE (MODELO ABERTO) ..	72
EQUAÇÃO 9 - CHOQUE EXTERNO SOBRE A VARIÁVEL DE INTERESSE (MODELO FECHADO)	72
EQUAÇÃO 10 - CALCULO DOS MULTIPLICADORES ATRAVÉS DOS GERADORES	72
EQUAÇÃO 11 - ÍNDICE DE LIGAÇÃO PARA TRÁS	76
EQUAÇÃO 12 - ÍNDICE DE LIGAÇÃO PARA FRENTE.....	77
GRÁFICO 1 – FATURAMENTO LÍQUIDO DAS MONTADORAS NO BRASIL (R\$ BILHÕES)	19
GRÁFICO 2 - SÉRIE HISTÓRICA PIB REAL BRASIL (VARIAÇÃO % ANUAL).....	21
GRÁFICO 3 - PRODUÇÃO TOTAL DE AUTOVEÍCULOS NO BRASIL (MILHÕES).....	22
GRÁFICO 4 - VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE VEÍCULOS VERSUS PIB REAL.....	24
GRÁFICO 5 - EXPORTAÇÕES DE VEÍCULOS (MILHARES)	25
GRÁFICO 6 - EMPREGOS DIRETOS NO SETOR DE MONTADORAS (MILHARES)	27
GRÁFICO 7 - PRODUÇÃO DE VEÍCULOS NOS PAÍSES (MILHÕES)	28
GRÁFICO 8 - FROTA DE VEÍCULOS NOS PAÍSES (MILHÕES).....	29
GRÁFICO 9 - PRODUÇÃO GLOBAL DE VEÍCULOS EM 2020 (%)	30
GRÁFICO 10 - VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE VEÍCULOS NOS PAÍSES (% AO ANO)	31
GRÁFICO 11 - PRODUÇÃO DE VEÍCULOS (BASE 100).....	45
GRÁFICO 12 - NOVOS CASOS DE COVID-19 NO BRASIL (MÉDIA DE CASOS DIÁRIOS POR SEMANA).....	51
GRÁFICO 13 - COMPOSIÇÃO DA DEMANDA DOS SETORES (R\$ MILHÕES)	61
GRÁFICO 14 - COMPOSIÇÃO DA PRODUÇÃO DOS SETORES (R\$ MILHÕES)	63
GRÁFICO 15 – MONTADORAS: % DA PRODUÇÃO ADQUIRIDO DE OUTROS SETORES.....	65
GRÁFICO 16 - COMPOSIÇÃO DA RENDA GERADA (R\$ MILHOES).....	67
GRÁFICO 17 - EMPREGOS DIRETOS (MILHARES)	68
GRÁFICO 18 - MULTIPLICADORES DE PRODUÇÃO.....	69
GRÁFICO 19 - DECOMPOSIÇÃO DOS MULTIPLICADORES DE PRODUÇÃO	70
GRÁFICO 20 - MULTIPLICADORES E GERADORES DE VALOR ADICIONADO	73
GRÁFICO 21 - MULTIPLICADORES E GERADORES DE EMPREGO.....	75
GRÁFICO 22 - ÍNDICES DE LIGAÇÃO DOS SETORES	78
GRÁFICO 23 - PARALISAÇÃO DAS MONTADORAS: QUEDA NO VALOR BRUTO PRODUZIDO ..	81
GRÁFICO 24 - PARALISAÇÃO DAS MONTADORAS: QUEDA NO PIB PRODUZIDO	82
GRÁFICO 25 - PARALISAÇÃO DAS MONTADORAS: QUEDA NOS EMPREGOS	82
TABELA 1 - PARALISAÇÃO DAS MONTADORAS NO BRASIL	51
TABELA 2 - DECOMPOSIÇÃO DO MULTIPLICADOR DE PRODUÇÃO.....	60

TABELA 3 - INTERPRETAÇÃO DOS ÍNDICES DE LIGAÇÃO	77
TABELA 5 – IMPACTOS DA PARALISAÇÃO TOTAL DAS MONTADORAS	80
TABELA 6 - COMPOSIÇÃO DA DEMANDA TOTAL DAS MONTADORAS	84
TABELA 7 - GERADOR E MULTIPLICADOR DE VALOR ADICIONADO E EMPREGO	85
TABELA 8 - COMPOSIÇÃO DO MULTIPLICADOR PARA AS MONTADORAS	85
TABELA 9 - PARALISAÇÃO TOTAL: COMPOSIÇÃO DO IMPACTO (R\$ MILHOES)	86
TABELA 10 - COMPOSIÇÃO DA DEMANDA SETORIAL (R\$ MILHÕES)	91
TABELA 11 - COMPOSIÇÃO DO PIB SETORIAL (R\$ MILHÕES) E NUMERO DE EMPREGOS	92
TABELA 12 - MULTIPLICADOR DE PRODUÇÃO SETORIAL	93
TABELA 13 - VALOR ADICIONADO: MULTIPLICADORES E GERADORES SETORIAIS	94
TABELA 14 - EMPREGOS: GERADORES E MULTIPLICADORES SETORIAIS	95
TABELA 15 - ÍNDICE DE LIGAÇÃO PARA TRAS.....	96
TABELA 16 - ÍNDICE DE LIGAÇÃO PARA FRENTE	97
TABELA 17 - IMPACTO NO PIB DOS SETORES (R\$ MILHOES)	98
TABELA 18 - IMPACTO NO VALOR BRUTO PRODUZIDO (R\$ MILHOES)	99
TABELA 19 - IMPACTO NOS EMPREGOS DIRETOS	100

RESUMO

ANÁLISE DA RELEVÂNCIA ECONÔMICA DAS MONTADORAS AUTOMOTIVAS SOB A ÓTICA DA INTEGRAÇÃO NA CADEIA PRODUTIVA

Objetivo: Avaliar, qualitativa e quantitativamente se o nível de encadeamento produtivo das montadoras automotivas no Brasil é suficiente para fundamentar o argumento de que esse seja um setor estratégico. **Material e Método:** Foi utilizada a matriz insumo-produto (MIP) Brasil referente ao ano de 2015, a mais recente divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, e que contém 68 setores. Primeiramente realizou-se estudo fundamentalista das montadoras no Brasil, apresentando o panorama do setor no país: evolução do mercado, recursos tecnológicos empregados, medidas do governo, comparação internacional e reflexos da pandemia. Posteriormente, foi feita análise quantitativa em duas etapas: a primeira para quantificar o nível de encadeamento produtivo do setor através de indicadores estruturais, e a segunda para quantificar a relevância econômica do setor por meio de uma simulação no modelo aberto de Leontief considerando a paralisação total das atividades do setor. **Resultados:** Setor apresentou elevados multiplicadores de produção do tipo 1 (2,3) e do tipo 2 (3,3), bem como elevados multiplicadores de valor adicionado (5,3) e emprego (9,8). Também apresentou elevado índice de ligação (Rasmussen-Hirschman) para trás, no valor de 1,269. A paralisação hipotética das montadoras resultou em uma queda de 3,20% no valor bruto produzido pelo país e queda de 1,72% no PIB. **Conclusão:** O elevado grau de integração produtiva das montadoras no Brasil torna o setor altamente estratégico.

Descritores: Montadoras; cadeia produtiva; setor automotivo; matriz insumo-produto

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE ECONOMIC RELEVANCE OF AUTOMOTIVE ASSEMBLIES FROM THE PERSPECTIVE OF INTEGRATION IN THE PRODUCTION CHAIN

Objective: Evaluate, qualitatively and quantitatively, whether the level of productive chain of automotive assemblers in Brazil is sufficient to support the argument that this is a strategic sector. **Material and Method:** The input-output matrix (IPM) Brazil for the year 2015, the most recent published by the Brazilian Institute of Geography and Statistics, and which contains 68 sectors, was used. First, a fundamentalist study of automakers in Brazil was carried out, presenting the sector's panorama in the country: market evolution, technological resources used, government measures, international comparison and consequences of the pandemic. Subsequently, a quantitative analysis was carried out in two stages: the first to quantify the level of productive linkage of the sector through structural indicators, and the second to quantify the economic relevance of the sector through a simulation in the Leontief open model considering total stoppage of the sector's activities. **Results:** The sector showed high type 1 (2.3) and type 2 (3.3) production multipliers, as well as high value added (5.3) and employment (9.8) multipliers. It also had a high backward binding index (Rasmussen-Hirschman), in the amount of 1.269. The hypothetical shutdown of the automakers resulted in a drop of 3.20% in the gross value produced by the country and a drop of 1.72% in the GDP. **Conclusion:** The high degree of productive integration of automakers in Brazil makes the sector highly strategic.

Key words: Automakers; productive chain; automotive sector; input-output model

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As montadoras de automóveis são parte fundamental em uma extensa cadeia de produção envolvendo toda a indústria automobilística. Para se ter noção da relevância desse setor, mesmo com os impactos negativos na economia provocados pela pandemia da Covid-19, foram produzidos mais de 2 milhões de automóveis no Brasil em 2020. Tal indicador ainda representa de forma expressiva os danos da pandemia, pois a produção teve a maior queda registrada dos últimos 20 anos, declinando em 31% em relação a 2019, o equivalente a cerca de 931 mil veículos. (ANUÁRIO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA, 2021, p. 48).

Ainda nesse sentido, no Brasil existem cerca de 4,8 habitantes por veículo, e o país conta com uma frota de 45,7 milhões de automóveis, a maior de toda a América Latina. (ANUÁRIO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA, 2021, p.140). Na última comparação internacional, no ano de 2015, a frota brasileira foi a sexta maior do mundo, ficando à frente de países como Itália, França, Reino Unido, México e Índia. (ANUÁRIO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA, 2021, p.135). Para se ter noção, a frota brasileira apresentou crescimento anual médio de 11,8% nas duas últimas décadas.

No referente ao faturamento da indústria, segundo a Anfavea (2021), foram cerca de US\$52 bilhões gerados em 2019, o equivalente a 2,82% do PIB brasileiro daquele ano. (DATA WORLDBANK, 2021). O setor, que sofreu com a crise política e econômica no segundo governo da presidente Dilma Rousseff (2015-16), mostrou boa recuperação em 2017 e manteve faturamento acima de US\$50 bilhões nos últimos três anos. (ANUÁRIO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA, 2021, p. 34).

A pujança do mercado automotivo no país é evidente, e cresce à medida que a renda real do brasileiro aumenta. Um demonstrativo desse potencial mercadológico pode ser observado em pesquisa realizada pela Webmotors em parceria com a

Anfavea¹, em junho de 2020, onde foi mostrado que cerca de 89% dos consumidores interessados na compra de um veículo 0 km pretendiam adquiri-lo ainda naquele ano, mesmo com as incertezas geradas pela pandemia da Covid-19.

Do lado da oferta, entretanto, as consequências econômicas advindas da pandemia se mostraram claramente negativas do ponto de vista da produção. Com o aumento do número de casos a partir do início do ano de 2020, grande parte das montadoras no Brasil paralisaram, em algum momento, suas linhas produtivas. Os impactos econômicos do vírus sob a cadeia produtiva automobilística vieram, sobretudo, sob a forma de escassez de insumos para a produção de veículos bem como revisão das expectativas das montadoras para o número de vendas.

¹ DELIBERATO, André. Intenção de compra de carro segue forte em 2020. Webmotors, 2020. Disponível em: < <https://www.webmotors.com.br/wm1/noticias/intencao-de-compra-de-carro-segue-forte-em-2020>>. Acesso em: 08 de jun. de 2021.

1.2 JUSTIFICATIVA

Dentre os fatores que conferem relevância ao estudo do tema proposto, o que mais chama atenção em uma primeira análise é o seu caráter de atualidade: motivadas, dentre outras questões, pelas consequências da pandemia, cerca de 10 grandes montadoras de carros no Brasil suspenderam por completo suas atividades somente no mês de março de 2021. Nessa mesma linha, a montadora Ford – sexta maior do mundo em termos de volume de vendas – optou pela saída por completo do país, fechando suas três fábricas em Camaçari (BA), Taubaté (SP) e Horizonte (CE), e ocasionando a perda de cerca de 6 mil empregos diretos. A alemã Mercedes-Benz também serve de exemplo: décima maior montadora do mundo em volume de vendas, optou por encerrar por completo sua operação na fábrica em Iracemápolis (SP), a única responsável pela fabricação de veículos leves da marca no Brasil².

Além de tratar sobre um tema de apelo contemporâneo, esse estudo também possui relevância de ordem prática, afim de embasar a necessidade de políticas públicas voltadas ao setor, que já possui longo histórico de receber de apoio por diversos programas estatais. Para exemplificar essa questão na atualidade, dados levantados do Ministério da Economia mostram que, somente em 2018, a renúncia fiscal para as montadoras foi de R\$5,4 bilhões, o equivalente a 83% de todas as despesas executadas pelo Ministério de Ciência e Tecnologia naquele mesmo ano³.

² SUTTO, Giovanna. Dez montadoras de carros e caminhões já suspenderam a produção: o que esperar daqui para frente. Infomoney, 2021. Disponível em: <<https://www.infomoney.com.br/negocios/em-meio-a-pandemia-10-montadoras-de-carros-e-caminhoes-suspendem-a-producao-por-que-o-setor-esta-parado/>>. Acesso em: 08 de jun. de 2021.

³ BORGES, João e LIMA, Bianca. Benefícios fiscais da União a fábricas de automóveis somaram R\$ 53,8 bi nos últimos 16 anos. G1, 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/blog/joao-borges/post/2019/04/24/beneficios-fiscais-da-uniao-a-fabricas-de-automoveis-somaram-r-538-bi-nos-ultimos-16-anos.ghtml>>. Acesso em: 05 de jun. de 2021.

Nessa grande conta somam-se dois programas governamentais robustos e mais recentes: o Inovar-Auto (2013 a 2017) e o Rota 2030 (2018 e com previsão para 2030). Para se ter noção, o Inovar-Auto elevou a alíquota de importação de veículos de 35% – o máximo permitido alguns dos acordos internacionais dos quais o Brasil era signatário – para 65%. Alíquota essa que foi vigente apenas para os veículos importados por empresas que não possuíam fábricas locais. Essa taxa excessiva como uma medida fortemente protecionista do setor foi motivo da condenação do país em vários fóruns internacionais, incluindo fóruns da Organização Mundial do Comércio⁴.

Esse estudo também se faz relevante na esfera teórica, uma vez que, como demonstrado nesse trabalho, o uso do modelo microeconômico de Leontief aplicado a matriz de insumo-produto brasileira foi capaz de gerar evidências quantitativas a respeito da elevada capacidade “multiplicadora” do setor de montadoras, sobretudo no referente a renda e empregos gerados, além do valor bruto produzido. Tais evidências são relevantes, entre outros motivos, por se tratar de uma indústria caracterizada por ser capital intensiva, e cujos produtos devem ser fabricados em larga escala e alta qualidade, isto é, são operações que requerem elevado grau de investimento em recursos tecnológicos para sua existência e sobrevivência no mercado.

Por fim, parte da contribuição teórica dessa pesquisa também advém do fato de quantificar a influência e o impacto econômico das montadoras de forma indireta nos demais setores, uma vez que é de comum senso pensar que setores como o de aço e derivados, borracha, plásticos e eletrônicos (componentes importados ou de fabricação doméstica) orbitam a indústria automotiva e são indispensáveis para o seu funcionamento.

⁴ FERREIRA, Pedro e FRAGELLI, Renato. Inovar-Auto: ineficaz, caro e regressivo. FGV, 2017. Disponível em: < <https://www.fgv.br/professor/epge/ferreira/FerreiraFragelliDez17.pdf>>. Acesso em: 03 de jun. de 2021.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo dessa pesquisa é averiguar se de fato há algum embasamento, dentro da teoria econômica, capaz de sustentar o argumento de que o setor de montadoras de veículos deva ser considerado estratégico para a economia nacional.

1.3.2 Objetivos específicos

Sob a ótica da análise fundamentalista:

- 1) Coleta e análise dos dados que representem a trajetória econômica do setor: faturamento, produção de veículos, e empregos;
- 2) Comparação entre o desenvolvimento da produção de veículos nos diferentes países;
- 3) Descrição do histórico da indústria no Brasil bem como suas relações com as políticas públicas;
- 4) Descrição das principais tendências tecnológicas do setor na atualidade.

Sob a ótica da análise econômica quantitativa, a partir dos dados extraídos da MIP Brasil 2015:

- 1) Análise da composição da demanda e da produção das montadoras, bem como a comparação com os demais setores;
- 2) Análise do valor adicionado e dos empregos gerados pelas montadoras, bem como a comparação com os demais setores;
- 3) Cálculo e análise os índices de ligação de Rasmussen-Hirschman;
- 4) Cálculo e análise os multiplicadores de produção do tipo 1 e do tipo 2;
- 5) Cálculo e análise dos multiplicadores e geradores de valor adicionado e emprego;
- 6) Cálculo e análise dos impactos gerados por uma paralisação hipotética total do setor, através do modelo de Leontief.

1.4 METODOLOGIA

Esse trabalho foi dividido em dois grandes eixos de pesquisa: a pesquisa qualitativa (ou fundamentalista) e a pesquisa quantitativa.

A parte que consta da pesquisa qualitativa foi subdividida em 5 tópicos: desenvolvimento do mercado (faturamento, produção e empregos), comparação internacional, medidas do governo voltadas ao setor, aplicação de recursos tecnológicos na atualidade, e reflexos da pandemia sob o setor. Para todos os tópicos referentes a essa parte, o estudo se valeu de diversos artigos acadêmicos sobre o tema, bem como livros e sites de notícias, devidamente referenciados ao longo do texto.

Para a parte quantitativa, a metodologia utilizada é descrita abaixo:

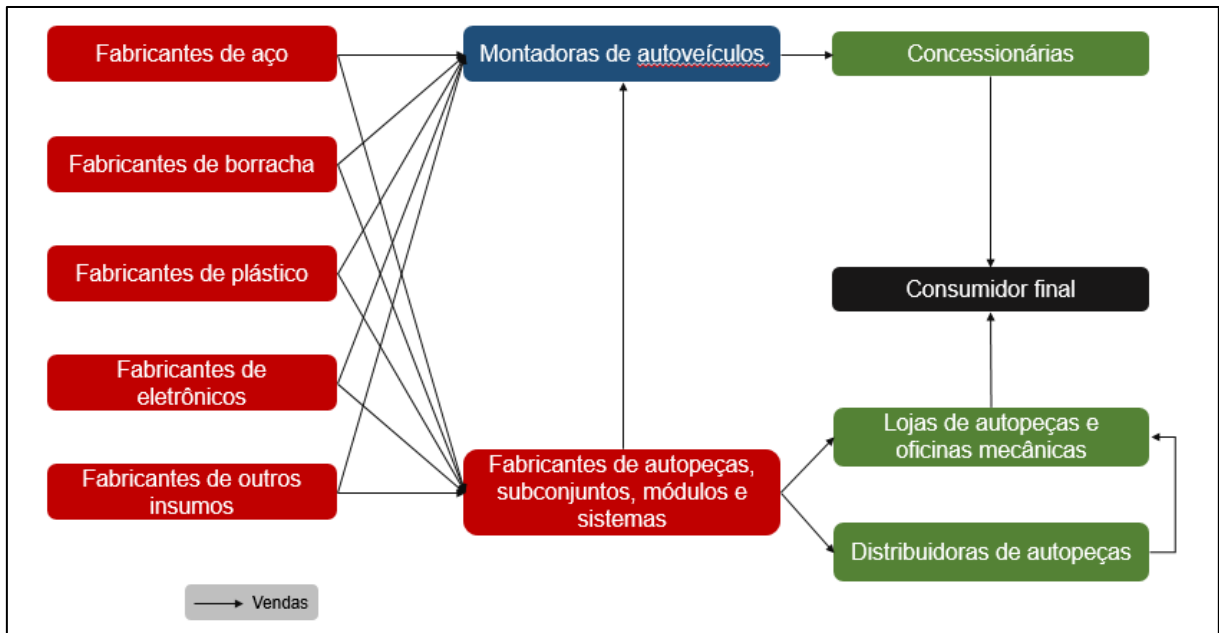
- 1) Extração da Matriz Insumo-Produto Brasil mais recente divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, referente ao ano de 2015 e que abrange 68 diferentes setores da economia;
- 2) Análise, comparação e interpretação da composição da demanda e da produção do setor de montadoras;
- 3) Construção, a partir da MIP Brasil 2015, das matrizes de coeficientes técnicos, tanto para o modelo aberto de Leontief quanto para o modelo fechado em renda;
- 4) Elaboração, a partir das matrizes de coeficientes técnicos, das matrizes inversas de Leontief para o modelo aberto e para o modelo fechado;
- 5) A partir das matrizes inversas de Leontief calcular e analisar: multiplicadores de produção setorial, geradores e multiplicadores de valor adicionado e empregos para cada setor;
- 6) A partir das matrizes inversas de Leontief calcular e analisar os índices de ligação de Rasmussen-Hirschman;
- 7) Criar um segundo modelo teórico, a partir da MIP Brasil 2015, no qual as atividades das montadoras sejam totalmente paralisadas, isto é, um modelo no qual as “linhas” e “colunas” referentes à fabricação de veículos sejam zeradas;
- 8) Elaboração da matriz inversa de Leontief para o modelo teórico sem as montadoras;
- 9) Comparação entre o modelo acima e o modelo base, afim de entender os impactos dessa paralisação sob as seguintes variáveis: valor bruto produzido, PIB,

remunerações, excedente operacional bruto, consumo intermediário, consumo inter-setorial e empregos.

2 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR AUTOMOTIVO NO BRASIL

O setor automotivo brasileiro funciona, de forma simplificada, de acordo com a imagem abaixo:

FIGURA 1 - FUNCIONAMENTO DO SETOR AUTOMOTIVO NO BRASIL



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

O papel das montadoras é criar e montar os automóveis. No entanto, tais empresas não produzem as peças e muitos dos componentes que constituem os veículos, que por sua vez são comprados dos fabricantes de autopeças. Tanto as montadoras quanto os fabricantes de autopeças demandam insumos das mais variadas indústrias, como a indústria de aço, borracha, eletrônicos, entre outros.

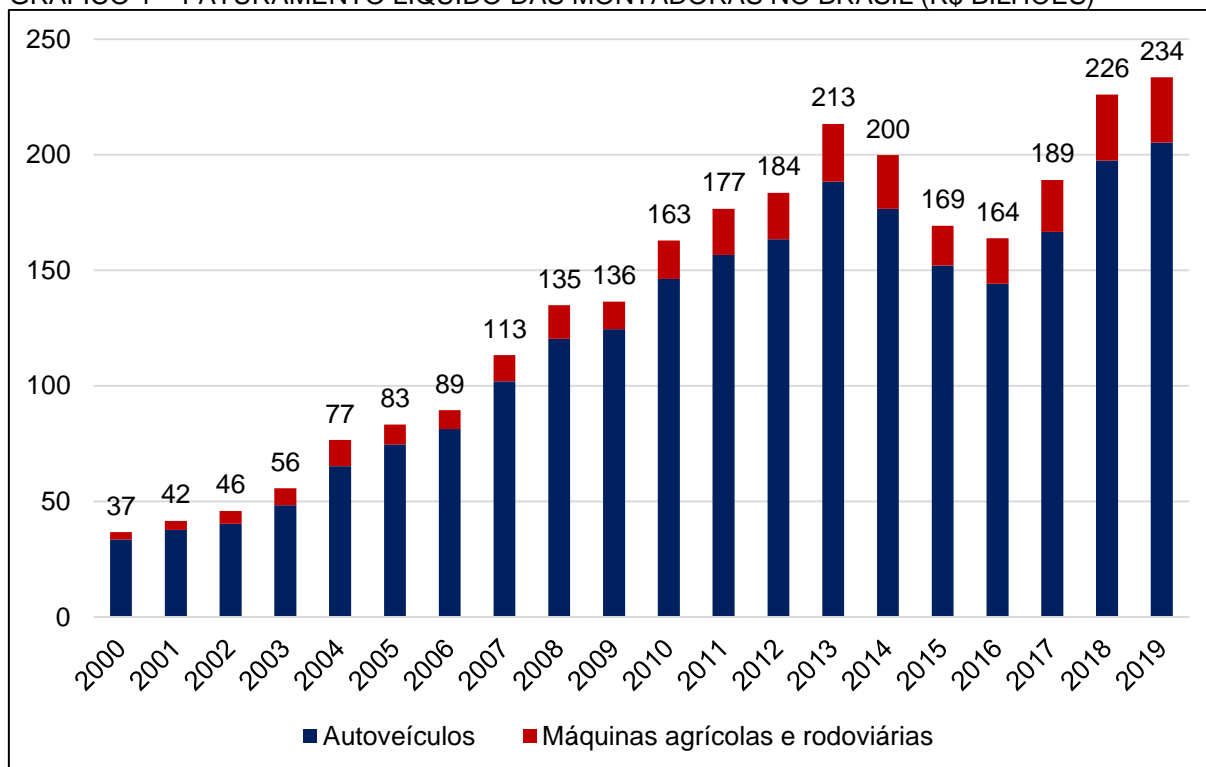
Após o fim da produção pelas montadoras, os novos veículos produzidos são enviados para as respectivas concessionárias, que são responsáveis pelas vendas ao consumidor final. Além disso, os fabricantes de autopeças também fornecem seus produtos para os distribuidores de autopeças, bem como para o mercado varejista representado pelas lojas de autopeças e oficinas mecânicas. Em alguns casos, esses representantes do mercado varejista também adquirem as autopeças e demais acessórios veiculares direto dos fabricantes. Por fim, há o consumidor final tem acesso à venda das autopeças bem como dos serviços de reparo veicular.

É importante também esclarecer que a maioria dos principais fabricantes de automóveis mundiais possuem operação no Brasil. Dentre elas podemos citar marcas conhecidas como Toyota, General Motors, Volkswagen, Hyundai, e Fiat Chrysler. As montadoras europeias e norte-americanas mais tradicionais (GM, Volkswagen e Ford) estão há décadas atuando no Brasil, e ganharam maior proeminência com o desenvolvimento do mercado a partir de 1950. Já na década de 70 a Fiat se instala no Brasil e rapidamente ganha relevância no cenário local. Posteriormente, empresas francesas e japoneses também viriam a se instalar no país, como é o caso da Renault e da Honda. Por fim, no início dos anos 2000 o Brasil já contava também com a sul-coreana Hyundai e a chinesa Chery.

2.1.1 Faturamento, produção e empregos

O gráfico a seguir mostra a evolução do faturamento líquido das montadoras no Brasil:

GRÁFICO 1 – FATURAMENTO LÍQUIDO DAS MONTADORAS NO BRASIL (R\$ BILHÕES)



Fonte: elaborado pelo autor (2021)⁵; Anuário da Indústria Automobilística Brasileira – Edição 2021, Anfavea, p. 34.

Na década de 90 o setor automotivo brasileiro já havia passado pelo fenômeno da internacionalização, com várias montadoras já aqui presentes, como Ford, GM, Volkswagen, Fiat, Toyota, Honda e Renault. Além disso, com o início da redemocratização e uma demanda interna por automóveis já estabelecida, essa década foi marcada por uma descentralização do setor, que passaria a se comportar de maneira mais competitiva e com menor influência do Governo.

Além disso, é também nessa década que a indústria passa a apresentar o fenômeno da modularidade, que consiste em produzir por meio de módulos padronizados, de forma a transferir algumas funções e custos para empresas fornecedoras. Tal fenômeno é uma das formas mais avançadas de ligação dentro de uma cadeia produtiva, e aumenta a dependência entre as empresas. (CARNEVALLI, 2015)

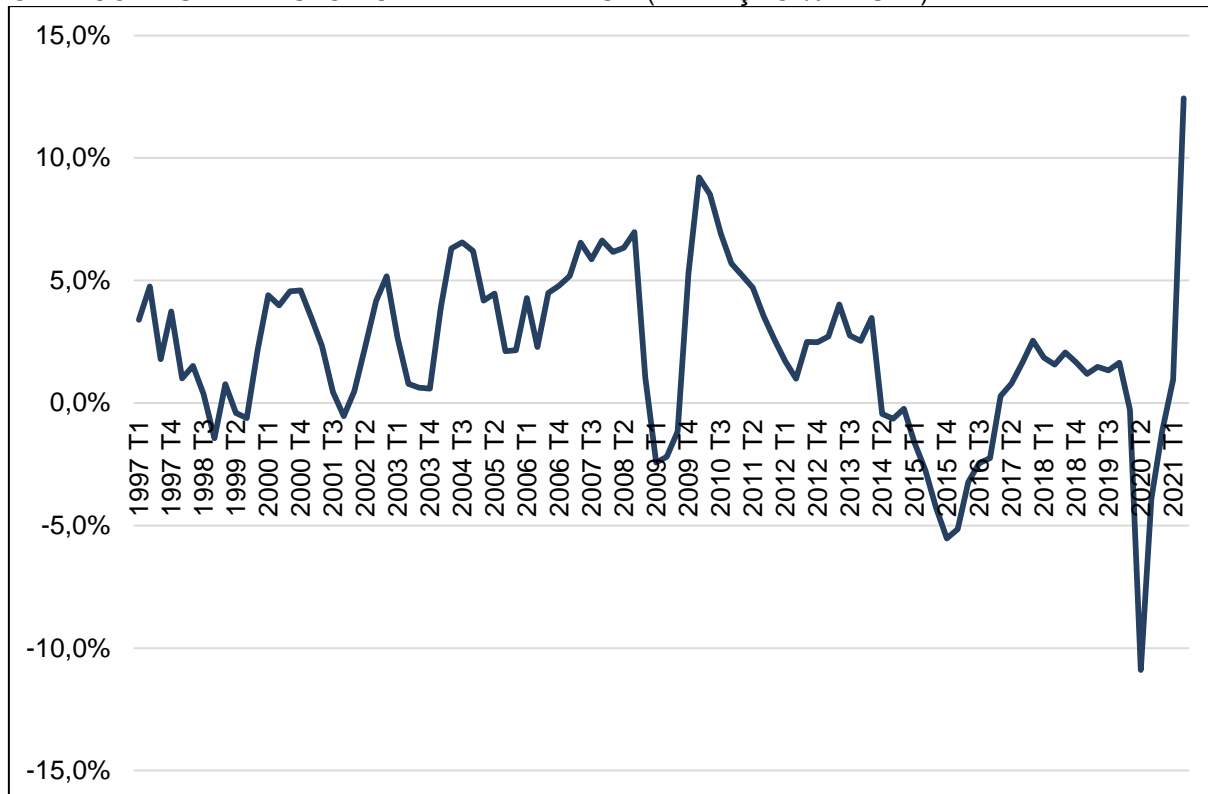
Com isso e o aumento do capital estrangeiro no país, o setor de montadoras no Brasil apresentou grande crescimento na década de 2000, se mostrando resiliente até mesmo durante a crise de 2008. Nessa década, o faturamento líquido do setor cresceu uma média de 18,0% ao ano, e mesmo no ano de 2009 houve um crescimento do faturamento em 1,2% em relação à 2008.

Ainda na década de 90 há a instauração do Regime Automotivo Brasileiro (RAB) em 1996 que, apesar de apresentar controvérsias na literatura sobre seus resultados, de fato trouxe novos investimentos ao setor, bem como foi capaz de atrair novas montadoras e demais empresas relacionadas ao setor automotivo. Ainda assim, o crescimento da economia nos anos finais da década de 90 é relativamente baixo quando comparado aos anos anteriores, e o setor automotivo brasileiro inicia o novo século com grande capacidade ociosa, contando com inúmeras instalações para a produção de automóveis, e com o mercado externo servindo de escoamento para a

⁵ Valores de referência em dólar e convertidos de acordo com a taxa de câmbio anual média

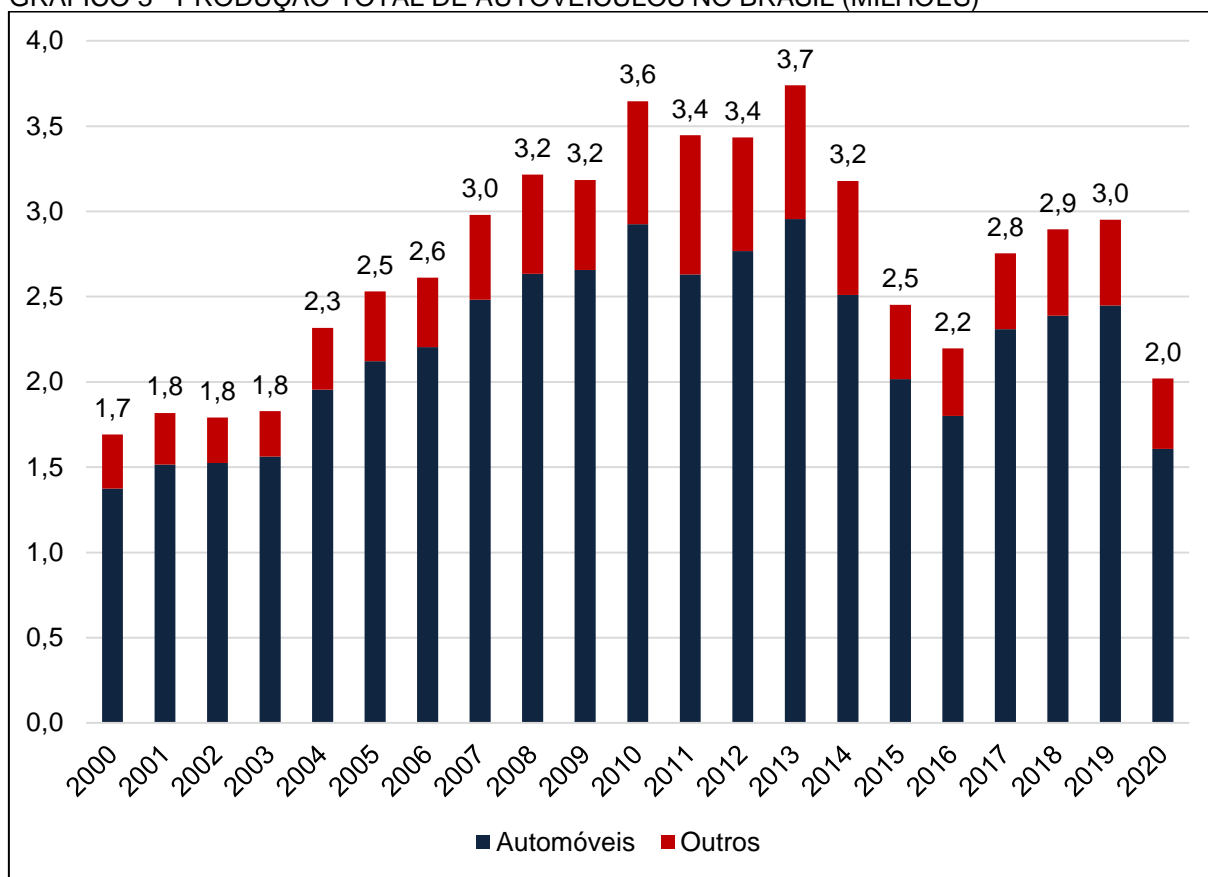
produção. (LIMA, 2016). A partir dos anos 2000, entretanto, já possível notar um maior crescimento econômico no Brasil, representado no gráfico abaixo.

GRÁFICO 2 - SÉRIE HISTÓRICA PIB REAL BRASIL (VARIAÇÃO % ANUAL)



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Série histórica PIB trimestral, IPEADATA (2021).

Como é possível perceber, a primeira década dos anos 2000 é marcada por maior crescimento da economia brasileira. Tal cenário é refletido tanto pelo faturamento líquido das montadoras quanto pela produção de veículos, demonstrada no gráfico abaixo.

GRÁFICO 3 - PRODUÇÃO TOTAL DE AUTOVEÍCULOS NO BRASIL (MILHÕES)⁶

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Anuário da Indústria Automobilística Brasileira – Edição 2021, Anfavea, p. 48.

Grande parte desse bom desempenho econômico, principalmente após 2003, é relacionado ao aumento do consumo doméstico que, por sua vez, aparece como um reflexo das políticas redistributivas implementadas nos anos 2000 (dentre outros fatores), e que agora começavam a fazer efeito. Nesse sentido, é possível afirmar que tal desempenho tem por base fatores como o aumento da massa salarial, a ascensão da “classe C”, e o maior acesso ao crédito. (MIGUEZ, 2018)

De acordo com Salerno, Arbix e Toledo (2015), o bom desempenho das montadoras nesse período pode ser atribuído à dois grupos de fatores característicos do Brasil. O primeiro foi o fator geográfico e estrutural da época: soma-se ao tamanho

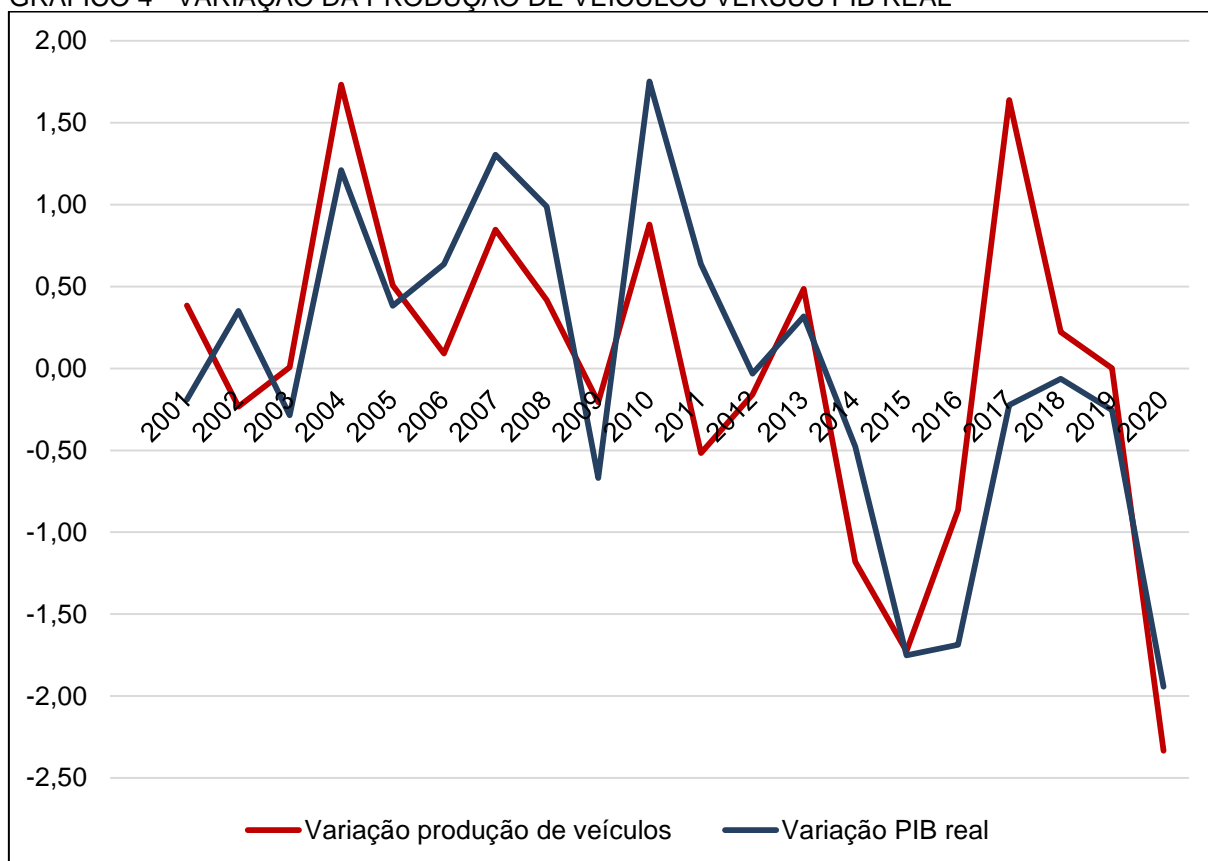
⁶ “Outros” incluem: comerciais leves, caminhões e ônibus.

do mercado regional potencial o baixo grau de motorização do país, bem como a existência de uma frota antiga de veículos. O segundo grupo é composto pelas características socioeconômicas do período, sobretudo o melhor acesso creditício por parte das famílias bem como a melhor distribuição de renda. Nesse sentido, de acordo com os autores, o principal *driver* de crescimento para a indústria de montadoras foi o aumento da renda real das famílias, cujo crescimento foi de 46,3% entre 2003 e 2011, sendo capaz de incluir a “classe média” no mercado consumidor de veículos. (SALERNO; ARBIX; TOLEDO, 2015)

A crise de 2008 impactou a elevada taxa de crescimento que o setor vinha demonstrando, mas ainda assim a indústria não deixou seu bom momento acabar. As medidas anticíclicas tomadas na época ajudaram o setor a não ser tão impactado pela crise, principalmente as medidas referentes a redução de impostos e atuação dos bancos públicos para manter o mercado de crédito aquecido. O setor chega ao seu ápice de produção em 2013, ano em que começa a se retrair.

Tal retração vem aliada a redução da taxa de crescimento do PIB brasileiro bem como da expansão creditícia, com o aumento da taxa de juros. A queda no setor ocorre de forma acentuada nos anos de 2015 e 2016, o ápice da crise para a indústria automotiva. Nesse período o desempenho macroeconômico brasileiro também foi ruim, demonstrando novamente a correlação entre a situação econômica do país e essa indústria. Esses movimentos, bem como a correlação entre o desempenho das montadoras e o momento econômico vivido pelo país, ficam claros no gráfico abaixo:

GRÁFICO 4 - VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE VEÍCULOS VERSUS PIB REAL



Fonte: elaborado pelo autor (2021)⁷⁸; Anuário da Indústria Automobilística Brasileira – Edição 2021, Anfavea, p. 48; Sistema de Contas Nacionais Trimestrais (IBGE, 2020).

Algumas situações práticas tipificam o mal momento da indústria nos anos de 2015 e 2016, como por exemplo a perda de mais de 18 mil empregos diretos na indústria⁹. Além disso, várias empresas anunciaram seus planos de demissão voluntária, como por exemplo as fábricas das GM e da Mercedes localizadas no ABC

⁷ Ambas as séries foram normalizadas de acordo com suas respectivas médias e desvios padrão.

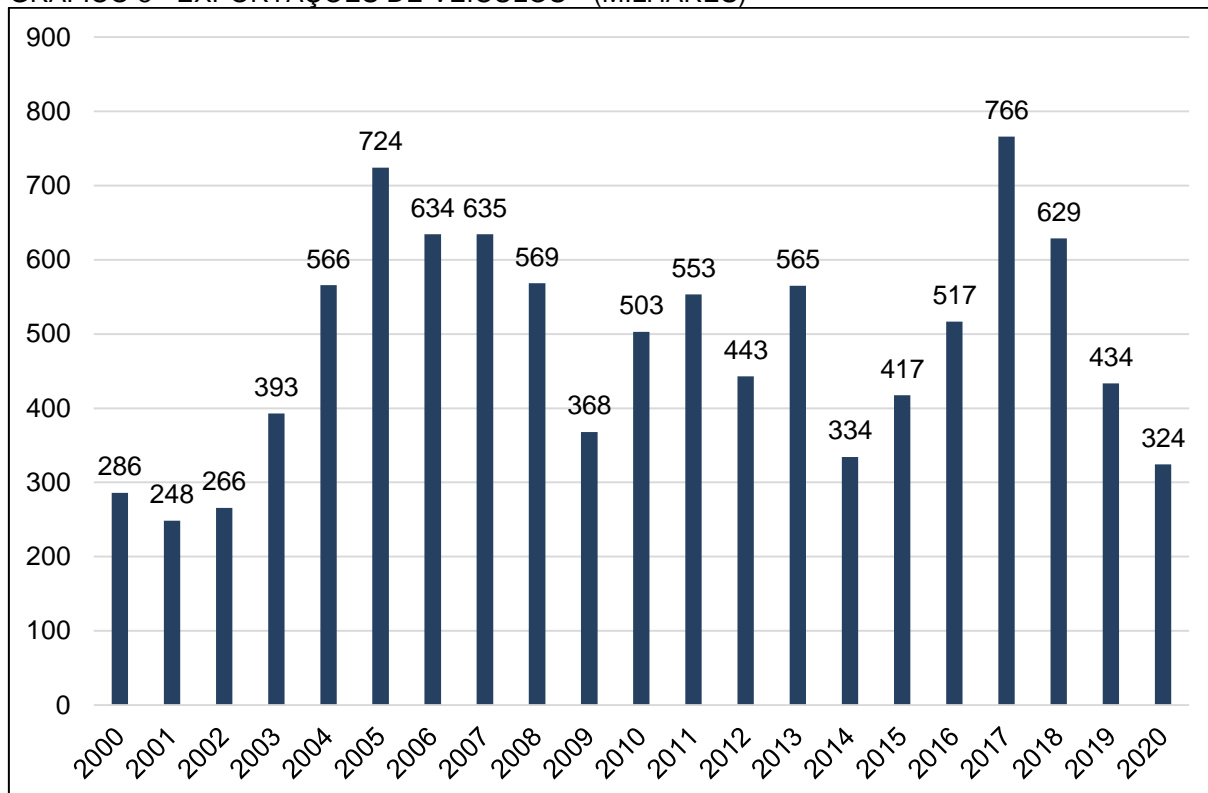
⁸ Para a variação da produção de veículos: média 0,019 e desvio padrão 0,143. Para a variação do PIB real: média 0,020 e desvio padrão 0,031.

⁹ Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2021. ANFAVEA, São Paulo, fev. de 2021. Disponível em: <<https://anfavea.com.br/site/anuarios/>>. Acesso em: 20 de nov. de 2021.

paulista¹⁰ e houve, inclusive, o fechamento de algumas unidades, como a fábrica da Suzuki em Itumbiara¹¹.

O ano de 2017 marca o início da recuperação do setor, sendo influenciado principalmente pela melhora nas exportações de veículos, com aumento de 48,3% em relação a 2016. O gráfico abaixo demonstra isso:

GRÁFICO 5 - EXPORTAÇÕES DE VEÍCULOS¹² (MILHARES)



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Estatísticas, séries mensais (ANFAVEA, 2021).

¹⁰ GM de São Caetano abre 2º programa de demissão voluntária de 2015. G1, 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/carros/noticia/2015/03/gm-de-sao-caetano-abre-2-programa-de-demissao-voluntaria-de-2015.html>>. Acesso em: 08 de jun. de 2021.

¹¹ Suzuki anuncia fim de produção em fábrica de carros em Itumbiara, GO. G1, 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/goias/noticia/2015/05/suzuki-anuncia-fim-de-producao-em-fabrica-de-carros-em-itumbiara-go.html>>. Acesso em: 08 de jun. de 2021.

¹² Além de automóveis, considera também comerciais leves, caminhões e ônibus.

Ainda assim, de acordo com Bastos e Aidar (2017), a boa performance dessa indústria não pode ser associada, de forma estrutural, ao bom desempenho das vendas externas. De acordo com os autores, no Brasil, são as vendas para o mercado interno o principal *driver* do setor, com as exportações servindo apenas como “canal de escoamento” da produção em tempos de crise. Ainda de acordo com os autores, a boa coordenação entre matrizes e subsidiárias nesse setor funciona de forma a realocar a capacidade ociosa das empresas, de maneira que uma subsidiária em crise, por exemplo, acabe suprimindo o fornecimento que seria feito por outra. (BASTOS e AIDAR, 2017). De fato, apesar do expressivo aumento das exportações em 2017, em termos absolutos foram 249 mil veículos a mais exportados em relação a 2016, em comparação com a produção de 2,7 milhões realizada em 2017 no Brasil.

Os anos de 2018 e 2019 sinalizam a continuidade da recuperação do setor com a melhora do mercado de crédito associada ao controle da taxa de juros relativamente baixa, bem como a inflação. Os dados referentes ao ano de 2019 não refletem ainda os impactos da pandemia, com estes sendo visíveis nos indicadores do setor em 2020.

No ano de 2020, além da saída de algumas montadoras do país, houve o fechamento de inúmeras concessionárias e também paralisação das fábricas, como medidas restritivas ao vírus. A partir do mês de maio desse ano alguns municípios decidiram que seria possível a reabertura das lojas, mas ainda assim numa velocidade insuficiente para recuperar a paralisação ocorrida nos primeiros meses de 2020. Apesar dos dados de faturamento líquido ainda não terem sido divulgados, Luiz Carlos Moraes, atual presidente da Anfavea acredita que o rombo será de aproximadamente R\$64 bilhões de reais, valor em linha com as projeções iniciais da Anfavea, que estimou perda de R\$60 a R\$80 bilhões¹³.

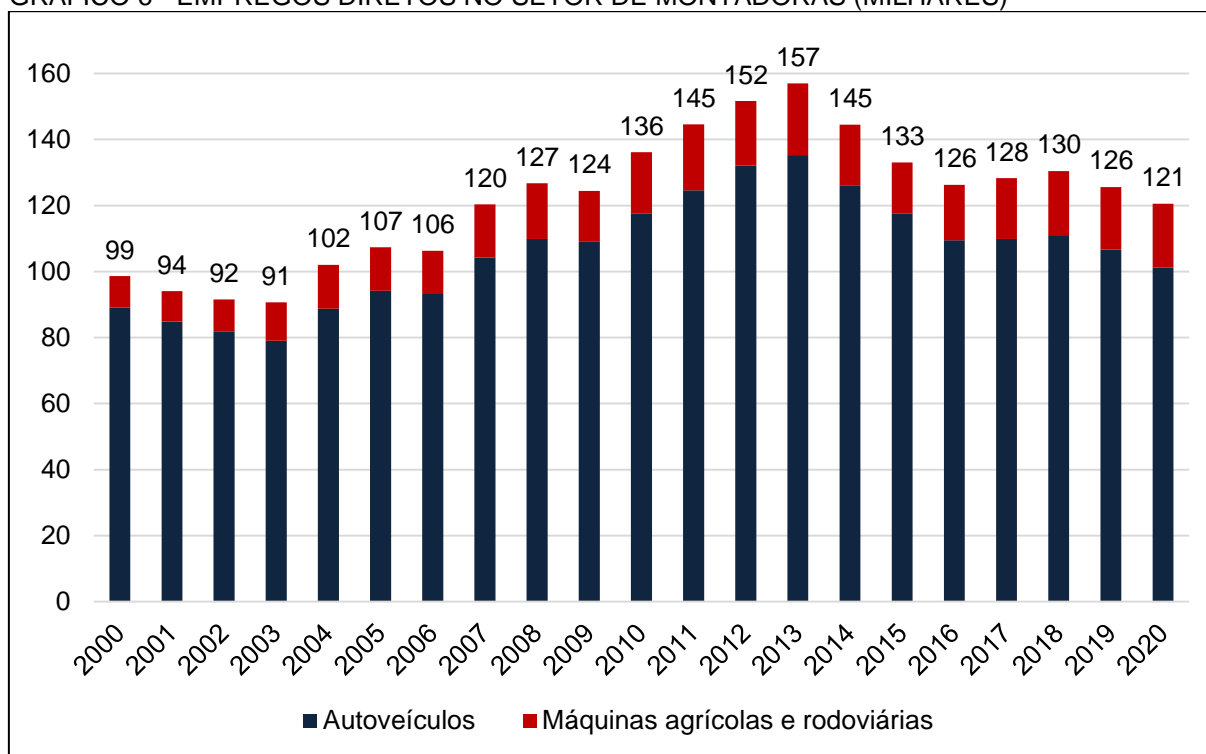
Ainda que os dados de faturamento não tenham sido divulgados para o ano de 2020, é possível notar no gráfico de produção de veículos o impacto da paralisação

¹³ OLIVEIRA, Bruno. Montadoras projetam rombo de R\$64 bilhões na receita de 2020. Autodata, 15 de set. de 2020. Disponível em: <<https://www.autodata.com.br/noticias/2020/09/15/montadoras-projetam-rombo-de-r-64-bilhoes-na-receita-de-2020/32054/>>. Acesso em: 12 de jun. de 2021.

das fábricas devido à pandemia, com a queda de 31,5% na produção sendo a maior desde o início da série histórica.

Seguindo a tendência de expressiva queda na produção, os empregos também foram impactados, com queda de 4,0% em 2020 e 3,7% ainda em 2019. Esses dois anos somam 9,9 mil empregos diretos perdidos. Além disso, assim como na crise deflagrada em 2014, diversas empresas também anunciaram seus programas de demissão voluntária, como a GM¹⁴ e a Renault¹⁵.

GRÁFICO 6 - EMPREGOS DIRETOS NO SETOR DE MONTADORAS (MILHARES)



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Anuário da Indústria Automobilística Brasileira – Edição 2021, Anfavea, p. 36.

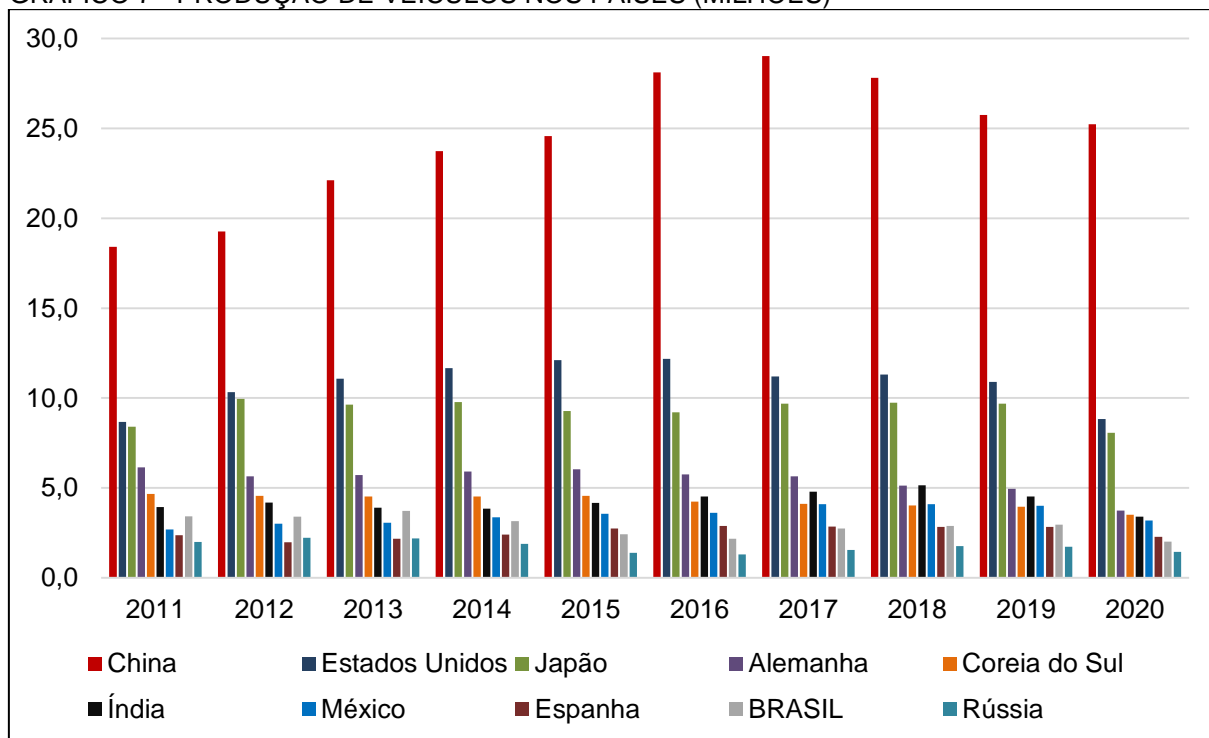
¹⁴ CARRANÇA, Thais. GM vai dar carro para quem aceitar demissão voluntária. Folha de São Paulo, 12 de ago. de 2020. Disponível em: < <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2020/08/gm-vai-dar-carro-para-quem-aceitar-demissao-voluntaria.shtml>>. Acesso em: 14 de jun. de 2021.

¹⁵ Renault fará programa de demissão voluntária para 250 funcionários. Outras duas montadoras reduzem turnos. O Globo, 30 de set. de 2021. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/emprego/renault-fara-programa-de-demissao-voluntaria-para-250-funcionarios-outras-duas-montadoras-reduzem-turnos-25219492>>. Acesso em: 07 de out. de 2021.

2.2 COMPARAÇÃO INTERNACIONAL

O Brasil é um dos maiores produtores de veículos do mundo, configurando como o 9º maior produtor no ano de 2020, ficando à frente de países como Rússia, Itália, Canadá e França.

GRÁFICO 7 - PRODUÇÃO DE VEÍCULOS NOS PAÍSES (MILHÕES)

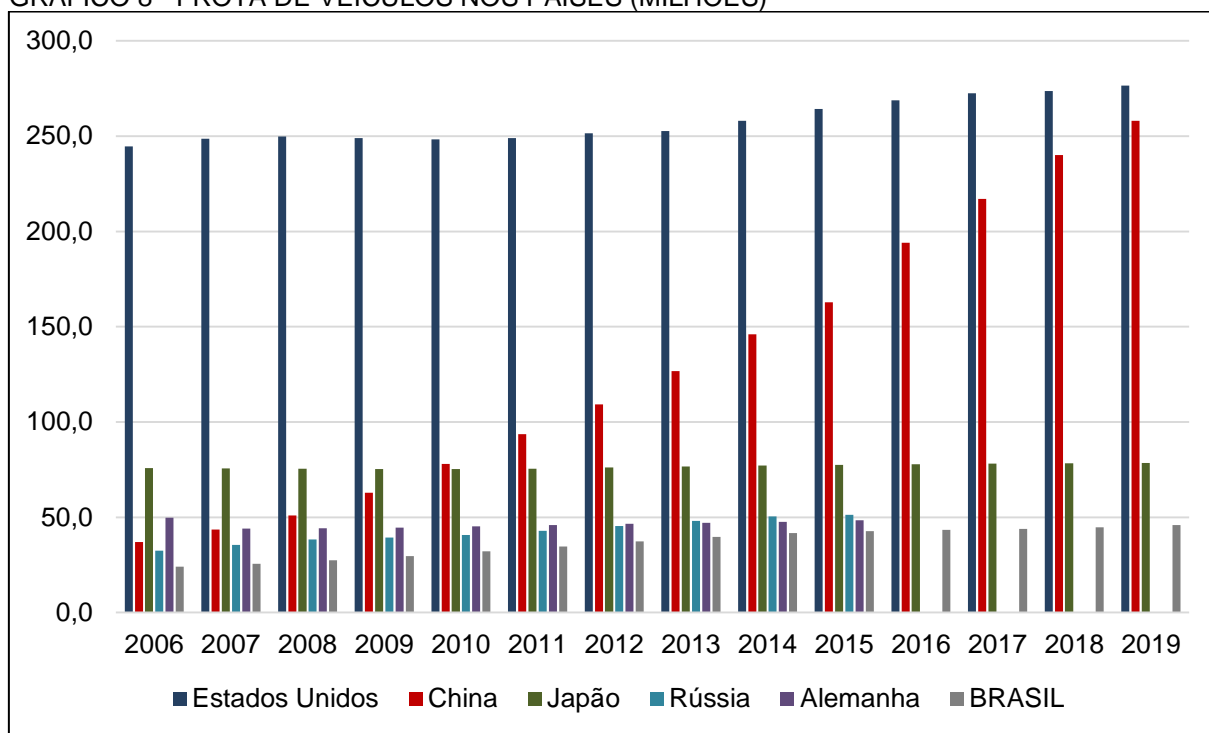


Fonte: elaborado pelo autor (2021); Anuário da Indústria Automobilística Brasileira – Edição 2021, Anfavea, p. 136.

Os três maiores *players* mundiais são a China, os Estados Unidos e o Japão, sendo a china o maior produtor global, e os Estados Unidos o país com a maior frota registrada em 2019, mas as estatísticas indicam que é possível a frota chinesa ter ultrapassado a frota estadunidense já em 2020¹⁶. As frotas, de acordo com cada país, são demonstradas no gráfico a seguir.

¹⁶ China has 292 million cars by mid-2021. Gasgoo China Automotive News, 07 de jul. de 2021. Disponível em: <https://autonews.gasgoo.com/china_news/70018392.html>. Acesso em: 07 de out. de 2021.

GRÁFICO 8 - FROTA DE VEÍCULOS NOS PAÍSES (MILHÕES)



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Anuário da Indústria Automobilística Brasileira – Edição 2021, Anfavea, p. 135.

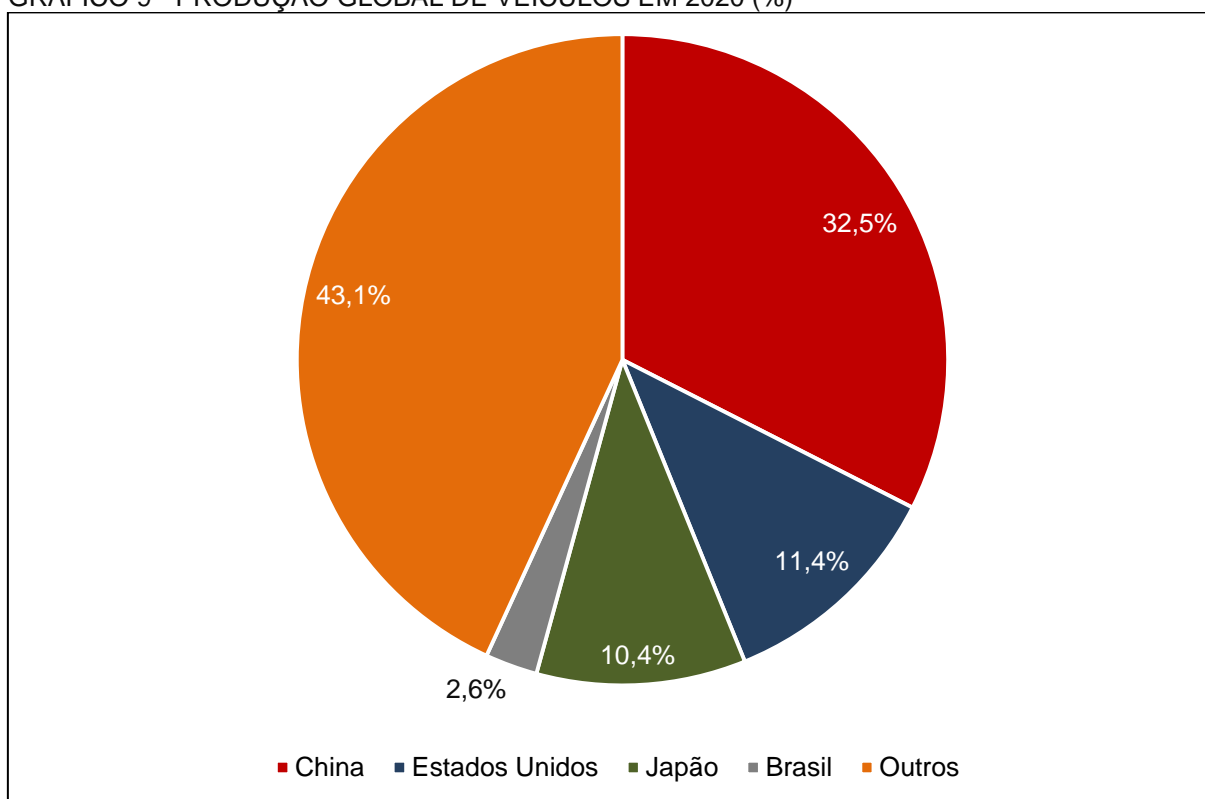
Ainda em 2020, os três países juntos representaram 54,3% de toda a produção mundial de veículos, sendo a China responsável pela produção de aproximadamente um terço de toda a produção mundial daquele ano. O país, que conta com aportes bilionários do governo no setor automotivo, enfrenta hoje um excesso de oferta, sobretudo de montadoras de veículos elétricos. Segundo o ministro da Indústria e Tecnologia da China, Xiao Yaqing, atualmente há muitas empresas montando carros elétricos em solo chinês, e o governo tem planos para tornar esse setor mais enxuto, devido ao excesso de oferta.

Em pesquisa realizada pela Bloomberg, atualmente mais de 300 marcas se denominam como fabricantes de veículos elétricos na China. O secretário-geral da Associação Carros para Passageiros chinesa, Cui Dongshu, deixou claro que os governos das províncias possuíam grandes expectativas de fomentar o

desenvolvimento econômico com a produção dos *EVs* (*electric vehicle*)¹⁷, mas que a expansão rápida resultou em capacidade excedente¹⁸.

Nesse sentido, o avanço das montadoras chinesas no Brasil ainda não ocorreu de maneira relevante, com a China voltando grande parte dos recursos para o fomento do mercado doméstico. Porém, em linha com os dados apresentados acima, não é impossível vislumbrar uma ascensão chinesa sobre o mercado automotivo brasileiro nas próximas décadas, sendo a China responsável por mais de 40% da produção global de automóveis em 2020, como mostra o gráfico abaixo.

GRÁFICO 9 - PRODUÇÃO GLOBAL DE VEÍCULOS EM 2020 (%)

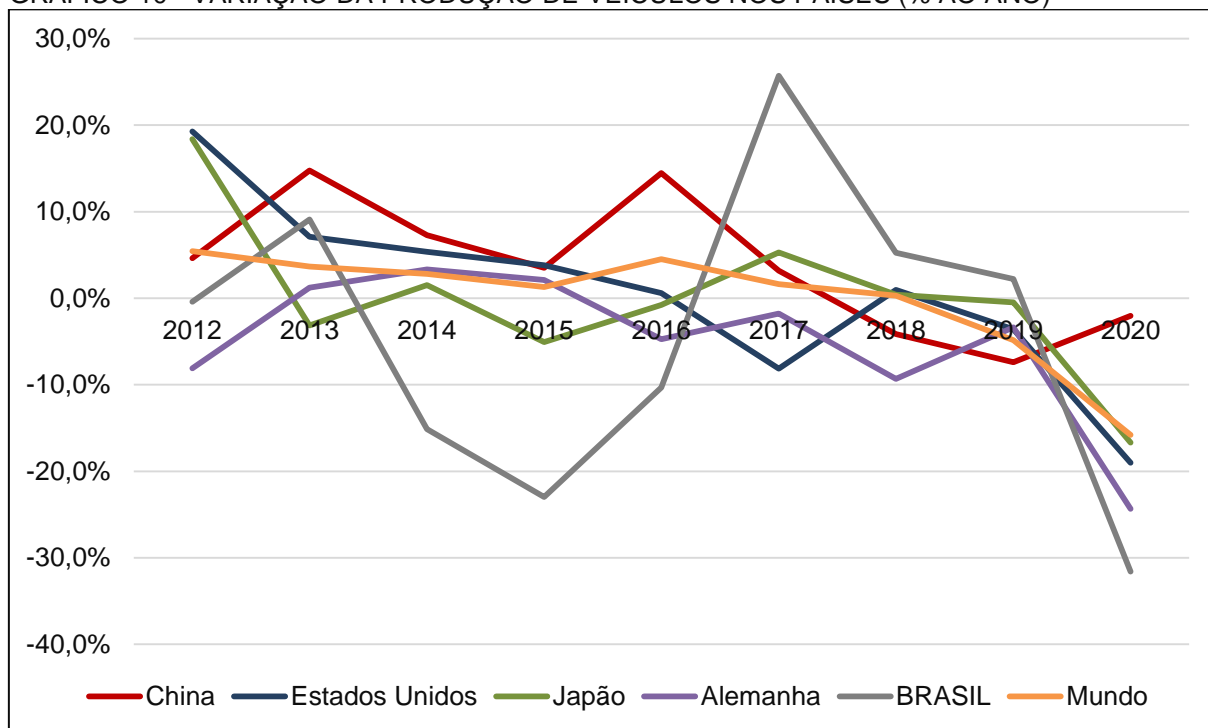


Fonte: elaborado pelo autor (2021); Anuário da Indústria Automobilística Brasileira – Edição 2021, Anfavea, p. 135.

¹⁸ GOTARDELLO, Homero. A crise invisível que já fechou 12 fábricas de carros elétricos na China. Mobiauto, 23 de set. de 2021. Disponível em: <<https://www.mobiauto.com.br/revista/a-crise-invisivel-que-ja-fechou-12-fabricas-de-carros-eletricos-na-china/1248>>. Acesso em: 08 de out. de 2021.

Além disso, apesar da certa relevância no mercado mundial, a produção de veículos no Brasil possui uma característica peculiar: a elevada variância da quantidade de veículos produzidos. Tal característica fica clara no gráfico a seguir:

GRÁFICO 10 - VARIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE VEÍCULOS NOS PAÍSES (% AO ANO)



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Anuário da Indústria Automobilística Brasileira – Edição 2021, Anfavea, p. 136.

Acompanhando as variações da renda real do país, a produção brasileira também é influenciada por diversos outros fatores, como incentivos fiscais regionais, inúmeros *lobbies* da indústria, dificuldade de acesso ao crédito, complexa legislação trabalhista, além do fato de que o país enfrentou (e ainda enfrenta) uma grave crise econômica com início em 2015. Essas diversas variáveis fazem da produção automotiva brasileira muito mais suscetível a qualquer mudança mercadológica.

2.3 MEDIDAS DO GOVERNO VOLTADAS AO SETOR

2.3.1 Governo Juscelino Kubitschek (1956-1960)

O florescimento das montadoras e da indústria automotiva como um todo no Brasil ocorreu em meados do século XX, por incentivo do governo Kubitschek. Isso porque já em 1956 foi criado o Grupo Executivo da Indústria Automobilística (GEIA),

através do decreto nº 39.412, de 16 de Junho. O GEIA seria o responsável pela execução das normas diretoras para a indústria automotiva brasileira, isto é, responsável pelo cumprimento do decreto nº 39.412¹⁹.

Tal decreto buscou incentivar, sobretudo, a vinda de montadoras estrangeiras ao Brasil, através do auxílio à iniciativa privada. O governo utilizou diversos mecanismos cambiais, comerciais e creditícios afim de atrair tais empresas, que começaram a se instalar no país primeiramente na região do ABC Paulista. Medidas como a reserva de cotas cambiais em favor de fabricantes de maior interesse econômico, bem como o acesso facilitado a importação de partes complementares da produção nacional foram fundamentais para o início da atividade montadora em solo nacional de grandes fabricantes como a General Motors, a Toyota e a Volkswagen.

Apesar desse incentivo, foi definido que o setor de autopeças – fundamental para o funcionamento da cadeia produtiva – deveria ser integralmente suprido por empresas nacionais. Além disso, o decreto também estabelece que, a medida em que o setor se desenvolvia, os órgãos competentes como o GEIA deveriam se encarregar de estabelecer condições menos favoráveis à importação, citando inclusive a revogação das facilidades concedidas para as montadoras em solo nacional.

Com tais medidas que remontam os primórdios do protecionismo brasileiro com a indústria automobilística nacional, o GEIA previa que até 1960, 95% do peso dos veículos de passeio no Brasil deveria ser de componentes nacionais, enquanto que para caminhões e utilitários, esse valor deveria ser no mínimo 90%. No início dos anos 60, essa previsão se mostrou acertada, dando início a indústria automobilística brasileira com a ampliação da capacidade produtiva²⁰.

¹⁹Decreto nº 39.412, de 16 de Junho de 1956. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-39412-16-junho-1956-332154-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 23/09/2021.

²⁰ PEREIRA, Fabiano. A pré-história da indústria automobilística no Brasil. Quatro Rodas, 17 jun. 2016. Disponível em: <<https://quatrorodas.abril.com.br/noticias/a-pre-historia-da-industria-automobilistica-no-brasil/>>. Acesso em: 25 set. 2021.

2.3.2 Ditadura Militar (1964 - 1985)

O período militar foi simbólico para a indústria automobilística brasileira devido a mudanças estruturais que foram introduzidas pelo Estado. A principal semelhança desse período com a política desenvolvida pelo governo Juscelino foi a ideia de que a maior parte da composição dos automóveis utilizados pelos brasileiros deveria ser produzida em solo nacional. Em um cenário ideal: para todo veículo em circulação no Brasil, 100% de suas peças e partes deveriam ser produzidos no país.

Por outro lado, há uma enorme discordância entre os governos desses dois períodos sobre como isso deveria ser feito. Se por um lado o governo de Juscelino, através do GEIA e do Decreto nº 39.412, pretendia estimular o capital privado nacional voltado para essa indústria, por outro, os governos militares sucessores optaram por medidas voltadas para atrair o capital estrangeiro, em detrimento da indústria nacional.

Dois grandes cases da indústria ilustram bem isso: os cases da FNM e IBAP. A Fábrica Nacional de Motores foi uma estatal inicialmente criada com o intuito de fornecer motores para os aliados na Segunda Guerra Mundial. Com o fim da guerra, se voltou ao mercado de automóveis no Brasil, inicialmente focando na produção de caminhões pesados. Em meados da década de 60, a companhia possuía um grande complexo produtivo na Baixada Fluminense, além de produzir peças de reposição para empresas como Willys e General Motors no Brasil (ou seja, a FNM também adentrou o mercado de autopeças). Por outro lado, com uma proposta inovadora para a época, a Indústria Brasileira de Automóveis Presidente foi fundada em 1963, apresentando mudanças nos veículos como motor em bloco de alumínio e o deslocamento da barra de direção para o centro do carro, o que fornecia maior segurança ao condutor no caso de colisão. Empresa de capital privado, a IBAP contava com os principais especialistas em automóveis e engenheiros mecânicos da época.

Com a instauração do governo militar, houve a tentativa de implantação do Plano de Ação Econômica do Governo (PAEG), sob a coordenação de Roberto Campos, titular do recém-criado Ministério Extraordinário para o Planejamento e Coordenação Econômica. O PAEG foi um conjunto de medidas estratégicas voltadas principalmente para o controle do processo inflacionário, dentre outros objetivos como

acelerar o ritmo de crescimento econômicos e corrigir os déficits do balanço de pagamentos. Edgard de Barros (em sua obra *Os governos militares*. São Paulo: Contexto, 1992) faz uma leitura do PAEG que nos é útil afim de entender esses dois cases da indústria. Para o autor, essas medidas dividiam os setores de bens de consumo, bens duráveis e bens de capital. O primeiro deveria ser de responsabilidade do capital privado nacional; o segundo deveria estar sob os cuidados das multinacionais; o terceiro ficaria sob o controle do Estado.

Portanto, o que se observou durante esse período foi uma forte mudança de perfil da indústria automobilística brasileira, que passou a ser caracterizada por medidas de incentivo às grandes fabricantes internacionais em detrimento da indústria nacional. A FNM e a IBAP sofreram processos duros de isolamento político, sendo atacadas constantemente pelos veículos de imprensa.

As críticas eram desde a qualidade dos produtos fabricados pelas companhias nacionais, até as tentativas de levantamentos de fundo no mercado. Na época, a IBAP buscou financiamento no mercado privado através da venda de títulos da empresa, afim de adquirir novas instalações. Foram 130 mil certidões de propriedade da empresa vendidas, com a posterior compra de uma área de 1.014.719 m² para novas instalações. A venda dos títulos logo gerou denúncias de crime contra a poupança pública, e os diversos órgãos públicos da época começaram a realizar frequentes diligencias na empresa, à medida que mais denúncias surgiam. Com o deterioramento da imagem da empresa e os constantes problemas com o governo, 37 mil unidades do novo projeto da empresa (o veículo Democrata) – que já haviam sido vendidas – foram canceladas. Outras 50 mil unidades já haviam sido devidamente vendidas, mas dessas, apenas 20 mil haviam quitado o compromisso na época do cancelamento. (NASSER, 2005)

Já em relação a FNM, o então presidente Castelo Branco optou pela venda da estatal. Roberto Campos sugeriu que, para que a venda fosse de fato possível, seria necessária a redução do quadro de funcionários da empresa, assim como a desvinculação das vilas operárias da fábrica. Para se ter noção, estima-se que na época haviam mais de 4 mil trabalhadores compondo o quadro de funcionários da FNM. Nessa época inclusive, a adoção dessas medidas por parte do governo levou a criação do FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço), como uma forma de garantir uma poupança para os trabalhadores que pudesse ser “transportada” de uma

empresa a outra, esperando-se assim uma maior estabilidade da renda dos trabalhadores. (CAMPOS, 1994)

Outro ataque à FNM por parte do próprio governo foi a criação da Lei n. 62.127/68 (“Lei da Balança”), que estabelecia os limites de cargas que poderiam ser transportadas por caminhões. Com essa lei, o sucesso de vendas da FNM, o caminhão D-11000 deveria ser redesenhado, e daria espaço para o modelo de veículo pesado da Mercedes-Benz, um caminhão que suportava uma carga menor quando comparado ao D-11000. Além disso, as vendas também foram afetadas pelas frequentes multas que o D-11000 atraía, sendo preferencialmente parado pelas autoridades de trânsito da época (PAIVA, 2004).

Com a crise estabelecida na FNM, a empresa foi colocada à venda. No entanto, a primeira proposta pela companhia foi justamente da IBAP, e partiu diretamente do seu fundador, Nelson Fernandes. O então coronel Jorge Silveira, presidente da FNM, viu a proposta com bons olhos. Mas antes mesmo da transação ser efetivada, foi instaurada uma CPI na Câmara afim de investigar a IBAP, com a ampla cobertura da mídia. Divulgações de apreensão de documentos, invasões a escritórios e casas de diretores e análise de toda a contabilidade da empresa foram fortemente divulgados pela mídia. Com a CPI, a IBAP não poderia participar mais da transação envolvendo a FNM. (NASSER, 2005)

Em 1968 a FNM foi vendida para a Alfa Romeo, empresa italiana que iniciava seu novo projeto no Brasil. De acordo com Ramalho (1989), após a venda, a companhia começou a receber inúmeros incentivos fiscais. Além disso, os valores definidos pela Lei da Balança foram reajustados, de tal forma que a líder no mercado de veículos pesados no Brasil se tornou a Mercedes-Benz. (RAMALHO, 1989)

Já quanto a IBAP, Nelson Fernandes, visando ainda salvar o seu projeto, solicitou uma audiência junto ao Ministério da Indústria e Comércio. O então general e ministro na época, Edmundo Macedo Soares e Silva, negou qualquer apelo de Fernandes. Após a condenação na Justiça de São Paulo, Fernandes foi persuadido pelo presidente da Sudep, o vice-almirante Antônio Maria Nunes de Souza, a desistir da IBAP, afim de evitar mais represálias pelo governo. Mesmo com Fernandes aceitando tais condições, o imóvel onde a fábrica funcionava, de sua propriedade particular, foi confiscado e se tornou o quartel-general da Aeronáutica. (PAIVA, 2004)

Assim, conclui-se que o período da Ditadura Militar, no que tange ao setor automotivo brasileiro, foi caracterizado por um certo “entreguismo” ao capital estrangeiro. Por fim, cabe também ressaltar que Roberto Campos, ao se afastar do governo em 1969, tornou-se membro do conselho de administração da Mercedes-Benz no Brasil. Soares e Silva, por sua vez, se tornou presidente da companhia após sua saída do Ministério da Indústria e Comércio.

2.3.3 Regime Automotivo Brasileiro (1995 - 1999)

Com o fim da ditadura militar e crescente globalização da indústria automotiva, o setor passa a chamar atenção no Brasil, que já conta com grandes montadoras internacionais produzindo em solo nacional.

Já no início do governo Collor (1990-1992) há uma rápida abertura comercial na indústria automotiva que provoca uma queda nas vendas devido ao aumento dos preços, afetando os empregos em toda a cadeia. (BEDÊ, 1996). Com o impacto sofrido pelo setor, em dezembro de 1991 tem início uma forma inédita de negociação tripartite no Brasil: a chamada “Câmara Setorial Automotiva”. Tal órgão possuía a função de reunir representantes empresariais (capital), sindicatos (trabalhistas), e políticos (membros do governo) afim de discutir possíveis medidas governamentais voltadas para o setor.

A partir dessas reuniões foram realizados acordos envolvendo a redução de impostos e incentivo ao crédito interno e exportações. Os representantes industriais, por sua vez, ficariam encarregados pela redução de preços dos automóveis vendidos, bem como a elaboração de planos de investimentos envolvendo a manutenção do emprego juntamente com correção salarial. Além disso, no governo Itamar Franco (1992 – 1994) foram negociadas isenções de impostos relacionadas a veículos populares. (ANDERSON, 1998)

Tais isenções, entretanto, geraram graves distorções mercadológicas, principalmente relacionadas a imprecisões nas cláusulas dos acordos firmados. Um exemplo disso é que as empresas conseguiam incluir na definição de “populares” diversos modelos de veículos afim de conseguir isenção por exemplo. Além disso, também se valiam das importações de veículos médios e de luxo, afim de trazer maior tecnologia advinda das filiais no exterior. (ROSANDISKI, 1996)

O governo, descontente com os resultados da Câmara Setorial Automotiva, a desativa em 1995 e decreta, logo em seguida, o Regime Automotivo Brasileiro, através da publicação da Medida Provisória 1024 em junho de 1996 (posteriormente convertida na Lei 9.449/97). Em dezembro de 1995 surge a nova Medida Provisória 1.235/95, que traz um novo texto e novas diretrizes para o regime, e conta ainda com o Decreto 1.761/95, que a regulamenta. O novo regime possuía data definida para seu término (31/12/1999), e pela primeira vez na história brasileira o governo torna explícita sua intenção de modificar a dinâmica do setor no país.

O objetivo desse regime automotivo era não somente atrair novas montadoras ao país, como também beneficiar as aqui já presentes. O decreto 1.761/95 reduziu a alíquota do Imposto de Importação (II) em 90% para bens de capital, além da redução do II para a importação de veículos pelas montadoras aqui presentes (redução do II de 70% para 35%) bem como redução gradativa do II para insumos: redução de 85% em 1996, 60% em 1997, 55% em 1998 e 40% em 1999.

Com esse incentivo à importação de máquinas e insumos o objetivo era estimular a produção e exportação de automóveis, bem como o aumento dos investimentos. É importante lembrar que tal flexibilização ao comércio internacional também possuía restrições: não era permitido que as importações ultrapassassem as exportações líquidas. O novo regime também estabelecia um índice médio de nacionalização, calculado como a razão entre o valor dos insumos produzidos no Brasil e o valor total dos insumos utilizados na produção de cada empresa. A proposta do governo era de que tal índice deveria se estabelecer no patamar de no mínimo 60%, exigência que foi cumprida e superada, com o índice sendo de 81% em 1997.

Em 1996 uma nova Medida Provisória foi aprovada: a MP 1.532/96, posteriormente convertida na Lei 9.440/97. Tal lei estabelecia incentivos fiscais para o desenvolvimento regional, trazendo novos benefícios para os *newcomers*²¹ que se estabelecessem nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

²¹ Termo utilizado para se referir a novas empresas que viessem a operar no Brasil. Nesse contexto, também se refere às empresas já presentes no país, mas que comprovassem a existência de planos

Dentre os benefícios, podemos citar: redução de 100% no II de máquinas e equipamentos (em contraste com a redução de 90% para sul e sudeste), redução de até 50% no II sobre a importação de automóveis (incluindo caminhões e veículos de carga), redução de 50% do imposto sobre produtos industrializados (IPI) incidente na aquisição de máquinas e equipamentos, redução de 45% do IPI incidente sobre a aquisição de matérias-primas, partes, peças e conjuntos, e isenção do imposto sobre a renda e adicionais, calculados com base no lucro da exploração do empreendimento. Por conta desses benefícios exclusivos a essas regiões, a partir da Lei 9.440/97 temos o chamado regime automotivo regional (ou especial).

Nesse sentido, a figura abaixo mostra os principais indicadores do regime automotivo para os anos de 1996 e 1997.

estratégicos afim de ampliar suas operações por meio de abertura de novas fábricas ou produção de novos modelos de automóveis.

FIGURA 2 - INDICADORES DO REGIME AUTOMOTIVO (1996/1997)

Itens	Geral	Montadoras	Autopeças
Exportações (US\$ milhões)	11.458	7.041	3.584
Exportação líquida (exportação menos importação <i>drawback</i>)	10.492	6.493	3.269
Limite total de importação com redução do II	14.986	9.464	4.460
Importações realizadas (US\$ milhões)			
Importação com redução de impostos	7.534	6.173	1.118
Autopeças	4.645	3.738	680
Veículos de transporte	1.380	1.380	0
Matérias-primas	310	55	252
Bens de capital	1.198	980	165
Importação sem redução de impostos	2.303	1.366	821
Autopeças para produção e revenda	1.526	1.044	432
Veículos de transporte	11	11	0
Matérias-primas	188	5	181
Bens de capital	447	280	159
Aquisições de produtos fabricados no país (US\$ milhões)	32.927	25.454	5.998
Bens de capital	1.728	1.321	376
Autopeças	26.593	22.312	3.065
Matérias-primas	4.606	1.821	2.557
Aquisições de produtos do Mercosul (US\$ milhões)	3.872	3.585	235
Matérias-primas	27	0,60	24
Autopeças	1.130	845	209
Veículos de transporte	2.665	2.665	0
Indicadores do regime (Lei 9.449 e Decreto 2.072)			
Relação bens de capital nacional/importados (artigo 6º)	1,47	1,36	2,03
Índice médio de nacionalização (artigo 11) (%)	81	81	77
Limite de importação com redução do II utilizado (artigo 8º) (%)	66,80	91,90	22,80
Matérias-primas nacionais / Matérias-primas importadas benefício (artigo 7º)	15,75	41,91	10,34
Limite de insumos importados com benefícios utilizados (artigo 9º) (%)	49,81	60,89	22,22
Exportações (US\$ milhões)	11.458	7.041	3.584
Importações (US\$ milhões)	14.478	11.542	2.445
Saldo comercial (US\$ milhões)	-3.019	-4.501	1.140

Fonte: DIPPP/IPEA – Banco de dados sobre a indústria automobilística.

No entanto, quando comparamos a produção nacional de automóveis com a produção mundial, podemos observar que o regime não foi capaz de conter algumas oscilações de decréscimo. Houve decréscimo da produção em relação ao ano anterior em 10 anos no caso do Brasil, no período de 1986 a 2017. Já no caso da produção mundial, esse decréscimo ocorreu somente em 5 dos anos no período considerado. Desses 10 anos, 2 deles pertenciam ao período do novo regime: os anos de 1998 e 1999.

O crescimento contínuo da produção de automóveis no Brasil entre os anos de 1991 a 1997 poderia, de certa forma, estar atrelado aos acordos firmados a partir de 1992 e também ao novo regime automotivo, uma vez que nesse período houve uma maior abertura econômica com o início do Plano Real, o que levou a uma taxa de câmbio apreciada tornando as empresas brasileiras mais suscetíveis a competição internacional.

Entretanto há fortes evidências que sugerem o crescimento do PIB como o principal *driver* desse crescimento. Comin (1998) sugere que os movimentos de renda da população, através do nível de emprego e PIB, bem como o nível de concessão de crédito são os fatores decisivos para o bom desempenho da indústria automobilística. (COMIN, 1998). O fato de que vários autores propõem uma determinada elasticidade-renda para a demanda de automóveis²² também sugere que a demanda por esses produtos é composta por diversos fatores variados, implicando em maior dificuldade por parte do governo em estimulá-la.

Além disso, também é possível observar que o decréscimo da produção da indústria nos anos de 1998 e 1999 ocorre justamente no período em que há uma grande desaceleração no crescimento do PIB brasileiro, sugerindo mais uma vez que o movimento dessa indústria estaria mais atrelado às condições gerais de renda da economia do que propriamente aos estímulos do governo.

2.3.4 Anos 2000

Os anos 2000 representaram um aumento significativo da indústria automotiva brasileira, sobretudo a partir do ano de 2003. Com mudanças nas políticas domésticas voltadas à renda do Governo Lula, bem como o favorecimento da economia brasileira por fatores externos, observou-se crescimento econômico significativo. O maior desenvolvimento do mercado de crédito aliado a novas políticas distributivas se mostraram fatores valiosos para o bom desempenho da indústria automobilística bem

²² A exemplo: Levinsohn (1988), Trandel (1991), McCarthy (1996), Baumgarten Jr. (1972), Milone (1973) e Vianna (1988).

como o PIB. Além disso, houve expressivo aumento do comércio mundial nesse período, bem como aumento das *commodities* exportadas pelo Brasil. (SERRANO E SUNA, 2012). Além disso, de acordo com Miguez (2018), a maior parte do crescimento da demanda nesse período foi liderada pelo consumo, favorecendo ainda mais a indústria automotiva. Com esses fatores, a indústria automotiva brasileira encontra novas oportunidades, principalmente com a melhora da renda da classe C e consequente ampliação do mercado consumidor. (MIGUEZ, 2018)

Com resultados excepcionais da indústria das montadoras até o ano de 2013 (inclusive baixo impacto da crise de 2008), a economia brasileira por outro lado já vinha demonstrando que o crescimento apresentado na primeira década do século XXI não seria sustentável. Em 2012 há o início de um projeto de ajuste fiscal “rudimentar”, com adoção de medidas macroprudenciais e aumento da taxa de juros, dificultando o acesso ao crédito para consumo. Em 2013 há novamente uma tentativa mais robusta do governo para fomentar o setor, e é apresentado ao público o novo programa do governo para o setor: o Inovar-Auto. (SERRANO e SUMMA, 2012)

2.3.5 Inovar-Auto (2013 - 2017)

O programa, originalmente chamado de Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores foi criado pelo artigo 31 da Medida Provisória nº 563 de 03 de abril de 2012. Posteriormente a MP foi convertida na Lei nº 12.715, de 17 de setembro de 2012.

O Inovar-Auto surge em um cenário adverso para a balança comercial da indústria automotiva no Brasil, com uma queda na quantidade de veículos exportados e um aumento expressivo nas importações, conforme relatório de exposição dos motivos para a Medida Provisória nº 563/2012 (Brasil, 2012). De acordo com o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, em 2011 foi registrado um déficit de USD 8,3 bilhões no saldo comercial líquido (em 2006 esse saldo era de superávit de USD 7,3 bilhões). Ainda naquele ano, a Anfavea registrou 857.901 veículos

importados, representando o maior nível de importação de automóveis da história do país²³.

Nesse sentido, o Inovar-Auto vem com a proposta de fortalecer a indústria automotiva local através do desenvolvimento tecnológico, afim de concorrer em melhores condições com as montadoras no exterior. Além da melhora na qualidade dos componentes dos veículos, o programa também visa incentivar a maior sustentabilidade ambiental nos sistemas de propulsão, bem como maior eficiência energética.

Com vigência pré-estabelecida de 2013 a 2017, fornece benefícios fiscais para empresas que cumprirem metas específicas relacionadas a: investimentos mínimos em P&D (inovação), aumento do volume de gastos em engenharia, tecnologia industrial básica (TIB) e capacitação de fornecedores, produção de veículos mais econômicos e aumento da segurança dos veículos produzidos²⁴. Os beneficiários do programa são empresas que: produzem veículos no país; não produzem, mas comercializam veículos no país; apresentem projeto de investimento para produção de veículos no país. A empresa que fosse devidamente habilitada no Inovar-Auto receberia o benefício a crédito presumido de trinta pontos percentuais em cada operação concluída a partir de 1º de janeiro de 2013, para pagamento do IPI devido na saída dos produtos classificados nos códigos da Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados (TIPI).

Para a habilitação no programa, as empresas deveriam, além de produzir no país produtos classificados nos códigos da Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados, cumprir no mínimo dois dos quatro requisitos abaixo²⁵:

²³ANFAVEA, 2021. Séries temporais. Disponível em: <https://www.anfavea.com.br/docs/SeriesTemporais_Autoveiculos.xlsm>. Acesso em: 15 de out. de 2021.

²⁴ INOVAR-AUTO. Ministério da Economia: Sec. Esp. de Comércio Exterior e Assuntos Internacionais e Sec. Esp. de Produtividade e Competitividade, 2020. Competitividade Industrial/Setor Automotivo/Inovar-Auto. Disponível em: <<https://tecnoblog.net/247956/referencia-site-abnt-artigos/>>. Acesso em: 15 de out. de 2021.

a. Realizar, no país, diretamente ou por intermédio de terceiros, a quantidade mínima de atividades fabris e de atividades de infraestrutura de engenharia, em pelo menos oitenta por cento dos veículos fabricados, respeitando que (i) para a produção de automóveis e comerciais leves devessem cumprir em 2013 oito atividades, 2014 e 2015 nove atividades e 2016 e 2017 dez atividades, (ii) para produção de caminhões devessem cumprir em 2013 nove atividades, 2014 e 2015 dez atividades e 2016 e 2017 onze atividades, (iii) para a produção de chassis com motor devessem cumprir em 2013 sete atividades, 2014 e 2015 oito atividades e 2016 e 2017 nove atividades e (iv) para as empresas que não produzissem mas comercializassem deveriam cumprir em 2013 e 2014 seis atividades, 2015 e 2016 sete atividades e 2017 oito atividades;

b. Realizar, no país, dispêndios em pesquisa & desenvolvimento correspondentes, no mínimo, aos percentuais a seguir indicados, incidentes sobre a receita bruta total de venda de bens e serviços, excluídos os impostos e contribuições incidentes sobre a venda para (i) 2013 no percentual de 0,15%, (ii) 2014 de 0,30% e (iii) 2015, 2016 e 2017 de 0,50%;

c. Realizar, no país, dispêndios em engenharia, tecnologia industrial básica e capacitação de fornecedores correspondentes, no mínimo, aos percentuais, a seguir indicados, incidentes sobre a receita bruta total de venda de bens e serviços, excluídos os impostos e contribuições incidentes sobre a venda para (i) 2013 no percentual de 0,5%, (ii) 2014 no percentual de 0,75% e (iii) 2015, 2016 e 2017 de 1,0%;

d. Aderir ao Programa de Etiquetagem Veicular definido pelo MDIC e estabelecido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia -

²⁵ LEI Nº 12.715, DE 17 DE SETEMBRO DE 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12715.htm>. Acesso em: 16 de out. de 2021.

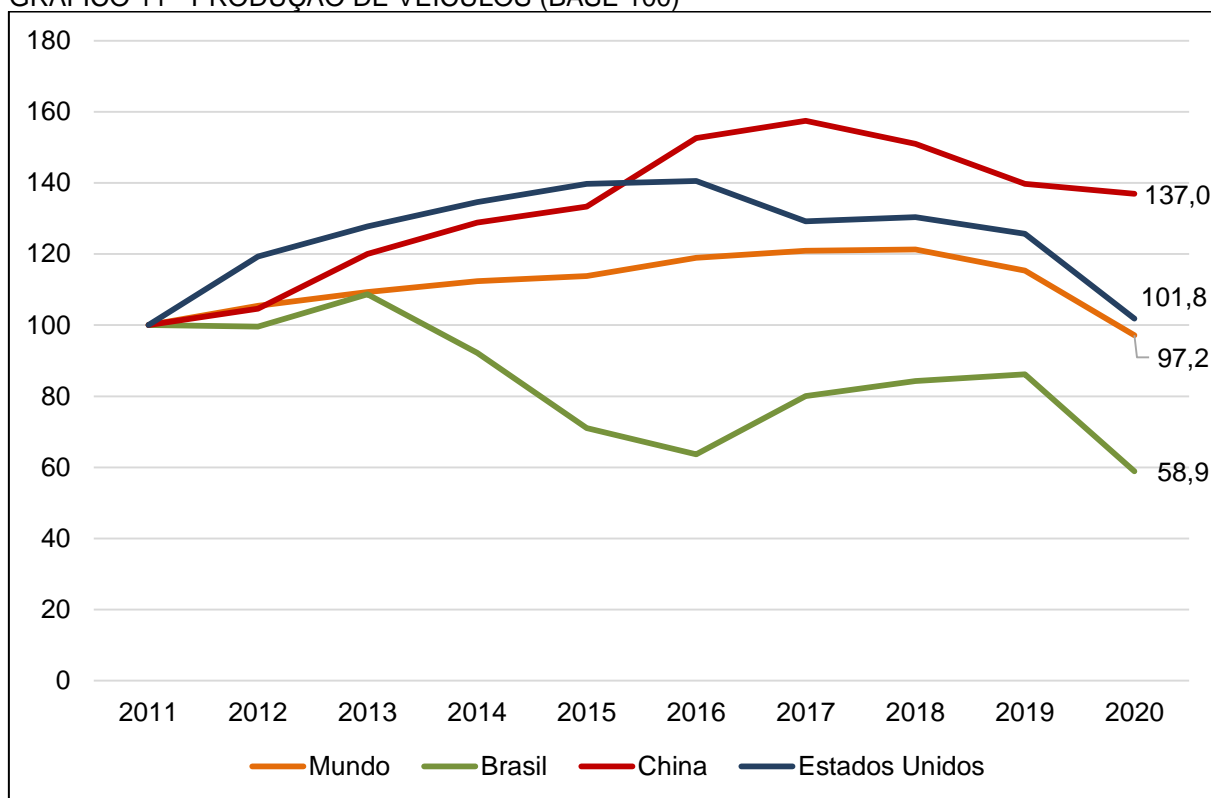
Inmetro, com eventual participação de outras entidades públicas, com os seguintes percentuais mínimos dos modelos, (i) para 2013 percentual de 36%, (ii) para 2014 de 49%, (iii) para 2015 de 64%, (iv) para 2016 de 81% e (v) 2017 de 100%.

Em agosto de 2014 é baixado o Decreto nº 8.294, que altera o Decreto nº 7.819 de 03 de outubro de 2012²⁶. A principal mudança é que agora os fornecedores das empresas habilitadas no programa deveriam informar os valores e origem dos produtos vendidos, conforme regras estabelecidas pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Com isso o governo teria acesso ao índice real de nacionalização das montadoras no programa, afim de utilizá-lo para abater os 30 pontos percentuais extras de IPI criado pelo programa.

De acordo com os dados da Anfavea referentes a produção local de automóveis, podemos concluir que nos anos em que vigorou o Inovar-Auto, o desempenho da produção nacional ponderado pelo desempenho da produção mundial apresentou crescimento somente nos anos de 2013 e 2017. Com exceção desses dois anos, esse índice vem em queda desde 2009. É importante salientar, no entanto, que nesse período o Brasil enfrentou uma de suas maiores crises econômicas, com retração do PIB. Ainda assim, quando comparamos a produção nacional à produção mundial, temos que o programa foi incapaz de suportar bom desempenho para a indústria, o que ser demonstrado no gráfico a seguir.

²⁶ DECRETO Nº 8.294, DE 12 DE AGOSTO DE 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/decreto/d8294.htm>. Acesso em: 16 de out. de 2021.

GRÁFICO 11 - PRODUÇÃO DE VEÍCULOS (BASE 100)



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Anuário da Indústria Automobilística Brasileira – Edição 2021, Anfavea, p. 136.

Por fim, podemos nos valer aqui do trabalho de Schapiro (2017) que em seu estudo sobre a dinâmica das políticas voltadas para o setor conclui que o Governo brasileiro age como “pastor” e não “parteiro”, de forma que os incentivos vem como forma de corrigir falhas sistêmicas da indústria automotiva brasileira, sendo incapazes de estimular novas competências econômicas. (SCHAPIRO, 2017). Nesse sentido, é válido pontuar que a produção de automóveis no Brasil teve seu maior desempenho entre os anos de 2000 e 2012, período em que não houve nenhum programa estatal robusto voltado para o setor.

2.3.6 Rota 2030 (2018 - 2030)

Em dezembro de 2018 é decretada a Lei 13.755, que estabelece e fundamenta o mais novo programa para a indústria, o Rota 2030. Esse novo programa é um derivado do Inovar-Auto, com fortes incentivos à pesquisa e desenvolvimento dentro do setor. A grande diferença é que tais incentivos não se limitam às montadoras, e abrangem a maioria dos componentes da cadeia produtiva como o setor de autopeças

e sistemas estratégicos para a produção de veículos. Além disso, o programa também conta com requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos no Brasil.

As empresas que não cumprirem os requisitos referentes a rotulagem veicular, eficiência energética veicular, e desempenho estrutural associado às tecnologias assistivas à direção estarão sujeitas a multas no valor de 20% referente ao preço de venda do produto²⁷. A fixação desses requisitos será de critérios quantitativos e qualitativos, tais como o número de veículos comercializados ou importados, o atingimento de padrões internacionais e o desenvolvimento de projetos. Além disso, seus cumprimentos devem ser comprovados perante o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, que definirá os termos e os prazos de comprovação e emitirá ato de registro dos compromissos.

Já com relação aos benefícios fiscais do programa, as empresas que atendem os requisitos acima poderão ter redução no IPI. Essa redução será de até dois pontos percentuais para os veículos que atenderem a requisitos específicos de eficiência energética, e até um ponto percentual para os veículos que atenderem a requisitos específicos de desempenho estrutural associado às tecnologias assistivas à direção. Além disso, esse benefício também será concedido aos bens importados. Por fim, os veículos híbridos (que utilizam gasolina e álcool de forma simultânea ou não) deverão ter redução de no mínimo 3 pontos percentuais na alíquota do IPI em relação aos veículos convencionais.

O Rota 2030 também oferece benefícios fiscais de acordo com o investimento em P&D das empresas. Empresas habilitadas ao Rota 2030 devem realizar dispêndios mínimos em pesquisa e desenvolvimento. De forma geral, os percentuais mínimos vão de 0,25% a 1,20% da receita bruta total da venda de bens e serviços relacionados aos produtos automotivos, excluídos os impostos e contribuições incidentes sobre a venda. Como benefício empresas poderão fazer jus a dedução do IRPJ e CSLL devidos, proporcional ao volume de dispêndios realizados, no país, em

²⁷ LEI Nº 13.755, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13755.htm>. Acesso em: 18 de out. de 2021.

P&D. De acordo com o previsto na Medida Provisória nº 843/2018, o benefício corresponde à um retorno que pode variar entre 10,2% e 12,5% do valor dos dispêndios realizados²⁸.

Em resumo, é um programa muito recente cujos efeitos ainda não foram plenamente observados, mas que ainda assim possui critérios praticamente mandatórios para as empresas do setor, além dos benefícios fiscais. Podemos concluir que o programa vai muito além de um simples derivado do Inovar-Auto pois, apesar de manter os incentivos ao investimento em P&D, possui medidas muito mais restritivas, sobretudo relacionados a eficiência energética e em linha com a ideia global de reduzir as emissões de gases estufa e poluentes pelos veículos.

2.4 APLICAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS ESTRATÉGICOS

A fim de compreender melhor o uso da tecnologia no setor, é interessante valer do conceito citado por Abernathy e Clark (1985): o fenômeno mercadológico denominado *de-maturity*. Tal conceito é designado para representar o aumento da variedade tecnológica de um algum produto oferecido no mercado. O fenômeno também abrange a maior relevância que as empresas de um determinado setor dão ao fator inovação tecnológica. Na indústria automotiva, principalmente com a maior globalização e conseqüentemente aumento da competição entre as grandes montadoras dos países, o processo de *de-maturity* se tornou evidente. (ABERNATHY e CLARK, 1985)

Ainda de acordo com esses autores, esse fenômeno ocorre devido a três principais condições: a primeira seria em produtos tais que mudanças tecnológicas trariam novas oportunidades de performance e portanto ganho de posição no mercado; a segunda condição seria uma alteração das preferências dos

²⁸ ROTA 2030 – MOBILIDADE E LOGÍSTICA. Ministério da Economia: Sec. Esp. de Comércio Exterior e Assuntos Internacionais e Sec. Esp. de Produtividade e Competitividade, 2020. Competitividade Industrial/Setor Automotivo/Rota 2030. Disponível em: <<https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/competitividade-industrial/setor-automotivo/rota-2030-mobilidade-e-logistica>>. Acesso em: 17 de out. de 2021.

consumidores, tanto na forma como enxergam aquele produto quanto na percepção dos preços; e a terceira condição seriam mudanças ocasionadas por órgãos legais, como mudanças na política econômica ou mudanças regulatórias. Com base nisso, é possível compreender melhor o avanço tecnológico da indústria automotiva.

O primeiro componente a ser destacado nesse sentido é a busca cada vez maior pelo aumento não somente da eficiência dos motores, mas também a busca por formas mais limpas e sustentáveis de propulsão. Essa questão – cerne das pesquisas de muitas empresas do setor – está relacionada, em primeiro lugar, a mudanças regulatórias introduzidas inicialmente nos mercados dos países desenvolvidos, que limitam as emissões dos gases estufa liberados no processo de combustão, como os países da União Europeia e Japão por exemplo.

O atual ministro da Transição Ecológica da França, Nicolas Hulot afirmou que até 2040, o plano do governo é banir os motores movidos a combustível, substituindo os atuais veículos por veículos elétricos, de acordo com as diretrizes acordadas na Conferência de Paris, em dezembro de 2015²⁹. Seguindo essa tendência, o Reino Unido também anunciou o mesmo, afirmando que os motores a combustão serão banidos a partir de 2040. A Índia se comunicou afirmando que tomará tal medida já em 2030, e a Noruega, a partir de 2025³⁰.

Nesse sentido, a busca por uma propulsão mais “verde” é cada vez maior, com maior investimento em P&D para tal. Nesse sentido, a solução atual para substituir os motores a combustão são os carros elétricos. A maior preocupação da indústria, entretanto, é tornar esses veículos acessíveis ao grande público.

Ainda assim, de acordo com pesquisa realizada pela Bloomberg New Energy Finance, os veículos elétricos devem dominar as vendas globais até 2040. Ainda de

²⁹ França quer acabar com venda de veículos a gasolina ou diesel até 2040. Autoesporte (G1), 06 de jul. de 2017. Disponível em: < <https://autoesporte.globo.com/videos/noticia/2017/07/franca-quer-acabar-com-venda-de-veiculos-a-gasolina-ou-diesel-ate-2040.ghtml> >. Acesso em: 18 de out. de 2021.

³⁰ Reino Unido vai banir carros movidos a gasolina e diesel até 2040. Jornal Nacional (G1), 26 de jul. de 2017. Disponível em: < <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2017/07/reino-unido-vai-banir-carros-movidos-gasolina-e-diesel-ate-2040.html> >. Acesso em: 18 de out. de 2021.

acordo com a pesquisa, o principal *driver* de crescimento desse tipo de veículo serão as reduções acentuadas nos custos de produção das baterias, de forma a torná-los uma opção mais econômica do que os carros à combustão. De acordo com a pesquisa, essa redução dos custos das baterias dos *EV's* seria capaz de torná-los mais acessíveis do que os movidos à combustão até metade de 2020. Vale lembrar que, devido ao avanço tecnológico e melhora em termos de economia de escala, o custo médio de baterias de íons de lítio por quilowatt-hora caiu 85% de 2010 a 2019³¹.

Outro foco do investimento em tecnologia nesse setor estão os “*chips*” eletrônicos presentes nos modelos atuais de automóveis. As funções desses semicondutores são inúmeras, estando presentes em todos os componentes dos sistemas elétricos: câmbio, transmissão, motorização (sistemas de injeção eletrônica), aparelhos DVD e de entretenimento, freios, etc.

Avanços tecnológicos nesses *chips* são capazes de proporcionar inúmeras vantagens para os consumidores finais, como maior eficiência do motor, melhora nos sistemas de segurança e maiores possibilidades de conforto. Assim, avanços na parte da microeletrônica também são observados no setor automobilístico como um todo, bem como a busca de uma propulsão mais sustentável.

2.5 REFLEXOS DA PANDEMIA: O SETOR NA ATUALIDADE

Com o início da escalada dos casos de covid no Brasil durante o ano de 2020, diversas discussões, medidas e acordos foram realizados dentro da indústria de montadoras no Brasil. Inicialmente, durante a primeira onda do vírus, as reestruturações feitas, sobretudo nas fábricas, foram pouco restritivas e mais amenas, sendo o debate no setor voltado apenas à revisão de projeções para vendas e consequente ajuste na quantidade de veículos produzida. Nesse sentido, até a

³¹ A revolução do transporte elétrico deve se expandir para o mercado de veículos comerciais leves e médios. Bloomberg, 15 de mai. de 2019. Disponível em: <<https://www.bloomberg.com.br/blog/revolucao-transporte-eletrico-deve-se-expandir-para-o-mercado-de-veiculos-comerciais-leves-e-medios/>>. Acesso em: 19 de out. de 2021.

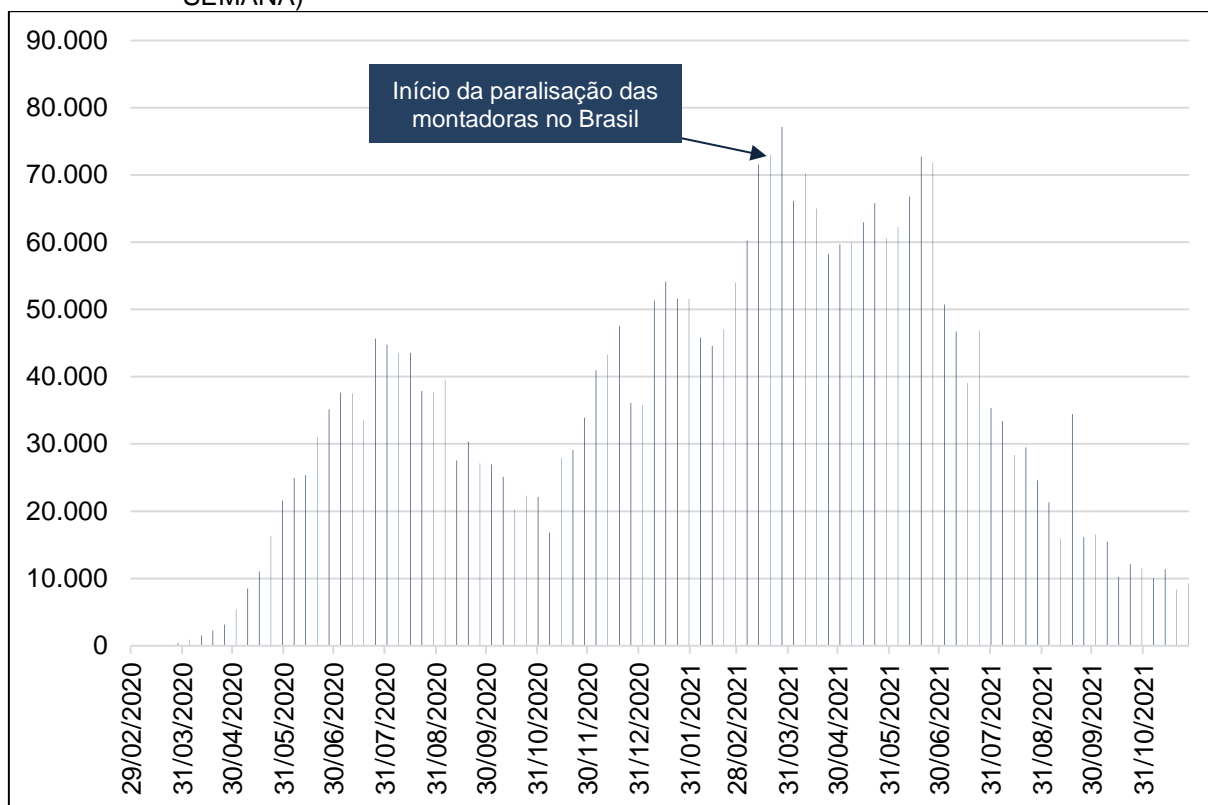
escalada da segunda onda no Brasil com início em novembro de 2020, grande parte das fábricas até então presentes em solo nacional operavam normalmente, apenas com redução na quantidade produzida afim de se adequar a demanda.

No entanto, com o agravamento dos casos durante a segunda onda, aliado à falta de infraestrutura médica em grande parte dos municípios, o debate no setor se voltou “para dentro”, com questionamentos acerca da manutenção da saúde dos milhares de funcionários empregados. Com grande número de prefeituras atuando via decretos para o controle dos comércios locais, bem como por pressão sindical, as empresas do setor passam a tomar medidas mais restritivas no início do ano de 2021.

Pressionadas, as diversas fábricas optaram por uma variedade de medidas, como reajustes no contrato de trabalho, implementação de *layoff*³² coletivo, programas de demissão voluntária, rotatividade nas fábricas com os funcionários atuando em grupos e por meio de turnos revezados, aplicação de férias coletivas, adiantamento de feriados, e por fim, a paralisação da maioria das fábricas entre meados do dia 20 de março e 30 de abril de 2021, época do ápice da pandemia no país, representada no gráfico abaixo:

³² Situação de suspensão temporária do contrato de trabalho, seja por falta de recursos financeiros (pagamento de salários), seja por falta de trabalho/atividade que ocupe toda a mão de obra da empresa.

GRÁFICO 12 - NOVOS CASOS DE COVID-19 NO BRASIL (MÉDIA DE CASOS DIÁRIOS POR SEMANA)



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Painel Coronavírus – Governo Federal, 2021.

O quadro abaixo contém os dados sobre as paralisações ocorridas no setor.

TABELA 1 - PARALISAÇÃO DAS MONTADORAS NO BRASIL³³

Paralisações no setor automotivo brasileiro				
Empresa	Fábrica	Início	Fim	Observação
Toyota	São Bernardo do Campo (SP)	29/03/2021	05/04/2021	Acordo realizado com Sindicato dos Metalúrgicos do ABC
Toyota	Sorocaba (SP)	29/03/2021	05/04/2021	Acordo com sindicato local
Toyota	Porto Feliz (SP)	29/03/2021	05/04/2021	Acordo com sindicato local
Toyota	Indaiatuba (SP)	29/03/2021	06/04/2021	Acordo com sindicato local
Nissan	Resende (RJ)	24/03/2021	09/04/2021	Período considerado férias coletivas
Volkswagen	São Bernardo do Campo (SP)	24/03/2021	04/04/2021	Acordo realizado com Sindicato dos Metalúrgicos do ABC
Volkswagen	Taubaté (SP)	24/03/2021	04/04/2021	Acordo realizado com Sindicato dos Metalúrgicos do ABC
Volkswagen	São Carlos (SP)	24/03/2021	04/04/2021	Acordo realizado com Sindicato dos Metalúrgicos do ABC
Volkswagen	São José dos Pinhais (PR)	24/03/2021	04/04/2021	Acordo realizado com Sindicato dos Metalúrgicos do ABC
Mercedes-Benz	São Bernardo do Campo (SP)	26/03/2021	05/04/2021	Após paralisação: férias coletivas em grupos alternados
Mercedes-Benz	Juiz de Fora (MG)	26/03/2021	05/04/2021	Após paralisação: férias coletivas em grupos alternados
Renault	Curitiba (PR)	29/03/2021	01/04/2021	Acordo realizado com Sindicato dos Metalúrgicos de Curitiba
Volvo	Curitiba (PR)	23/03/2021	01/04/2021	Redução de 70% da produção de caminhões no período
Scania	São Bernardo do Campo (SP)	26/03/2021	05/04/2021	Acordo realizado com Sindicato dos Metalúrgicos do ABC

³³ Não houve paralisação total na fábrica da Volvo, apenas redução da produção.

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Com o retorno das atividades operacionais, hoje a indústria enfrenta outro desafio: a escassez de componentes, sobretudo microeletrônicos para a produção final dos veículos. Nesse sentido, hoje se observa a chamada crise dos “chips”, denominação usual para os semicondutores usados como base nos sistemas eletrônicos veiculares.

Com a redução dos pedidos por insumos por parte das montadoras, houve simultaneamente uma disparada global por equipamentos eletroeletrônicos, como celulares, computadores, videogames e outros. Soma-se a isso a recuperação pioneira do mercado chinês e sua grande demanda por esses componentes. O resultado foi a escassez global dos semicondutores para a indústria automotiva, peças cruciais para a finalização dos veículos. A Toyota foi a primeira montadora a evidenciar a gravidade do problema: a montadora anunciou corte de 40% na produção global mensal prevista para o mês de agosto de 2021, sendo que das 900 mil unidades previstas, foram produzidas 540 mil devido à falta de semicondutores no mercado³⁴.

No Brasil, essa escassez é o fator mais alarmante, atualmente, para o comprometimento da produção do setor. No dia 11 de agosto por exemplo, a Toyota comunicou a suspensão total da produção na fábrica de Sorocaba (SP) e parcial em Porto Feliz (SP)³⁵. No dia 17 a Volkswagen em Taubaté (SP) concedeu férias coletivas pela terceira vez no ano a 2 mil funcionários da fábrica local, sob o argumento de escassez dos semicondutores³⁶. No mesmo dia, a GM deu férias a 200 funcionários

³⁴ Por falta de chips, Toyota reduz produção mundial em 40%. Automotive Business, 19 de ago. de 2021. Disponível em: < <https://www.automotivebusiness.com.br/pt/posts/noticias/por-falta-de-chips-toyota-reduz-producao-mundial-em-40/> >. Acesso em: 12 de set. de 2021.

³⁵ Por falta de peças Toyota suspende produção em Sorocaba. Automotive Business, 11 de ago. de 2021. Disponível em: < <https://www.automotivebusiness.com.br/pt/posts/noticias/por-falta-de-pecas-toyota-suspende-producao-em-sorocaba/> >. Acesso em: 12 de set. de 2021.

³⁶ OLIVEIRA, Bruno. Volkswagen vai parar pela 3ª vez em Taubaté. Automotive Business, 17 de ago. de 2021. Disponível em: < <https://www.automotivebusiness.com.br/pt/posts/noticias/volkswagen-vai-parar-pela-3a-vez-em-taubate/> >. Acesso em: 12 de set. de 2021.

em São José dos Campos (SP)³⁷, e no dia 20 a Renault estendeu a paralisação em São José dos Pinhais (PR) pela segunda vez³⁸, ambas sob o mesmo argumento.

Nesse sentido, o que se observa como o principal reflexo da pandemia no setor é a escassez de insumos, principalmente de componentes eletrônicos, mas também de produtos de origem química, metálica e polimérica, em linha com comunicado recente da montadora Mercedes-Benz no Brasil³⁹. Tal escassez se alastra por toda a cadeia produtiva, afetando não somente o faturamento da indústria de montadoras como também o faturamento dos seus diversos fornecedores.

Esse cenário, aliado à recente desvalorização do real em relação ao dólar norte-americano, é responsável em grande parte pela elevação súbita nos preços dos veículos populares no Brasil. Trata-se de uma inflação de custos no setor, ocasionada pelos desequilíbrios na cadeia produtiva em decorrência da pandemia. Para se ter noção, em levantamento feito pela consultoria Carcon Automotive com sete modelos de diferentes segmentos vendidos no país, observou-se reajuste médio de 22% no preço entre maio de 2020 e maio de 2021⁴⁰.

Nesse sentido, a crise gerada pela pandemia tornou evidente a interdependência setorial entre os componentes da cadeia produtiva automobilística. Já quanto às perspectivas para o futuro, é provável que os impactos ocasionados pelo vírus ainda ecoem por muitos anos sob a indústria, sobretudo considerando essa característica de elevado encadeamento produtivo. Ainda assim, a tendência é que o

³⁷ GM concede férias em São José dos Campos. Automotive Business, 17 de ago. de 2021. Disponível em: < <https://www.automotivebusiness.com.br/pt/posts/noticias/gm-concede-ferias-em-sao-jose-dos-campos/> >. Acesso em: 12 de set. de 2021.

³⁸ Sem peças, Renault estende paralisação da fábrica pela 2ª vez. Automotive Business, 20 de ago. de 2021. Disponível em: < <https://www.automotivebusiness.com.br/pt/posts/noticias/sem-pecas-renault-estende-paralisacao-da-fabrica-pela-2a-vez/> >. Acesso em: 12 de set. de 2021.

³⁹ BIANCHETTI, Mara. Falta de insumos ainda afeta indústria automotiva. Diário do Comércio, 9 de jul. de 2021. Disponível em: < <https://diariodocomercio.com.br/economia/falta-de-insumos-ainda-afeta-a-industria-automotiva/> >. Acesso em: 29 de nov. de 2021.

⁴⁰ CERQUEIRA, Pedro. Entenda por que os carros estão tão caros no Brasil. Estado de Minas, 19 de jun. de 2021. Disponível em: < https://www.em.com.br/app/noticia/vrum/2021/06/19/interna_vrum,1278298/entenda-por-que-diabos-os-carros-estao-tao-caros-no-brasil.shtml >. Acesso em: 15 de set. de 2021

mercado volte ao seu “equilíbrio”, uma vez que a escassez dos insumos está relacionada, na maioria dos casos, ao rápido aumento da demanda (a medida que as economias se recuperam e o vírus permaneça sobre controle) por outros produtos que também necessitam dos mesmos insumos para sua produção e que possuam valor agregado menor, como é o caso dos *smartphones* em relação aos veículos.

3 ANÁLISE SISTÊMICA DO SETOR SOB A ÓTICA DA MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO

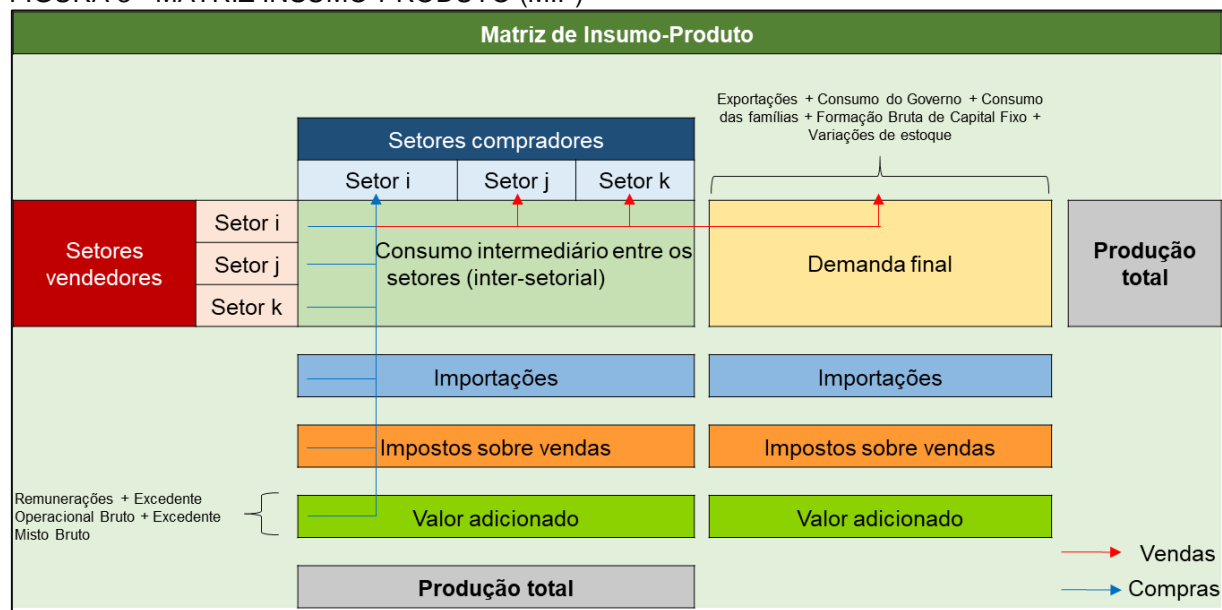
3.1 CONCEITOS FUNDAMENTAIS

3.1.1 Interpretação e entendimento da matriz de insumo-produto

O modelo de insumo-produto (*input-output model*) é um modelo de análise microeconômica desenvolvida pelo economista russo Wassily Leontief (1906-199) sendo aceito e utilizado na maioria dos países. Sua representação é por forma matricial, e expande a compreensão do modelo de base econômica ao desagregar a produção em nível setorial. Tendo como precursores os trabalhos do economista e matemático francês Léon Walras (1834 – 1910), a matriz insumo-produto é integrada ao Sistema de Contas Nacionais, e pode ser utilizada em diversos tipos de análises envolvendo a interdependência de atividades produtivas. Atualmente o IBGE é o responsável pela elaboração das MIP's brasileiras de abrangência nacional, com elaboração a cada 5 anos, sendo a mais recente referente ao ano de 2015.

O modelo, de representação matricial, pode ser entendido de acordo com a figura a baixo:

FIGURA 3 - MATRIZ INSUMO-PRODUTO (MIP)



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Os setores que compõem as colunas da matriz são os “setores compradores” e aqueles que compõem as linhas são os “setores vendedores”, e todos os elementos da matriz são representados em termos monetários. Os compradores adquirem os insumos necessários para a sua produção, e os vendedores vendem seus produtos já finalizados. “Consumo intermediário inter-setorial” é a denominação dada às transações de compra e venda entre os diversos setores que compõem a economia.

Sob a ótica das colunas, os insumos são fornecidos pelo consumo intermediário (compra de matéria prima), pelas importações, pelo valor adicionado (retornos ao trabalho e ao capital, isto é, o valor adicionado é o somatório dos salários, lucros e dividendos pagos) e também são compostos pelos impostos sobre vendas pagos pelos setores compradores. Sob a ótica das linhas, a produção é destinada para outros setores (consumo intermediário inter-setorial) e para a demanda final, sendo esta composta pelas famílias, governo, exportações, investimentos e formação de estoques. Além disso, os integrantes da demanda final também realizam gastos com importações e pagamento de impostos, como representado na figura. Por fim, a produção total deve ser igual, tanto pela ótica do consumo de insumos quanto pela ótica da venda de produtos⁴¹.

3.1.2 O modelo aberto de Leontief

O modelo aberto de Leontief pressupõe que as variações econômicas são resultado de variações na demanda final, isto é, os componentes da demanda final são tomados como variáveis exógenas e, por sua vez, o consumo intermediário, tido como endógeno, reage a tais variações. Além disso, o modelo de Leontief pressupõe que os setores produzem de acordo com uma “tecnologia fixa”, isto é, utilizam os insumos de forma proporcional à produção final. Esta relação, também conhecida como função de produção, é representada pelo chamado coeficiente técnico. Esse coeficiente é fixo, representando retornos constantes de escala.

⁴¹ Em se tratando da matriz insumo-produto, a definição de “produtos” compreende também os diferentes serviços ofertados na economia.

EQUAÇÃO 1 - CÁLCULO DO COEFICIENTE TÉCNICO

$$\alpha_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j} \quad \forall i, j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

Onde z_{ij} representa o montante adquirido do setor i pelo setor j ; x_j representa a produção total do setor j ; α_{ij} representa o coeficiente técnico do setor j em relação ao insumo vendido pelo setor i .

Além disso, partindo do conceito de que a produção final de um setor pode ser obtida somando todos os elementos que compõem sua linha, isto é, seu produto final pode ser obtido somando as vendas realizadas para todos os demais setores e as vendas realizadas para os componentes da demanda final, chegamos à seguinte relação básica do modelo:

EQUAÇÃO 2 - RELAÇÃO BÁSICA MIP

$$\sum_{j=1}^n z_{ij} + y_i \equiv x_i \quad \forall i, j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

z_{ij} = fluxo do setor i para o setor j

y_i = demanda final do setor i

x_i = oferta total do setor i

Substituindo a equação (1) na equação acima, tem-se:

EQUAÇÃO 3 - RELAÇÃO ENTRE PRODUÇÃO E DEMANDA FINAL

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + y_i = x_i \quad \forall i, j = 1, 2, \dots, n \quad \therefore$$

$$Ax + y = x \quad \therefore$$

$$x = (I - A)^{-1}y; \quad (3)$$

$$B = (I - A)^{-1}$$

A = matriz de coeficientes técnicos diretos

B = matriz inversa de Leontief

Assim, a matriz inversa de Leontief relaciona as variações na demanda final com a produção final de cada setor.

EQUAÇÃO 4 – RELAÇÃO MATRICIAL ENTRE PRODUÇÃO E DEMANDA FINAL

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & \cdots & b_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & \cdots & b_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11}y_1 & \cdots & b_{1n}y_n \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1}y_1 & \cdots & b_{nn}y_n \end{bmatrix} \quad (4)$$

Os elementos que compõem a *i*-ésima coluna da matriz inversa de Leontief representam como variações na demanda final do *i*-ésimo setor impactam as produções de cada setor da economia. O somatório em cada coluna dos elementos da matriz inversa de Leontief é chamado de multiplicador de produção. Um multiplicador de produção para o setor *j* no valor de 1,75 por exemplo indica que um incremento de R\$1,00 na demanda final desse setor iria gerar uma produção adicional na economia (*ceteris paribus*) de $1,75 \times \text{R\$1,00} = \text{R\$1,75}$. Nesse exemplo, foram gerados R\$0,75 a mais na produção total devido às relações inter-setoriais necessárias para suprir um aumento de R\$1,00 na demanda final do setor *j*. É importante ressaltar, entretanto, que o multiplicador de produção de um setor não reflete adequadamente sua relevância para a economia, uma vez que um setor com elevado multiplicador de produção pode ter um volume de produção pouco relevante. O setor de fabricação de biocombustíveis por exemplo possui o segundo maior multiplicador de produção no modelo aberto de Leontief (dados da MIP Brasil de 2015), no valor de 2,295, no entanto, na lista dos 68 setores que compõem a MIP Brasil, é o 51º maior setor em termos de produção final.

Assim, os multiplicadores de produção são calculados da seguinte forma:

EQUAÇÃO 5 - CÁLCULO DO MULTIPLICADOR DE PRODUÇÃO SETORIAL⁴²

$$o_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}, \quad i, j = 1, \dots, n \quad (5)$$

⁴² Para o modelo fechado na renda apresentado adiante, o multiplicador é calculado somando os elementos da matriz \bar{B} . Tal multiplicador é representado por \bar{o}_j .

Dessa forma, ao assumir o pressuposto de que os coeficientes técnicos (tecnologia) são mantidos constantes, a matriz inversa de Leontief pode ser utilizada para relacionar mudanças na demanda final com mudanças na produção dos setores.

3.1.3 O modelo fechado de Leontief

No modelo fechado de Leontief há a inclusão da variável renda das famílias, que são remuneradas por sua parte no processo produtivo e consequentemente gastam sua renda com consumo, enquanto que no modelo aberto os impactos captados são devidos somente às relações inter-setoriais. Para isso, o consumo das famílias é tido como endógeno no modelo fechado, bem como o fator produtivo trabalho. A seguir é possível observar uma representação do modelo:

EQUAÇÃO 6 - RELAÇÃO ENTRE PRODUÇÃO E DEMANDA FINAL NO MODELO FECHADO

$$\begin{bmatrix} x \\ \vdots \\ x_{n+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & \cdots & h_c \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_r & \cdots & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ \vdots \\ x_{n+1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} y \\ \vdots \\ y_{n+1} \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$\bar{x} = (I - \bar{A})^{-1} \bar{y} = \bar{B} \bar{y} \quad \therefore$$

$$\bar{B} = (I - \bar{A})^{-1}$$

h_c = vetor coluna dos coeficientes de consumo

h_r = vetor linha dos coeficientes de remuneração do trabalho

\bar{B} = matriz inversa de Leontief para o modelo fechado

No modelo fechado, os componentes da matriz inversa de Leontief serão maiores do que aqueles calculados no modelo aberto, e a diferença entre os multiplicadores de produção entre os dois modelos é chamada de efeito-renda, e representa o impacto induzido pela inserção da variável renda. Os multiplicadores de produção obtidos pelo modelo aberto são chamados de multiplicadores de tipo 1, e aqueles obtidos através do modelo fechado são chamados de multiplicadores de tipo 2.

Na tabela abaixo temos a composição do multiplicador de produção no modelo de Leontief.

TABELA 2 - DECOMPOSIÇÃO DO MULTIPLICADOR DE PRODUÇÃO

Decomposição do multiplicador de produção	
Efeito total:	$ET_j = \bar{o}_j$
Efeito renda:	$ER_j = \bar{o}_j - o_j$
Efeito indireto:	$ED_j = o_j - \sum_i a_{ij}$
Efeito direto:	$ED_j = \sum_i a_{ij}$

Temos que \bar{o}_j é o multiplicador de produção do tipo 2 e o_j é o multiplicador de produção do tipo 1. Assim, o efeito total do impacto da unidade na demanda final do setor j é dado por seu multiplicador de produção no modelo fechado. O efeito renda será a diferença entre o multiplicador de produção no modelo fechado e no modelo aberto. O efeito direto desse impacto na demanda será dado então pelo somatório dos coeficientes técnicos da coluna j na matriz de coeficientes técnicos. Por fim, o efeito indireto será dado pela diferença entre o multiplicador de tipo 1 e o somatório dos coeficientes técnicos da coluna j (multiplicador do tipo 1 subtraído do efeito direto).

3.2 COMPOSIÇÃO DA DEMANDA DOS SETORES

O gráfico a seguir apresenta a composição da demanda dos 20 maiores setores mapeados pela Matriz Insumo Produto divulgada pelo IBGE (referente ao ano de 2015).

GRÁFICO 13 - COMPOSIÇÃO DA DEMANDA DOS SETORES (R\$ MILHÕES)



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

O gráfico acima apresenta, em termos monetários (valores correntes de 2015) de que forma a produção de cada setor foi consumida pelos componentes da demanda. Em suma, esses dados representam as “linhas” da matriz de insumo-produto para cada setor. Através do gráfico podemos perceber, por exemplo, que a maior parte dos produtos e serviços produzidos pelo setor de “comércio por atacado e a varejo (exceto veículos automotores)” é consumida pelas famílias e por outros setores (consumo intermediário).

Como é possível perceber, o setor de montadoras (“fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças”) apresentou a 20ª maior demanda total em um

total de 68 setores, vendendo um total de R\$160,4 bilhões em 2015, o equivalente a R\$198,5 bilhões em 2020⁴³.

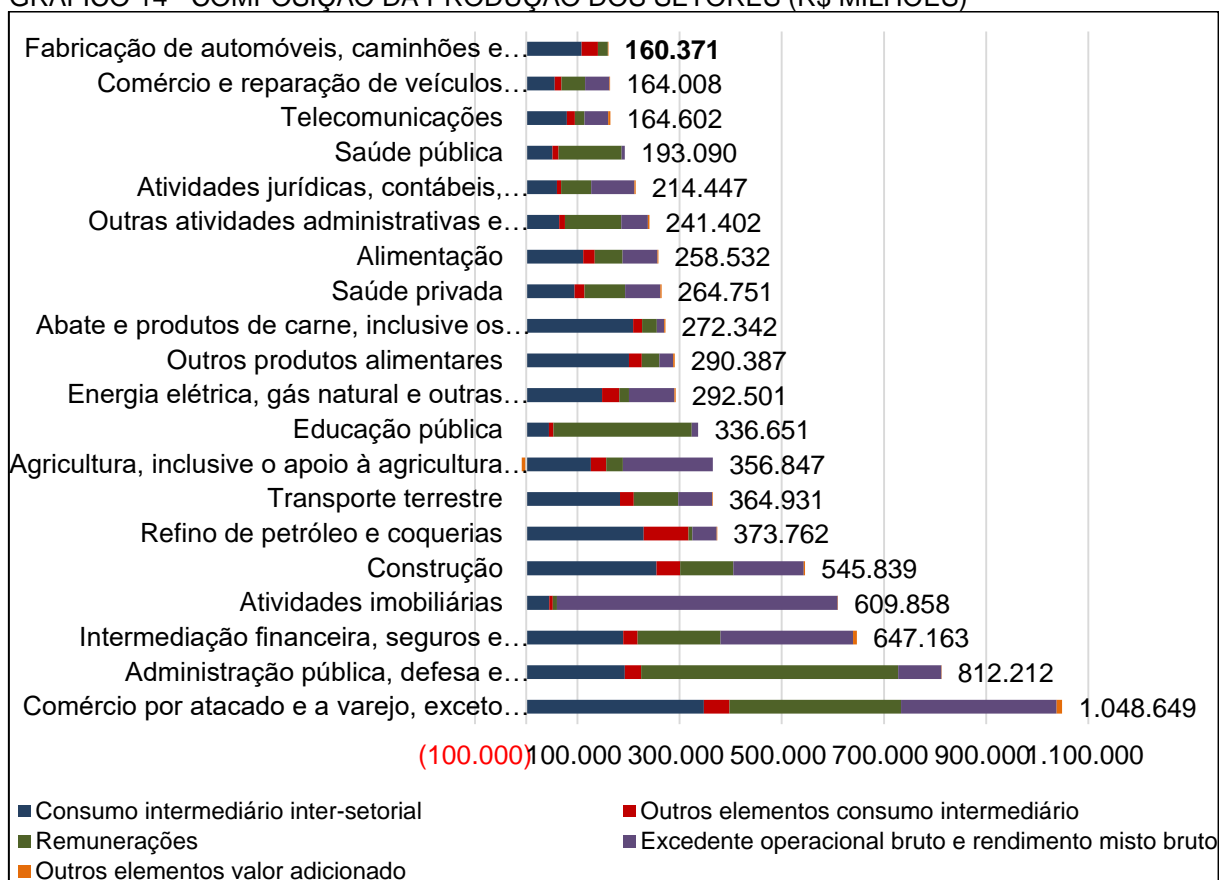
Além disso, a maior parte da produção (42,3%) foi destinada ao consumo das famílias, e cerca de 20,3% teve como fim a exportação. Também é possível notar que uma parcela relevante da produção desse setor (32,1%) foi classificada como “outros componentes da demanda final”. Isso porque nessa classificação é incluída a conta de “formação bruta de capital fixo”, que por sua vez é de grande importância para a indústria. Naquele ano, cerca de R\$53,2 bilhões (R\$65,8 bilhões em 2020) produzidos pelas montadoras foram destinados à formação de capital fixo, elemento fundamental para a manutenção do bom funcionamento desse setor.

Por fim, também vale notar que apenas 5,2% da produção dessa indústria é voltada para o consumo intermediário de outros setores, justamente por as montadoras serem, na maioria dos casos, o último elo da cadeia produtiva automotiva. Assim, o desempenho dessa indústria se mostra intimamente atrelado ao consumo interno das famílias, em linha com o apresentado pela maior parte da literatura voltada para o setor. Essa análise também comprova outra característica amplamente conhecida das montadoras: é uma indústria de capital intensivo, sendo necessário elevado nível de recursos financeiros voltados para formação bruta de capital fixo.

3.3 COMPOSIÇÃO DA PRODUÇÃO DAS MONTADORAS

O gráfico abaixo mostra a composição da produção dos 20 maiores setores mapeados pela Matriz Insumo-Produto divulgada pelo IBGE (2015).

⁴³ Ajuste realizado pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) divulgado pelo IBGE.

GRÁFICO 14 - COMPOSIÇÃO DA PRODUÇÃO DOS SETORES (R\$ MILHÕES)⁴⁴

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

Como podemos observar, grande parte do valor produzido pelas montadoras é destinado ao consumo intermediário inter-setorial, ou seja, o setor é um grande “comprador” dos produtos e serviços dos demais setores. Em 2015 foram cerca de R\$ 108,56 bilhões (134,4 bilhões em 2020) destinados a outros setores, o equivalente a 67,7% de todo o valor da produção desse setor naquele ano, fazendo com que a indústria fosse a sexta maior no Brasil que mais destina sua produção ao consumo intermediário inter-setorial, e a 12ª maior em termos monetários absolutos. Além disso, quando consideramos os outros elementos do consumo intermediário⁴⁵ temos que o

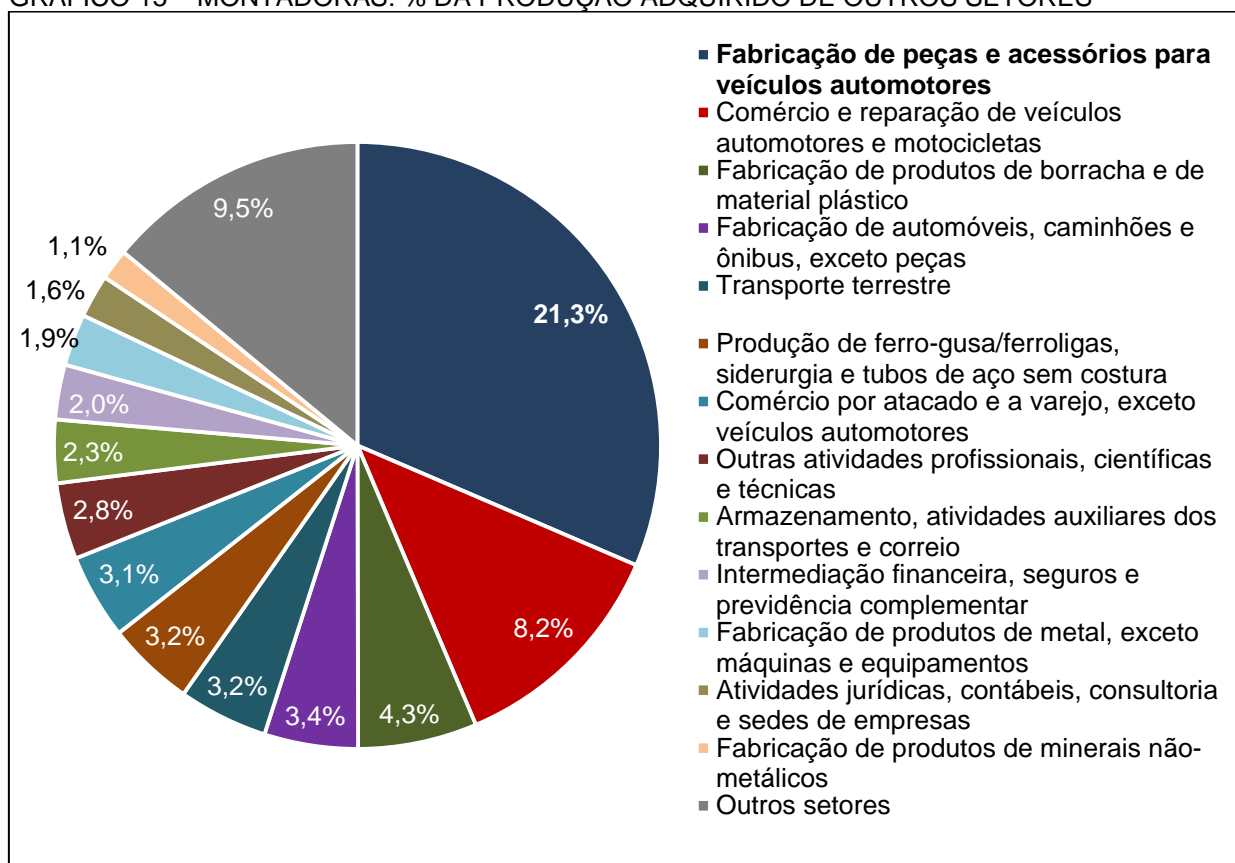
⁴⁴ Remunerações = salários + contribuições sociais efetivas e imputadas; Outros elementos consumo intermediário = importações + ICMS total + IPI total + imposto sobre importações; Outros elementos valor adicionado = outros impostos sobre a produção + outros subsídios sobre a produção

setor de montadoras destinou 87,5% de toda a sua produção ao consumo intermediário, o equivalente a R\$140,3 bilhões (R\$173,7 bilhões em 2020). Esses dados corroboram, em uma primeira análise, para a aceitação da hipótese inicial de elevado grau de encadeamento produtivo dessa indústria.

Sabe-se que o setor destina grande parte de seus recursos ao consumo de insumos dos demais setores. Por outro lado, afim de entender melhor o nível de acionamento da cadeia produtiva desse setor, também devemos analisar de que forma esse consumo inter-setorial é fracionado entre os demais setores. Assim, o gráfico abaixo apresenta a decomposição desse consumo inter-setorial em relação aos demais setores, tendo como base o valor da produção total do setor de montadoras.

⁴⁵ Importações, imposto de importação (II), ICMS e IPI

GRÁFICO 15 – MONTADORAS: % DA PRODUÇÃO ADQUIRIDO DE OUTROS SETORES



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

Através do gráfico podemos notar que o setor de montadoras destina grande parte de sua produção para o setor de autopeças (“fabricação de peças e acessórios para veículos automotores”), sendo 21,3% do valor de sua produção destinado a esse setor, o equivalente a R\$34,2 bilhões de reais em 2015 (R\$42,3 bilhões em 2020). Além disso, destinou também 8,2% da sua produção para outro setor que também compõe a indústria automotiva brasileira: o setor de venda e reparo de veículos (“comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas”). Por fim, também é possível notar que 3,4% de sua produção foi destinada ao próprio setor de montadoras, representando transações comerciais entre as diferentes montadoras. Assim, podemos perceber que parte relevante da produção desse setor é destinada aos diferentes elementos que compõem a indústria automotiva.

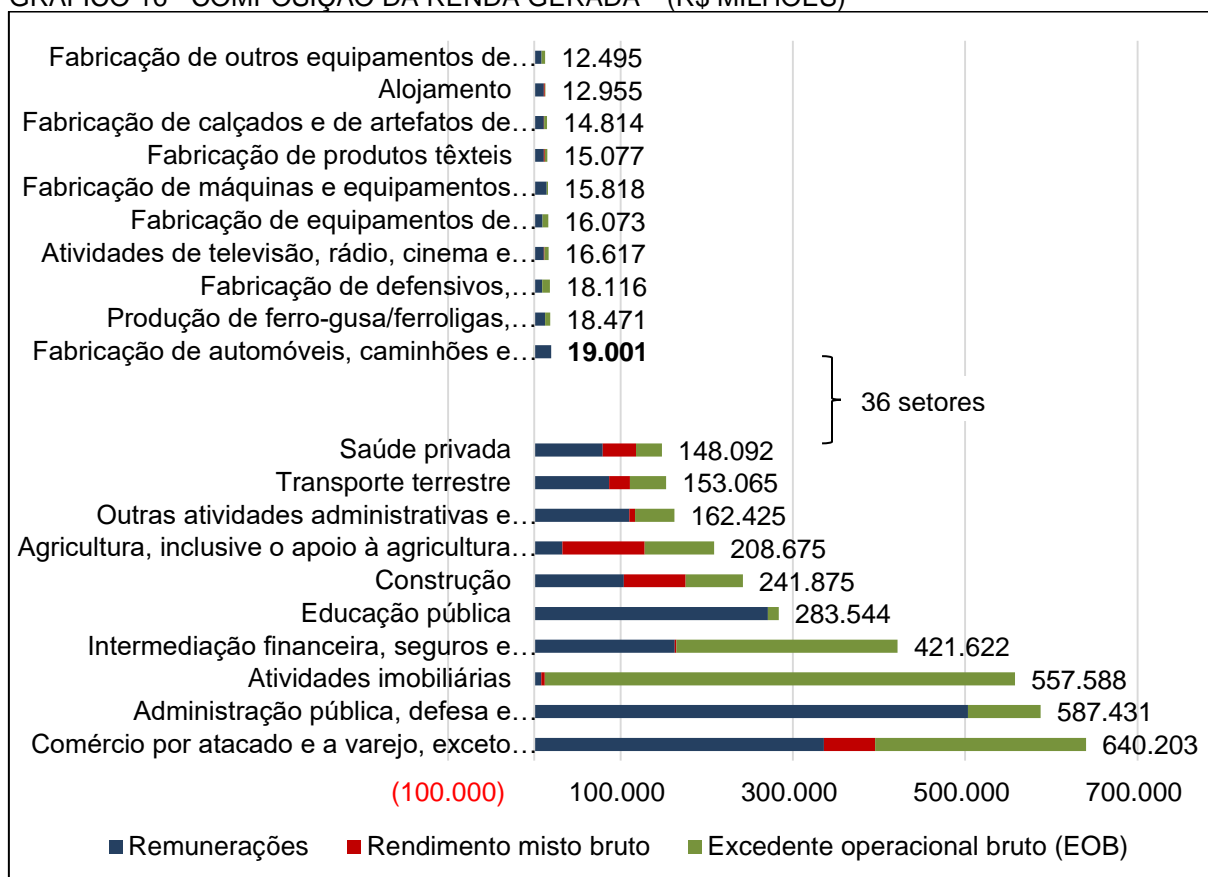
Ainda assim, a parcela de sua produção destinada ao consumo inter-setorial de insumos se mostra bem distribuída entre os demais setores da economia, sendo que os setores mencionados acima representam 32,9% do valor final bruto produzido, enquanto que os demais representam 34,8% desse valor, e estão bem distribuídos

entre si, com atenção especial ao setor de “fabricação de produtos de borracha de material plástico”. Dessa forma, podemos dizer que aproximadamente 2/3 da produção final desse setor é destinada ao consumo inter-setorial, sendo 1/3 destinado aos próprios componentes do setor automotivo brasileiro, e 1/3 destinado aos demais setores de forma bem distribuída.

Esse dado corrobora novamente para a hipótese inicial de elevado grau de acionamento da cadeia produtiva pelo setor de montadoras, uma vez que o setor não somente destina boa parte dos recursos para o consumo inter-setorial como também distribui esse consumo de forma relativamente equilibrada entre os setores. Devemos nos lembrar que a relativa concentração nos componentes da indústria automotiva (em especial os fabricantes de autopeças e acessórios automotivos) não representa, necessariamente, uma estatística contra a aceitação da hipótese inicial, uma vez que esses componentes também são grandes acionadores de uma extensa cadeia produtiva. O próprio setor de “fabricação de peças e acessórios para veículos automotores” destinou, naquele ano, 73,2% de sua produção total para o consumo intermediário, sendo 56,9% destinado ao consumo inter-setorial doméstico.

3.4 VALOR ADICIONADO E EMPREGO DOS SETORES

O setor de montadoras, em 2015, foi o 47º em termos de geração de renda direta. O gráfico abaixo mostra a composição dessa renda de acordo com os diferentes setores.

GRÁFICO 16 - COMPOSIÇÃO DA RENDA GERADA⁴⁶ (R\$ MILHOES)

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

Foram R\$ 19,0 bilhões gerados (R\$23,5 em 2020), sendo R\$19,71 bilhões (R\$24,4 bilhões em 2020) pagos em forma de remuneração aos funcionários, e registrando prejuízo de R\$710, 0 milhões (R\$878,8 em 2020) no valor do excedente operacional bruto. Foi o único setor que registrou prejuízo nesse indicador, refletindo o momento ruim da indústria daquele ano. É importante lembrar também que esse prejuízo é resultado do somatório dos EOB de todas as empresas do setor, não significando, portanto, que todas as montadoras apresentaram prejuízo. Além disso o

⁴⁶ Remunerações = Salários + Contribuições sociais efetivas e imputadas; rendimento misto bruto = Remuneração recebida pelos proprietários de empresas não constituídas em sociedade (autônomos), que não pode ser identificada separadamente se proveniente do capital ou do trabalho; excedente operacional bruto (EOB) = saldo resultante do valor adicionado bruto deduzido das remunerações pagas aos empregados, do rendimento misto e dos impostos líquidos de subsídios incidentes sobre a produção.

setor não registrou nenhum rendimento misto bruto, comprovando a ideia de que não há proprietários autônomos nessa indústria.

Já em termos de empregos diretos gerados, as montadoras também não figuram entre os grandes setores, sendo o 50º maior setor nesse indicador, conforme gráfico abaixo.

GRÁFICO 17 - EMPREGOS DIRETOS (MILHARES)



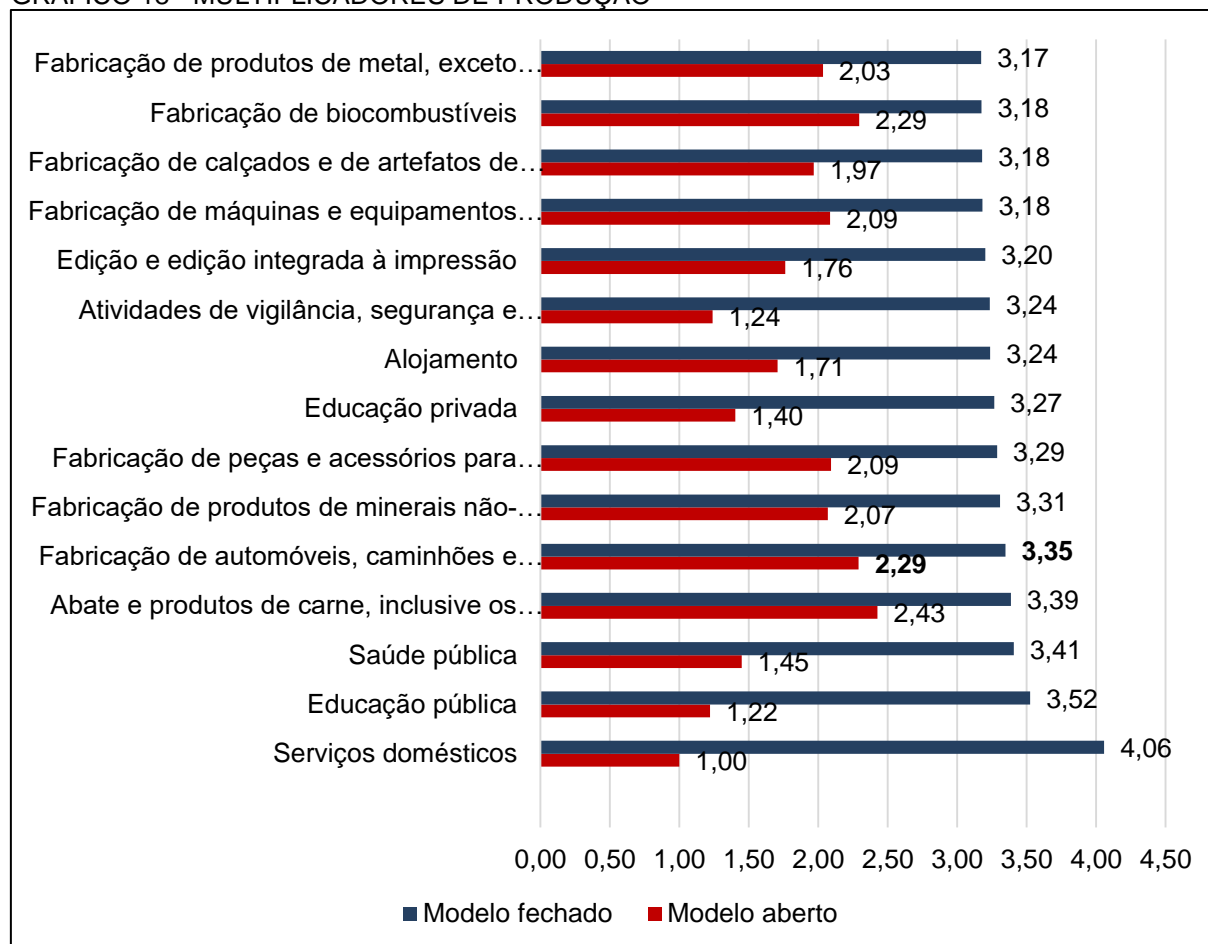
Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

Naquele ano, foram 154.793 empregos diretos registrados, representando menos que 0,2% do total de empregos no país. É importante lembrar, entretanto, que tanto o indicador de emprego demonstrado quanto o indicador de renda gerada representam indicadores diretamente relacionados às montadoras, de forma que não representam de maneira completa os valores reais que podem ser atribuídos às suas operações. O setor de comércio e reparação de veículos, por exemplo, é diretamente ligado ao setor de fabricação de automóveis, e foi o 13º maior em termos de número de empregos diretos, empregando 2,9 milhões de pessoas no Brasil no ano de 2015.

3.5 MULTIPLICADORES DE PRODUÇÃO

O gráfico a seguir mostra os 15 setores com o maior multiplicador de produção no modelo fechado para renda.

GRÁFICO 18 - MULTIPLICADORES DE PRODUÇÃO



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

O setor de montadoras possui o quinto maior multiplicador de produção do tipo 2, no valor de 3,35. Isso significa que para aumento de R\$1,00 na demanda final desse setor, o valor da produção total final da economia é aumentado em R\$3,35. Além disso, o setor também se consolida como um setor com elevado multiplicador por ter um multiplicador do tipo 1 também elevado, no valor de 2,29 (terceiro maior). Isso porque, ao analisar somente sob a ótica dos multiplicadores de tipo 2, incorre-se no risco de considerar alguns setores *outliers* como sendo setores de grande destaque.

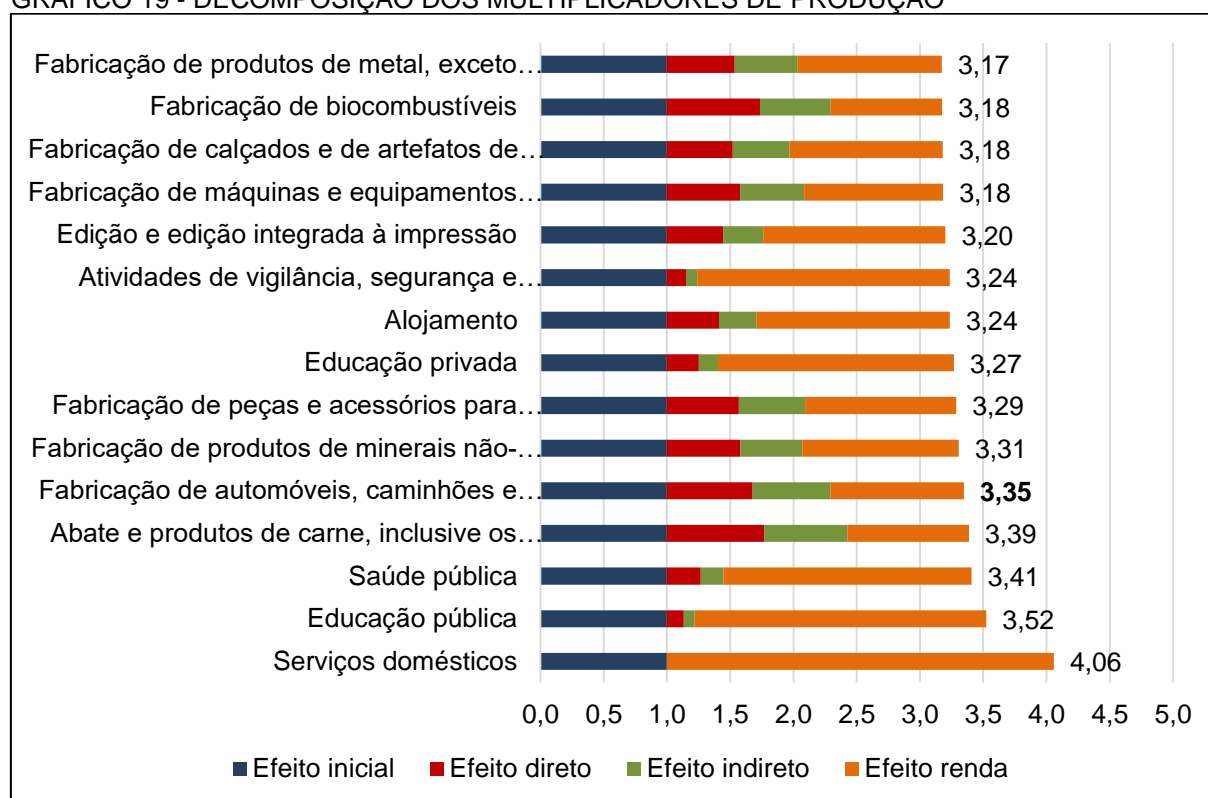
Os setores de “serviços domésticos”, “educação pública” e “saúde pública” são exemplos disso. Seus multiplicadores de tipo 2 são, respectivamente: 4,06 (1º maior),

3,52 (2º maior), e 3,41 (3º maior). Por outro lado, seus multiplicadores de tipo 1 são, respectivamente: 1,00 (68º maior), 1,22 (66º maior) e 1,45 (57º maior). Isso significa que o efeito renda dos multiplicadores de tipo 2 desses setores é extremamente dominante, fazendo com que se tornem setores peculiares. No caso mais extremo, como é o setor de serviços domésticos, temos que um impacto na demanda final por esse setor se transforma integralmente em renda das famílias (e posteriormente em consumo das famílias), não acionando a produção dos demais setores.

Esse não é o caso do setor de montadoras, que possui tanto os multiplicadores de tipo 2 quanto os multiplicadores de tipo 1 elevados. Isto é, a capacidade desse setor em propagar (no caso, multiplicar) um choque na demanda final é elevada, independente do movimento de renda, uma vez que, como visto acima, é um setor que necessita a ativação de diversos elos da cadeia produtiva para sua produção.

O gráfico abaixo apresenta a composição dos multiplicadores de produção do tipo 2 desses setores.

GRÁFICO 19 - DECOMPOSIÇÃO DOS MULTIPLICADORES DE PRODUÇÃO



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

A análise mostra que as montadoras possuem uma distribuição dos efeitos equilibrada, sendo os efeitos de um choque na demanda final desse setor bem distribuídos entre a própria produção (efeito direto), a produção inter-setorial (efeito indireto) e o consumo das famílias (efeito renda). Além disso, também é relevante notar que o setor de fabricação de peças e acessórios para veículos é um dos maiores em termos de multiplicador (e também possui boa distribuição dos efeitos), e como já pontuado, é o setor mais acionado pelas montadoras.

Nesse sentido, a análise por multiplicadores corrobora para a aceitação da hipótese inicial da relevância econômica do setor devido ao seu elevado grau de encadeamento produtivo. Entretanto os multiplicadores não podem ser considerados indicadores do nível de relevância econômica de determinado setor quando considerados isoladamente, uma vez que não levam em conta fatores relevantes como o nível de produção total absoluto, o número de empregos gerados e o valor adicionado gerado absoluto (em essência, os salários e lucros gerados).

3.6 MULTIPLICADORES E GERADORES DE VALOR ADICIONADO E EMPREGO

3.6.1 Valor adicionado: multiplicadores e geradores

A análise por meio de multiplicadores pode ser expandida para além da produção, de forma que é possível criar multiplicadores para diversas variáveis diferentes que compõem a matriz insumo-produto, como por exemplo empregos e valor adicionado. Para isso, usamos os chamados geradores de multiplicador, de acordo com a formulação abaixo:

EQUAÇÃO 7 - CÁLCULO DO GERADOR DE MULTIPLICADOR

$$v_j = \frac{v_j}{x_j} x_j = c_j x_j ; \quad (7)$$

$$v' = \hat{C}.x \rightarrow n \times 1$$

$$v' = \hat{C}.By \rightarrow n \times 1$$

V_j é o valor da variável de interesse (ex.: empregos)

C_j é a razão entre \hat{C}_j e o valor bruto da produção do setor j

\hat{C} é a matriz diagonal de coeficientes de c

Dessa forma, o efeito de um choque de R\$1,00 na demanda final de um determinado setor sobre a variável de interesse pode ser dado por:

EQUAÇÃO 8 - CHOQUE EXTERNO SOBRE A VARIÁVEL DE INTERESSE (MODELO ABERTO) (8)

$$\frac{\Delta v'}{\Delta y} = \hat{C} \cdot B \rightarrow \text{modelo aberto ou}$$

$$\frac{\Delta v_j}{\Delta y_j} = \sum_{i=1}^n c_i b_{ij} \rightarrow \text{modelo aberto;}$$

EQUAÇÃO 9 - CHOQUE EXTERNO SOBRE A VARIÁVEL DE INTERESSE (MODELO FECHADO) (9)

$$\frac{\Delta \bar{v}'}{\Delta y} = \hat{C} \cdot \bar{B} \rightarrow \text{modelo fechado}$$

$$\frac{\Delta \bar{v}_j}{\Delta y_j} = \sum_{i=1}^n c_i \bar{b}_{ij} \rightarrow \text{modelo fechado;}$$

Assim, os multiplicadores podem ser obtidos dividindo o gerador pelo coeficiente c correspondente:

EQUAÇÃO 10 - CÁLCULO DOS MULTIPLICADORES ATRAVÉS DOS GERADORES (10)

$$\frac{\Delta v_j}{\Delta y_j} / c_j = \sum_{i=1}^n c_i b_{ij} / c_j \rightarrow \text{modelo aberto}$$

$$\frac{\Delta \bar{v}_j}{\Delta y_j} / c_j = \sum_{i=1}^n c_i \bar{b}_{ij} / c_j \rightarrow \text{modelo fechado}$$

Definido o método para a geração de multiplicadores, em seguida será feita a exibição dos geradores e multiplicadores obtidos tanto para o valor adicionado quanto para o emprego (esse último, na seção 3.6.2).

É importante lembrar que, como já demonstrado, o valor adicionado e os empregos gerados pelo setor de montadoras são relativamente baixos quando comparados com os demais setores da economia brasileira. No entanto, tais indicadores foram analisados de forma direta em relação ao setor, sem considerar, até então, a existência (e o grau) de encadeamento produtivo dessa indústria. Nesse sentido, o cálculo dos multiplicadores e geradores será capaz de fornecer uma maior abrangência e concretude para a análise dessas duas variáveis.

O gráfico a seguir apresenta os multiplicadores e geradores dos 20 setores com maior multiplicador para a variável valor adicionado em relação ao custo dos fatores⁴⁷.

GRÁFICO 20 - MULTIPLICADORES E GERADORES DE VALOR ADICIONADO



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

Para a variável valor adicionado, o setor de montadoras é o que possui o maior multiplicador, no valor de 5,28. Apesar do gerador baixo no valor de 0,63 (63º maior), o setor tem o menor coeficiente c em relação aos demais setores, no valor de 0,12. Isso significa que, de todos os setores, o setor de montadoras é o que apresenta a menor razão entre a variável de interesse valor adicionado e o valor bruto da produção. De fato, observa-se nessa indústria elevada economia de escala

⁴⁷ Considera remunerações, excedente operacional bruto e rendimento misto bruto.

proporcionada principalmente pelo desenvolvimento tecnológico das linhas de montagem.

Nesse sentido, de modo a simplificar a lógica de baixo gerador mas elevado multiplicador, tem-se que os setores intensamente e diretamente acionados pelas montadoras (ou seja, os setores com os maiores b_{ij} em que j é o setor de fabricação de veículos) também possuam baixa razão entre valor adicionado e valor bruto produzido (um exemplo disso é o setor de fabricação de autopeças). Ainda assim, mesmo com baixo gerador, o valor do coeficiente c para a indústria de montadoras é muito baixo quando comparado relativamente ao gerador desse setor.

Dessa forma, é possível pensar, por exemplo, que um incremento na demanda final de 10.000 veículos provavelmente não exigirá da indústria de montadoras novas contratações. Porém, ainda assim, foi gerado o valor da venda de 10.000 novos veículos, valor esse que será usado tanto para a compra de insumos (materiais de ferro, aço, borracha, plástico, além de peças e acessórios automotivos) quanto distribuído também para o setor de comércio de veículos através das concessionárias. Além disso, esses novos veículos em circulação geram outras formas de renda na economia, como por exemplo através da venda de gasolina em postos e serviços de manutenção de veículos.

Esse entendimento sobre o motivo de um elevado multiplicador de valor adicionado, apesar de baixo gerador, comprova de maneira quantitativa uma característica muito presente no setor: o uso necessário da tecnologia afim de gerar economia de escala como vantagem competitiva e barreira de entrada nesse mercado. A apresentação dessa característica marcante do setor de forma quantitativa se faz relevante na comprovação da hipótese de que as montadoras compõem, de fato, uma indústria estratégica.

3.6.2 Empregos: geradores e multiplicadores

A mesma análise empregando os geradores de multiplicador foi feita para a variável emprego (número de pessoas empregadas). O resultado é apresentado no gráfico abaixo.

GRÁFICO 21 - MULTIPLICADORES E GERADORES DE EMPREGO



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

Como podemos perceber, o setor de montadoras é o quinto maior do Brasil em termos de multiplicador de emprego, com multiplicador de 9,83. Além disso, é o 47º maior quando observado sob a ótica do gerador de empregos, no valor de 9,49, sendo que o elevado multiplicador é decorrente do baixo coeficiente c , no valor de 0,96 (62º maior).

Aqui, a mesma lógica sobre os geradores e multiplicadores de valor adicionado pode ser utilizada: um aumento na demanda final das montadoras incentiva a produção de empregos através do acionamento de uma extensa cadeia produtiva, e não necessariamente do aumento de empregos diretos associados às montadoras.

Além disso, o setor de refino de petróleo e coqueiras chama atenção pelo elevado multiplicador de emprego. O seu gerador de empregos, entretanto, é o 64º maior da economia brasileira, de forma que o elevado multiplicador também é consequência do baixo coeficiente c , representando, na ótica de geração de

empregos, a mesma característica do setor de montadoras: um aumento na demanda final desse setor se reflete na criação de vários postos de trabalho na economia como um todo, mas poucos desses empregos gerados são relacionados ao setor em questão, sendo grande parte ligados aos setores acionados em sua respectiva cadeia produtiva e aqueles que trabalham com produtos ou serviços relacionados (no caso da produção de veículos por exemplo, as oficinas mecânicas não participam da cadeia produtiva, mas se beneficiam com mais veículos em circulação).

No caso da interpretação dos multiplicadores, sob o ponto de vista dos empregos gerados, temos que as montadoras geram 9,83 empregos para cada aumento de R\$1,0 milhão na demanda final por seus produtos.

A partir da análise feita acima sobre os indicadores estruturais extraídos da MIP Brasil 2015 tem-se, de maneira quantitativa, que a possível relevância desse setor no cenário nacional ocorre por meio do elevado grau de encadeamento produtivo com outros setores.

3.7 ÍNDICES DE LIGAÇÃO DE RASMUSSEN-HIRSCHMAN

Os índices de ligação de Rasmussen-Hirschman são indicadores do grau de encadeamento produtivo de um determinado setor na economia. Eles são obtidos através dos elementos da matriz inversa de Leontief de acordo com a tabela abaixo:

EQUAÇÃO 11 - ÍNDICE DE LIGAÇÃO PARA TRÁS

$$U_j = \frac{[B_{*j}/n]}{B^*} \quad (11)$$

Onde:

$$B_{*j} = \sum_{i=1}^n b_{ij}$$

$$B^* = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^j b_{ij}}{n^2}$$

EQUAÇÃO 12 - ÍNDICE DE LIGAÇÃO PARA FRENTE

$$U_i = \frac{[B_{*i}/n]}{B^*} \quad (12)$$

Onde:

$$B_{i*} = \sum_{j=1}^n b_{ij}$$

$$B^* = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}}{n^2}$$

O índice de ligação para trás mede o nível de encadeamento considerando o grau de acionamento do setor em questão em relação aos demais setores. Já o índice de ligação para frente mede o nível de encadeamento do setor em específico considerando o quanto aquele setor é acionado pelos demais setores.

TABELA 3 - INTERPRETAÇÃO DOS ÍNDICES DE LIGAÇÃO

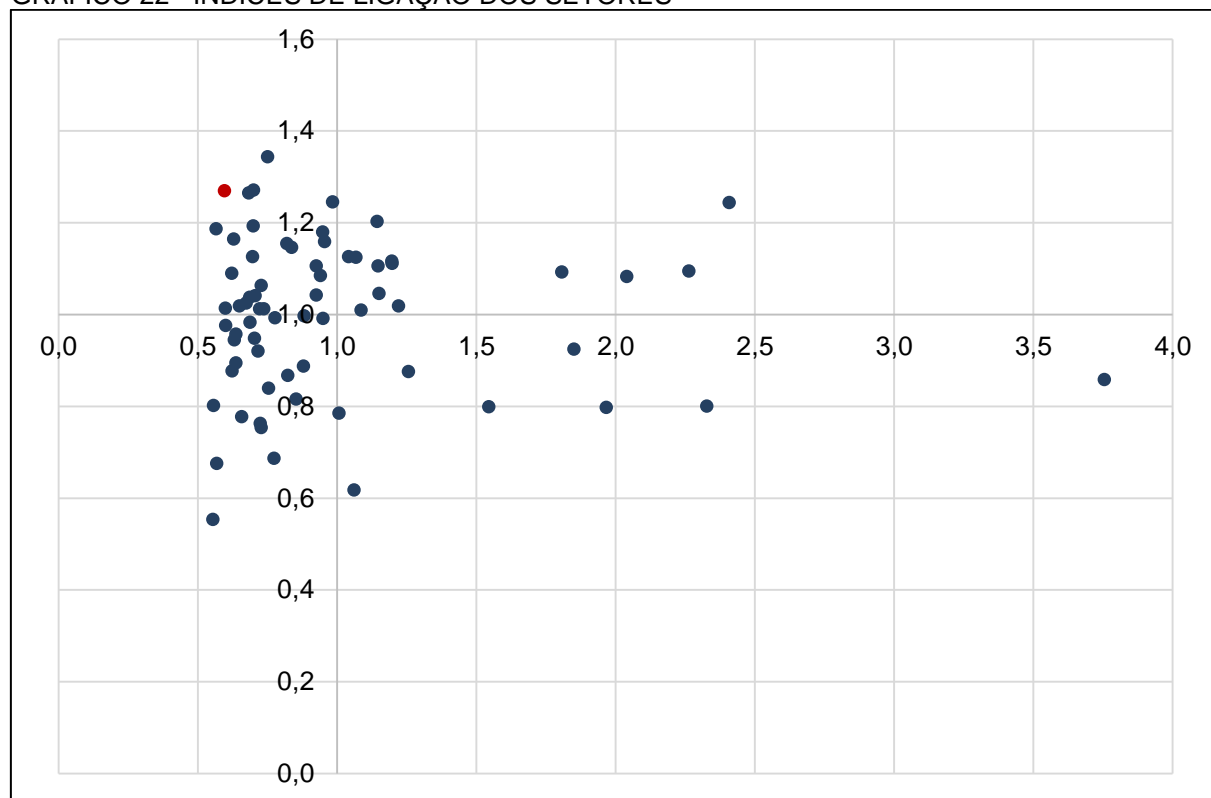
Índice de ligação para trás	Índice de ligação para frente	Interpretação
< 1	> 1	Setor tem baixa demanda inter-setorial (pouco dependente em termos de produção), mas seus produtos são altamente demandados pelos demais setores
> 1	< 1	Setor tem elevada demanda inter-setorial (muito dependente em termos de produção), mas seus produtos são pouco demandados pelos demais setores
< 1	< 1	Setor tem baixa demanda inter-setorial e é fracamente demandado pelos demais setores
> 1	> 1	Setor tem elevada demanda inter-setorial e é fortemente demandado pelos demais setores

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

No entanto, assim como na análise por multiplicadores de produção, devemos deixar claro que os índices de ligação não levam em conta os diferentes níveis de produção setorial em termos absolutos, sendo indicadores apenas do nível de encadeamento produtivo.

O gráfico a seguir mostra os 68 setores da economia brasileira e seus respectivos índices de ligação, bem como o setor de montadoras destacado em vermelho⁴⁸.

GRÁFICO 22 - ÍNDICES DE LIGAÇÃO DOS SETORES



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

Como podemos perceber, o setor de montadoras possui $U_j = 1,269$ e $U_i = 0,596$. Tais indicadores evidenciam a forte característica do setor em acionar os demais setores da cadeia produtiva, sendo o índice de ligação para trás o terceiro maior do país, ficando atrás somente dos setores de “Fabricação de biocombustíveis” ($U_j = 1,271$) e “Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca” ($U_j = 1,344$). Além disso, é de se esperar que o índice de ligação para frente desse setor seja baixo, refletindo o fato de ser um setor que marca, na maioria das vezes, o fim da cadeia produtiva, destinando a maior parte dos seus recursos

⁴⁸ Tabelas 13 e 14 do apêndice.

adquiridos pela venda dos produtos para os componentes da demanda final (consumo das famílias, exportações e formação bruta de capital fixo). Assim, o índice de ligação para frente desse setor configura na 64ª posição dos 68 setores que compõem a economia brasileira.

Assim, como descrito acima pelos indicadores estruturais extraídos da MIP Brasil, temos que, de fato, há a característica de elevado nível de integração na cadeia produtiva automotiva, com as montadoras exercendo papel fundamental. Ainda assim, até então comprovou-se somente que de fato essa característica de forte encadeamento produtivo existe. Dessa forma, entende-se que, no caso da comprovação quantitativa de que esse setor possa ser considerado estratégico, é sabido “por quê” disso.

Nesse sentido, cabe ainda estimar, de maneira objetiva, qual a relevância econômica desse setor para a economia brasileira. Dessa forma, o estudo abaixo envolvendo a simulação de uma paralisação total das montadoras é capaz de indicar se esse grau de encadeamento produtivo comprovado é suficiente para embasar o argumento de que tal setor deva ser tratado como estratégico.

4 SIMULAÇÃO DA PARALISAÇÃO TOTAL DO SETOR DE MONTADORAS

Afim de definir o grau de relevância do setor de montadoras para a economia brasileira, utilizou-se uma simulação considerando a paralisação total das empresas desse setor no Brasil, durante o período de um ano. Para isso, considerou-se o modelo aberto de Leontief, utilizando novamente a MIP Brasil 2015 (mais recente). A simulação foi feita de forma a zerar a linha e a coluna do setor de fabricantes de veículos na matriz de insumo-produto. O objetivo é estimar o impacto quantitativo desse setor em variáveis econômicas chave, como valor bruto produzido, PIB, valor adicionado, consumo intermediário e empregos.

Os resultados dessa simulação são apresentados na tabela abaixo:

TABELA 4 – IMPACTOS DA PARALISAÇÃO TOTAL DAS MONTADORAS

	Valores correntes de 2015 - R\$ Milhões			
	Pré-paralisação	Pós-paralisação	Diferença	Diferença %
Valor Bruto Produzido	11.018.253,00	10.665.982,00	-352.271,00	-3,2%
PIB	5.669.766,00	5.572.441,30	-97.324,70	-1,7%
Remunerações	2.920.472,00	2.857.903,40	-62.568,60	-2,1%
EOB + Rendimento Misto Bruto	2.679.458,00	2.647.365,50	-32.092,50	-1,2%
Consumo intermediário	5.348.487,00	5.093.540,70	-254.946,30	-4,8%
Consumo inter-setorial	4.375.792,80	4.175.552,70	-200.240,10	-4,6%
Empregos (número de ocupações)	101.617.017,00	100.191.166,20	-1.425.850,80	-1,4%

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

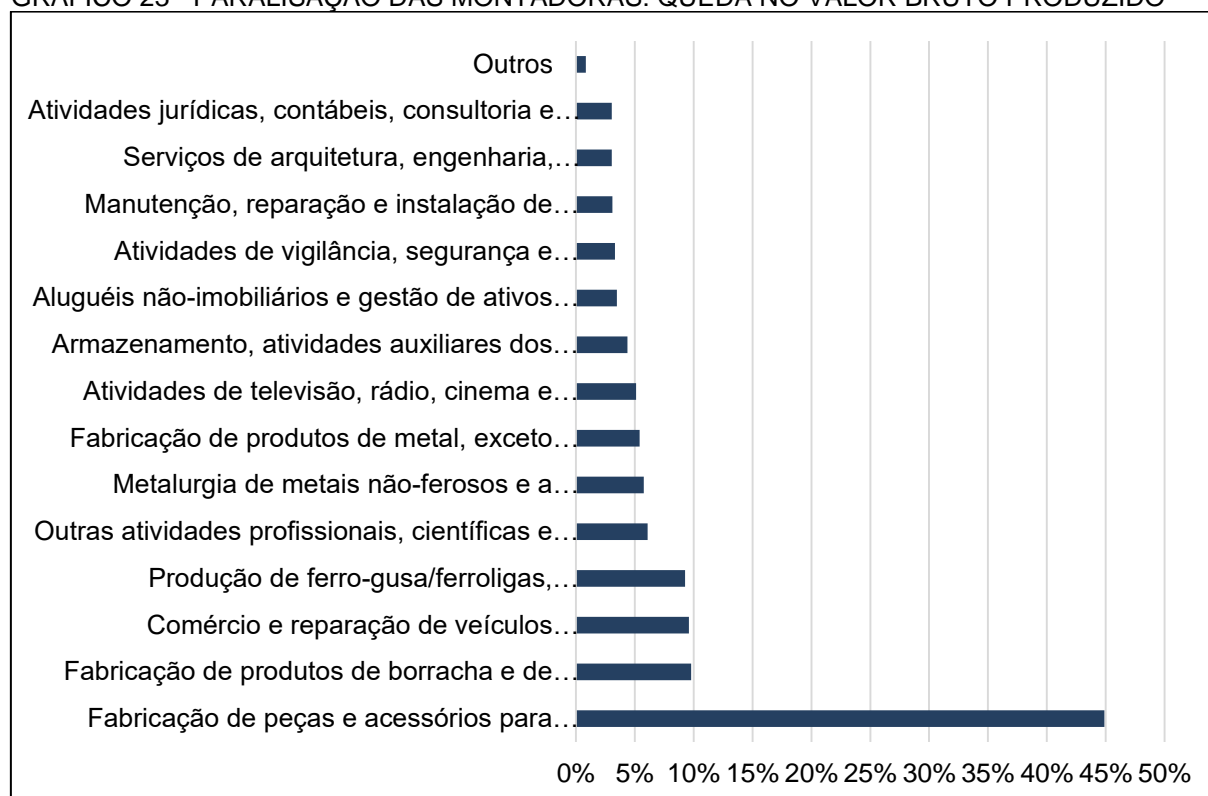
Assim, estima-se que uma paralisação total das montadoras na economia brasileira ocasionaria uma queda no PIB de 1,72%, o equivalente a R\$97,3 bilhões (R\$120,5 bilhões em 2020). Em termos de valor bruto produzido, esse prejuízo é ainda maior, sendo uma queda de R\$352,3 bilhões (R\$436,0 bilhões em 2020). Os empregos, assim como o valor adicionado referente ao custo dos fatores (remunerações + EOB + rendimento misto bruto) também apresentariam redução significativa. Ainda assim, a maior queda é referente ao consumo intermediário, com queda de R\$254,9 bilhões (R\$315,5 bilhões em 2020). A redução expressiva nesse consumo é reflexo da integração produtiva dessa indústria com outros setores, como já visto acima.

Para se ter noção do tamanho desse prejuízo, em 2017 as despesas da União com educação, saúde e assistência social foram, respectivamente, R\$101,8 bilhões,

R\$102,7 bilhões, e R\$83,1 bilhões⁴⁹. Já o impacto da paralisação das montadoras representaria, em valores correntes de 2017, uma queda de R\$106,5 bilhões no PIB.

Os gráficos a seguir demonstram os setores mais impactados em termos de valor bruto total, PIB e emprego.

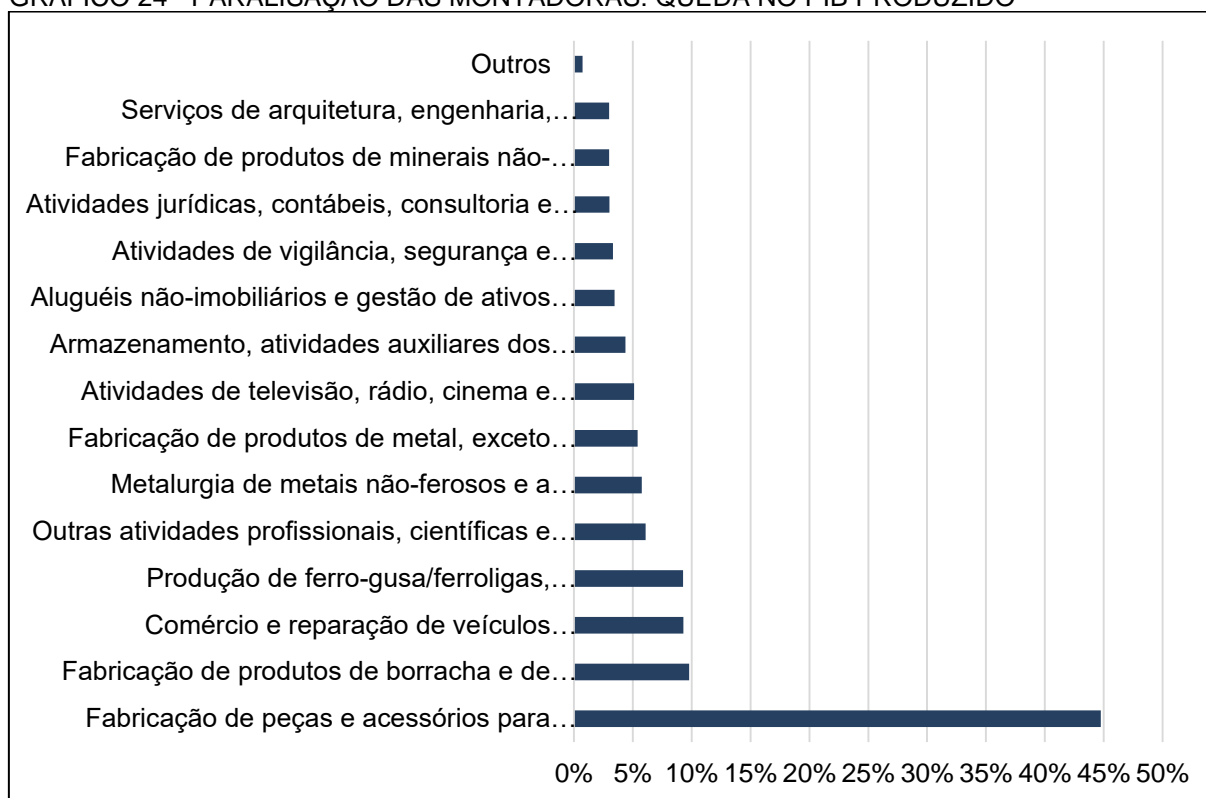
GRÁFICO 23 - PARALISAÇÃO DAS MONTADORAS: QUEDA NO VALOR BRUTO PRODUZIDO



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

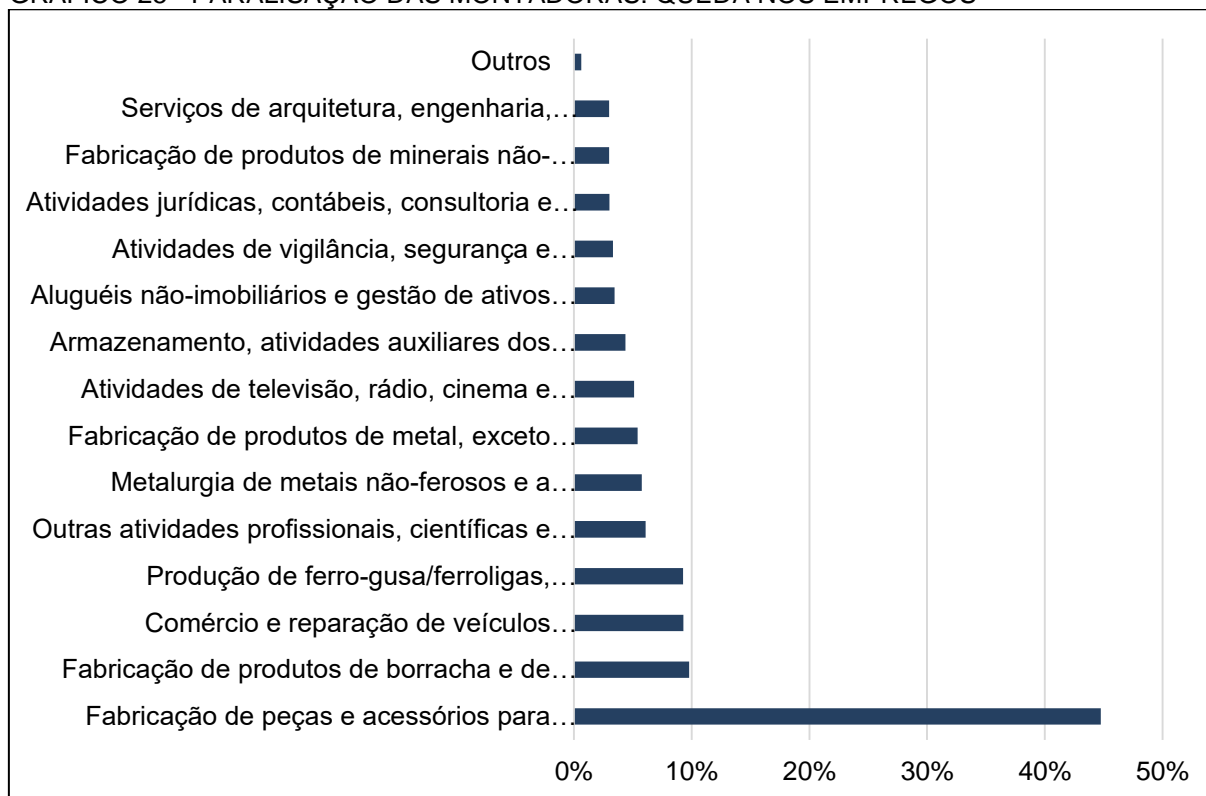
⁴⁹ Visão geral da despesa por área de atuação do governo. Portal da Transparência, 2021. Disponível em: < <https://www.portaltransparencia.gov.br/funcoes?ano=2017> >. Acesso em: 25 de out. de 2021.

GRÁFICO 24 - PARALISAÇÃO DAS MONTADORAS: QUEDA NO PIB PRODUZIDO



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

GRÁFICO 25 - PARALISAÇÃO DAS MONTADORAS: QUEDA NOS EMPREGOS



Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

Como é possível perceber, os setores mais impactados pela paralisação das montadoras seriam: fabricação de peças e acessórios para veículos automotores, fabricação de produtos de borracha e de material plástico, comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas, e produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura⁵⁰.

Observou-se também que, dos 68 setores que compõem a economia brasileira, 39 seriam afetados com queda de no mínimo 1% nas três variáveis representadas nos gráficos acima. Além disso, 23 dos setores incorreriam em perdas superiores a 2% nessas mesmas variáveis. Assim, os dados sugerem que, além de um impacto expressivo, o choque também seria significativamente disperso por toda a economia.

⁵⁰ Tabelas 15, 16 e 17 do apêndice.

5 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

A demanda final dos produtos produzidos pelo setor é a 20º maior em uma lista de 68º setores que compõem a economia brasileira, sendo a maior parte distribuída entre o consumo das famílias (42,3%), formação bruta de capital fixo (aproximadamente 32,1%), e exportações (20,3%). Além disso, sob a ótica das colunas da MIP, temos que sua produção é composta majoritariamente pelo consumo inter-setorial, que representou 67,7% de todo o valor bruto produzido no ano de 2015. Somando-se a esse consumo os demais componentes do valor adicionado (impostos de importação, ICMS e IPI), esse índice é de 87,5%.

TABELA 5 - COMPOSIÇÃO DA DEMANDA TOTAL DAS MONTADORAS

	Setor de montadoras (R\$ Milhões)	% demanda total	Observação
Demanda total	160.371	100,0%	20º maior no Brasil
Consumo intermediário inter-setorial	8.340	5,2%	59º maior no Brasil
Demanda final	152.031	94,8%	13º maior no Brasil
Exportações	32.598	20,3%	7º maior no Brasil
Famílias	67.911	42,3%	17º maior no Brasil
Governo	0	0,0%	62º maior no Brasil
Outros	51.522	32,1%	3º maior no Brasil

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015

No sentido de geração de renda (valor adicionado a custo dos fatores) e ocupações diretas, as montadoras não ocupam lugar de destaque, se posicionando, respectivamente, em 47º e 50º maior setor na economia brasileira. No entanto, a análise por multiplicadores e geradores de valor adicionado e emprego, aliada ao estudo dos índices de ligação de Rasmussen-Hirschman, nos permite concluir que os multiplicadores dessas duas variáveis para o setor de montadoras são elevados devido a sua característica de acionar uma extensa cadeia produtiva. Para o valor adicionado a custo dos fatores, temos o maior multiplicador da economia, no valor de 5,278. Já para o multiplicador de empregos, temos multiplicador de 9,828 novas ocupações criadas para cada acréscimo de R\$1,00 milhão na demanda final, sendo o 5º maior multiplicador de empregos na economia.

TABELA 6 - GERADOR E MULTIPLICADOR DE VALOR ADICIONADO E EMPREGO⁵¹

	Setor de montadoras	Observação
Valor adicionado (R\$ Milhões)	19.001,0	47º maior no Brasil
Gerador de valor adicionado	0,62x	63º maior no Brasil
Multiplicador de valor adicionado	5,29x	1º maior no Brasil
Ocupações (empregos diretos)	154.793,0	50º maior no Brasil
Gerador de empregos	9,49x	47º maior no Brasil
Multiplicador de empregos	9,83x	5º maior no Brasil

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015

Assim como a análises descritas acima, o estudo sobre os multiplicadores de produção também sugeriu na direção do elevado grau de encadeamento produtivo desse setor. As montadoras possuem o 5º maior multiplicador de produção do tipo 2 (3,348) e o terceiro maior multiplicador do tipo 1 (2,291), de forma que, mesmo sem considerar a renda gerada pelo consumo das famílias, o valor bruto final da economia responde bem a um estímulo na demanda final desse setor. Ainda nesse sentido, também foi possível observar uma boa distribuição dos diferentes tipos de efeitos (efeito inicial, direto, indireto e efeito renda) na decomposição do multiplicador do tipo 2 desse setor.

TABELA 7 - COMPOSIÇÃO DO MULTIPLICADOR PARA AS MONTADORAS

	Multiplicador	Observação
Efeito inicial	1,00x	N.A
Efeito direto	0,68x	6º maior no Brasil
Efeito indireto	0,61x	3º maior no Brasil
Multiplicador do tipo I	2,29x	3º maior no Brasil
Efeito renda	1,06x	33º maior no Brasil
Multiplicador do tipo II	3,35x	5º maior no Brasil

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015

A comprovação final de que esse setor pode ser caracterizado por um elevado grau de integração produtiva advém, de forma quantitativa, do estudo sobre os índices

⁵¹ Valor adicionado à custo dos fatores.

de ligação de Rasmussen-Hirschman. Para o setor, temos $U_j = 1,269$ (3º maior) e $U_i = 0,596$ (64º maior), o que comprova essa hipótese, pois temos um elevado índice de ligação para trás, isto é, o setor necessita acionar diversos outros afim de concluir sua produção. O baixo índice de ligação para frente é esperado, por se tratar de um setor que compõe o fim de uma cadeia produtiva e destina a maior parte de sua produção para a demanda final.

Comprovada a existência desse elevado grau de integração produtiva das montadoras, o estudo final simulando uma paralisação total desse setor serve de embasamento para se, de fato, a predominância dessa característica faz do setor uma indústria estratégica.

O modelo aberto de Leontief utilizado sugeriu queda de 1,72% no PIB brasileiro, e queda de 3,20% no valor bruto produzido, o equivalente a R\$352,3 bilhões em 2015 (R\$436,0 bilhões em 2021). Além disso, o consumo intermediário e o consumo inter-setorial seriam profundamente afetados, com queda de 4,77% e 4,58% respectivamente em relação modelo base. Também estimou a perda de 1,42 milhões de empregos, com queda de 2,14% do valor pago como forma de remuneração aos trabalhadores (diretos e indiretos) e queda de 1,20% do valor pago como forma de excedente operacional bruto, considerando a economia brasileira total.

No quadro abaixo, com dados dessa simulação, fica evidente não somente o nível de relevância econômica do setor, como também o seu potencial de acionamento na cadeia produtiva, já discutido anteriormente.

TABELA 8 - PARALISAÇÃO TOTAL: COMPOSIÇÃO DO IMPACTO (R\$ MILHOES)

Variável	Variação total	Variação referente às montadoras	Variação referente aos demais setores
PIB	-97.324,7	-20.032,0	-77.292,7
%	100,0%	20,6%	79,4%
Valor Bruto Produzido	-352.271,0	-160.371,0	-191.900,0
%	100,0%	45,5%	54,5%
Ocupações (número de empregos)	-1.425.850,8	-154.793,0	-1.271.057,8
%	100,0%	10,9%	89,1%

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

Como é possível perceber, a maior parte do impacto da paralisação do setor afetaria outros setores da economia, como é de se esperar, comprovado o elevado grau de acionamento para trás do setor.

6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que as montadoras compõem um setor altamente estratégico, valendo-se não somente de análises fundamentalistas (como o avanço tecnológico produzido pelo setor por exemplo e até mesmo a elevada demanda do brasileiro por automóveis), como também de análises quantitativas por meio do modelo microeconômico de Leontief.

Além disso comprovou-se, também de maneira quantitativa, que essa relevância econômica atribuída ao setor é decorrente de uma característica peculiar: o elevado grau de acionamento da cadeia produtiva, tanto em termos de recursos financeiros destinados a compra de insumos, quanto em termos de número de setores acionados que se fazem necessários para a produção de automóveis.

REFERÊNCIAS

- ABERNATHY, W. J. e CLARK, K. B. (1985). "Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction". In: Research Policy. North-Holland, vol. 14.
- ALMEIDA, J. A implantação da indústria automobilística no Brasil. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1972.
- ANDERSON, Patrícia. Câmaras setoriais: histórico e acordos firmados – 1991/95. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 1998.
- ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Anuário da Indústria Automobilística Brasileira. São Paulo: ANFAVEA, 2021. Disponível em: <<https://anfavea.com.br/anuarios>>.
- ARAÚJO Jr. J. T. (1998) "A proteção à indústria automobilística na Europa e no Mercosul". Revista de Economia Política, v. 18, n. 4.
- BARROS, D.; CASTRO, B.; VAZ, L. F. Panorama setorial 2015-2018: automotivo. Perspectivas do Investimento 2015-2018 e Panoramas Setoriais, BNDES, Rio de Janeiro, 2014
- BASTOS, C. P.; AIDAR, G. F. O Brasil bateu no piso? Brazilian Keynesian Review, v. 3, n. 2, p. 130-149, 2017
- BAUMGARTEN Jr. Alfredo L. (1972) "Demanda de automóveis no Brasil". Revista Brasileira de Economia, v. 26, n. 2, 1972.
- BEDÊ, Marco Aurélio. A indústria automobilística no Brasil nos anos 90: proteção efetiva, reestruturação e política industrial. 1996. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- CAMPOS, Roberto de Oliveira. A lanterna na popa: memórias. Rio de Janeiro, Topbooks, 1994.
- BONELLI, Regis. PINHEIRO, Armando. Castelar . Competividade e Desempenho Industrial: mais que só câmbio. Texto preparado para o XXIV Fórum Nacional, Rio de Janeiro, maio de 2012.
- CARNEVALLI, J. et al. Modularidade em montadoras de automóveis: uma análise sob a ótica da estratégia. Produção Online, v.15, n. 2, 2015.
- COMIN, Alexandre. (1998) De volta para o futuro: política e reestruturação industrial do complexo automobilístico nos anos 90. São Paulo: Annablume FAPESP.

FREITAS, J. Inserção do Brasil nos fluxos globais de comércio da indústria automotiva: uma análise a partir da metodologia de redes. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Campinas, 2016.

LIMA, U. O Brasil e a cadeia automobilística: uma avaliação das políticas públicas para maior produtividade e integração internacional entre os anos 1990 e 2014. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2016

MELLO, A. M.; MARX, R.; MOTTA, F. A preliminary analysis of Inovar Auto impact on the Brazilian Automotive Industry R&D activity. *Revista de Administração e Inovação*, v. 13, n. 1, 2016.

MIGUEZ, T.; WILLCOX, L. D.; DAUDT, G. O setor de bens de capital: diagnóstico do período 2000-2012 e perspectivas a partir do cenário econômico. *BNDES Setorial*, n. 42, p. 297-336, 2015.

MILONE, Paulo C. Estudo de bens duráveis de consumo - estudo da demanda de automóveis. São Paulo: USP, 173 (dissertação de mestrado).

NASSER, Roberto. Democrata: o carro certo no tempo errado. Brasília: Edita, 2005

PAIVA, Eduardo Nazareth. A Fabrica Nacional de Motores (FNM) e a pré-história da implantação da industria automobilística no Brasil do ponto de vista da teoria autorrede. Toluca, México: Convergência, maio-agosto, ano 11, nº 35, 2004.

PINHEIRO, Ivan A.; MOTTA, Paulo C. D. (2001) O Regime Automotivo Brasileiro (RAB) como instrumento de modernização tecnológica do Parque Industrial Nacional-análise crítica. Encontro Nacional De Engenharia De Produção (ENEGEP), 2001.

RAMALHO, José Ricardo. Estado-Patrão e luta operária: o caso FNM. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

ROSANDISKI, Eliane Navarro. Reestruturação organizacional: uma avaliação a partir da estrutura do emprego do setor automotivo paulista – 1989-1994. 1996. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1996.

SALERNO, M. The characteristics and the role of modularity in the automotive business. *International Journal of Automotive Technology and Management*, v. 1, n. 1, 2001.

SALERNO, M.; ARBIX, G.; TOLEDO, D. Social development and income distribution: the conditions of the Brazilian auto industry growth. In: JETIN, B. (ed.) *Global automobile demand: major trends in emerging economies*. V. 2. Palgrave Macmillan, 2015, p. 69-89.

SCAVARDA, LUIZ FELIPE et al. SUPPLY CHAIN RESILIENCE ANALYSIS: A BRAZILIAN AUTOMOTIVE CASE. *Revista de Administração de Empresas* [online]. 2015, v. 55, n. 3

SCHAPIRO, Mario G. (2017) "O estado pastor e os incentivos tributários no setor automotivo". Revista de Economia Política , v. 37, n. 2.

SERRANO, F.; SUMMA, R. A desaceleração rudimentar da economia brasileira desde 2011. Oikos, v. 11, n. 2, p. 166-202, 2012.

VAZ, L. F.; BARROS, D.; CASTRO, B. Veículos híbridos e elétricos: sugestões de políticas públicas para o segmento. BNDES Setorial, n. 41, 2015.

VIANNA, Ricardo L. de L. (1988) O comportamento da demanda de automóveis: um estudo econométrico. Rio de Janeiro: PUC (Dissertação de mestrado).

APÊNDICE 1 - TABELAS DE DADOS

TABELA 9 - COMPOSIÇÃO DA DEMANDA SETORIAL (R\$ MILHÕES)

	Consumo intermediário total	Exportações	Famílias	Governo	Outros	Demanda final	Demanda total
Comércio por atacado e a varejo, exceto v	440.715	74.867	480.217	2.863,47	49.987	607.934	1.048.649
Administração pública, defesa e segurida	23.645	2.213	12.587	763.066,08	10.701	788.567	812.212
Intermediação financeira, seguros e previd	346.054	9.407	288.636	2.139,63	927	301.109	647.163
Atividades imobiliárias	85.316	2.836	521.706	0,00	0	524.542	609.858
Construção	104.033	2.862	823	0,00	438.121	441.806	545.839
Refino de petróleo e coquearias	254.656	13.238	109.765	0,05	-3.896	119.106	373.762
Transporte terrestre	238.973	14.791	107.106	84,60	3.977	125.958	364.931
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura	165.283	108.365	71.872	32,56	11.296	191.564	356.847
Educação pública	1.652	69	1.078	321.117,72	12.735	334.999	336.651
Energia elétrica, gás natural e outras utilid	202.216	116	89.910	0,04	259	90.285	292.501
Outros produtos alimentares	90.589	30.094	167.846	89,26	1.769	199.798	290.387
Abate e produtos de carne, inclusive os pr	49.402	41.984	180.862	123,55	-30	222.940	272.342
Saúde privada	28.663	224	183.859	43.118,75	8.886	236.088	264.751
Alimentação	37.773	4.491	216.265	0,16	4	220.759	258.532
Outras atividades administrativas e serviç	189.607	6.471	12.829	0,25	32.495	51.795	241.402
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria	185.459	12.377	16.609	0,09	2	28.988	214.447
Saúde pública	370	3	1.651	189.589,65	1.477	192.720	193.090
Telecomunicações	64.402	1.318	98.635	0,42	246	100.200	164.602
Comércio e reparação de veículos automot	51.748	12.336	84.007	0,16	15.916	112.260	164.008
Fabricação de automóveis, caminhões e d	8.340	32.598	67.911	0,00	51.522	152.031	160.371
Fabricação de químicos orgânicos e inorg	127.678	17.538	2.848	10,19	5.579	25.975	153.653
Organizações associativas e outros serviç	25.204	49	86.102	1,18	40.969	127.121	152.325
Desenvolvimento de sistemas e outros se	74.489	5.587	1.406	1,22	67.264	74.258	148.747
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	98.938	5.653	25.707	3,76	17.282	48.645	147.583
Extração de petróleo e gás, inclusive as at	88.631	52.933	499	0,00	4.132	57.563	146.194
Educação privada	14.668	73	118.208	0,47	584	118.866	133.534
Armazenamento, atividades auxiliares dos	86.791	9.869	27.630	0,27	25	37.525	124.316
Fabricação de máquinas e equipamentos	37.554	22.170	4.590	1,69	51.041	77.803	115.357
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderur	70.788	35.981	1.547	0,14	2.872	40.400	111.188
Fabricação de produtos de borracha e de	84.380	7.954	14.690	2,55	110	22.756	107.136
Outras atividades profissionais, científicas	93.094	2.588	1.456	0,07	2	4.045	97.139
Fabricação de produtos de metal, exceto v	67.957	7.038	11.839	1,38	4.292	23.171	91.128
Fabricação de celulose, papel e produtos	52.320	24.032	13.316	0,20	1.456	38.805	91.125
Fabricação de equipamentos de informáti	26.409	3.516	33.223	2,05	27.292	64.033	90.442
Fabricação de peças e acessórios para ve	72.316	12.916	1.357	0,00	2.486	16.759	89.075
Fabricação de defensivos, desinfestantes	68.649	6.660	2.908	25,58	-14	9.579	78.228
Fabricação de produtos de minerais não-m	69.879	5.596	3.548	20,90	-2.047	7.118	76.997
Água, esgoto e gestão de resíduos	43.206	22	31.499	0,05	425	31.946	75.152
Fabricação de bebidas	31.703	2.699	39.340	2,89	1.127	43.169	74.872
Manutenção, reparação e instalação de m	59.377	2.558	38	0,00	9.641	12.237	71.614
Extração de minério de ferro, inclusive ber	14.404	53.633	6	0,02	3.548	57.186	71.590
Serviços domésticos	0	0	71.458	0,00	0	71.458	71.458
Fabricação de móveis e de produtos de ir	17.370	2.986	41.781	18,57	8.883	53.668	71.038
Fabricação de máquinas e equipamentos	34.410	7.099	17.457	1,09	11.838	36.395	70.805
Fabricação de produtos farmoquímicos e	18.084	2.750	37.144	5.403,68	1.161	46.459	64.543
Confecção de artefatos do vestuário e ace	5.747	1.331	56.435	14,14	637	58.417	64.164
Fabricação e refino de açúcar	19.333	25.712	17.124	2,76	487	43.326	62.659
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fund	34.708	20.967	1.684	0,50	763	23.415	58.123
Serviços de arquitetura, engenharia, teste	29.278	20.801	858	0,02	6.465	28.124	57.402
Fabricação de produtos têxteis	31.096	1.800	16.714	0,39	1.220	19.734	50.830
Fabricação de biocombustíveis	21.045	6.651	18.780	0,35	1.757	27.189	48.234
Fabricação de produtos de limpeza, cosm	9.418	2.848	30.279	7,52	3.007	36.142	45.560
Fabricação de calçados e de artefatos de	5.075	7.403	30.188	0,68	1.155	38.748	43.823
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativ	35.907	4.664	2.531	0,08	410	7.604	43.511
Atividades de televisão, rádio, cinema e d	40.375	510	2.087	0,26	6	2.603	42.978
Fabricação de outros equipamentos de tra	8.549	23.023	7.137	0,10	3.487	33.647	42.196
Atividades de vigilância, segurança e inve	41.285	7	506	0,19	4	517	41.802
Transporte aéreo	24.747	5.956	9.805	0,00	0	15.761	40.508
Atividades artísticas, criativas e de espetá	7.132	1.857	21.931	0,25	8.389	32.178	39.310
Produção florestal; pesca e aquicultura	15.343	2.264	17.477	3,27	1.058	20.803	36.146
Fabricação de produtos da madeira	19.905	6.850	2.173	0,13	-146	8.877	28.782
Alojamento	13.660	5.932	5.791	0,23	5	11.729	25.389
Transporte aquaviário	13.846	6.121	1.996	2,04	93	8.212	22.058
Impressão e reprodução de gravações	18.616	132	1.123	0,18	-993	262	18.878
Extração de carvão mineral e de minerais	17.263	1.517	186	0,18	-135	1.569	18.832
Edição e edição integrada à impressão	7.794	703	9.288	0,19	73	10.064	17.858
Extração de minerais metálicos não-ferros	8.135	8.955	9	0,00	-425	8.538	16.673
Fabricação de produtos do fumo	342	5.872	7.620	0,19	1.119	14.611	14.953

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

TABELA 10 - COMPOSIÇÃO DO PIB SETORIAL (R\$ MILHÕES) E NUMERO DE EMPREGOS

Setor	Salários	Contr. sociais	RMB	EOB	Outros	PIB total	Empregos
Comércio por atacado e a varejo, exceto v	266.664	69.273	59.361	244.905	10.800	651.003	15.926.880
Administração pública, defesa e segurida	359.725	143.544	0	84.162	169	587.600	4.819.505
Atividades imobiliárias	6.441	1.733	4.129	545.285	454	558.042	438.257
Intermediação financeira, seguros e previd	125.207	37.540	2.138	256.737	7.841	429.463	1.195.944
Educação pública	223.078	47.769	0	12.697	0	283.544	4.084.380
Construção	85.100	18.828	71.781	66.166	2.836	244.711	7.692.147
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura	27.345	5.210	95.502	80.618	-8.572	200.103	6.281.108
Outras atividades administrativas e serviç	88.474	21.759	6.557	45.635	3.075	165.500	4.041.460
Transporte terrestre	70.673	16.266	24.009	42.117	1.095	154.160	4.011.194
Saúde privada	67.938	11.487	38.460	30.207	2.566	150.658	3.192.028
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria	47.987	10.874	34.577	50.211	2.458	146.107	1.843.447
Saúde pública	99.114	24.447	0	6.270	0	129.831	2.147.269
Alimentação	45.842	8.688	42.744	25.325	1.602	124.201	5.238.878
Energia elétrica, gás natural e outras utilid	13.471	5.338	0	89.108	2.454	110.371	156.189
Desenvolvimento de sistemas e outros se	42.364	11.086	7.896	36.011	1.890	99.247	749.559
Comércio e reparação de veículos automot	37.643	8.619	22.101	25.105	1.326	94.794	2.931.921
Educação privada	66.635	13.826	5.702	5.071	2.544	93.778	2.597.443
Organizações associativas e outros serviç	34.723	6.425	28.035	7.540	1.098	77.821	4.267.479
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	20.805	2.923	39.487	11.695	476	75.386	5.958.292
Armazenamento, atividades auxiliares dos	34.063	10.006	1.240	24.990	1.599	71.898	792.190
Serviços domésticos	67.484	3.974	0	0	0	71.458	6.483.638
Telecomunicações	13.793	4.713	255	46.094	4.336	69.191	237.623
Outros produtos alimentares	27.078	7.298	3.859	23.555	2.560	64.350	1.252.977
Refino de petróleo e coquearias	5.367	2.297	0	47.753	860	56.277	21.522
Água, esgoto e gestão de resíduos	16.348	5.462	1.609	21.499	821	45.739	534.083
Abate e produtos de carne, inclusive os pr	22.131	6.322	336	14.569	2.161	45.519	747.518
Extração de petróleo e gás, inclusive as at	12.851	4.813	0	22.399	1.140	41.203	54.197
Fabricação de máquinas e equipamentos	21.155	5.519	0	9.916	971	37.561	357.731
Extração de minério de ferro, inclusive ben	2.393	616	0	33.159	438	36.606	34.073
Outras atividades profissionais, científicas	11.047	2.847	5.925	14.685	462	34.966	553.614
Atividades de vigilância, segurança e inve	23.819	6.597	1.230	1.698	984	34.328	805.062
Serviços de arquitetura, engenharia, teste	15.877	3.866	9.013	5.594	-34	34.316	588.343
Fabricação de produtos de metal, exceto o	17.478	4.676	2.223	6.792	890	32.059	663.203
Fabricação de móveis e de produtos de in	13.117	2.910	1.240	13.447	646	31.360	735.684
Fabricação de produtos farmoquímicos e	8.719	2.696	0	18.391	593	30.399	98.626
Fabricação de produtos de borracha e de	16.427	4.666	342	6.895	904	29.234	420.120
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativ	8.732	2.279	661	15.862	263	27.797	303.515
Produção florestal; pesca e aquicultura	2.056	294	12.293	12.734	105	27.482	837.997
Fabricação de celulose, papel e produtos	10.824	2.914	274	12.652	706	27.370	200.606
Confecção de artefatos do vestuário e ace	14.576	3.849	6.002	2.256	635	27.318	1.643.543
Fabricação de químicos orgânicos e inorg	9.475	2.999	0	13.279	1.111	26.864	97.839
Manutenção, reparação e instalação de m	10.131	2.345	4.421	9.219	440	26.556	497.328
Fabricação de peças e acessórios para ve	16.962	3.291	27	2.887	733	23.900	295.656
Fabricação de produtos de minerais não-m	15.952	3.763	745	1.505	699	22.664	589.354
Atividades artísticas, criativas e de espetá	10.922	1.846	5.863	2.507	288	21.426	1.072.410
Fabricação de bebidas	7.168	2.080	21	10.052	812	20.133	180.561
Fabricação de automóveis, caminhões e c	15.215	4.496	0	-710	1.031	20.032	154.793
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderur	9.757	2.800	0	5.914	823	19.294	114.848
Fabricação de defensivos, desinfestantes	7.112	2.126	0	8.878	641	18.757	93.614
Atividades de televisão, rádio, cinema e g	9.260	1.763	852	4.742	1.018	17.635	164.908
Fabricação de equipamentos de informátic	7.415	1.965	0	6.693	926	16.999	126.998
Fabricação de máquinas e equipamentos	11.394	3.143	0	1.281	616	16.434	204.637
Fabricação de produtos têxteis	8.993	1.999	1.182	2.903	471	15.548	617.616
Fabricação de calçados e de artefatos de	8.958	1.908	580	3.368	482	15.296	469.625
Alojamento	9.119	1.753	1.136	947	371	13.326	436.693
Fabricação de outros equipamentos de tra	6.844	1.635	0	4.016	354	12.849	91.216
Fabricação e refino de açúcar	6.725	2.789	0	2.579	633	12.726	161.476
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fund	4.768	1.174	-17	6.068	421	12.414	98.521
Fabricação de produtos de limpeza, cosm	4.738	1.277	547	4.415	421	11.398	135.255
Fabricação de produtos da madeira	5.304	1.291	1.516	2.586	281	10.978	371.415
Transporte aéreo	5.281	1.088	0	3.092	581	10.042	60.873
Fabricação de biocombustíveis	5.354	1.292	0	3.081	263	9.990	95.360
Transporte aquaviário	4.392	974	439	3.226	400	9.431	56.977
Edição e edição integrada à impressão	5.315	1.237	205	1.321	223	8.301	143.165
Impressão e reprodução de gravações	4.678	1.095	438	1.624	260	8.095	183.273
Extração de carvão mineral e de minerais	3.351	851	234	3.249	108	7.793	115.052
Extração de minerais metálicos não-ferros	1.886	566	0	2.367	156	4.975	29.973
Fabricação de produtos do fumo	1.257	387	0	1.394	121	3.159	18.336

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

TABELA 11 - MULTIPLICADOR DE PRODUÇÃO SETORIAL

	Efeito inicial	Efeito direto	Efeito indireto	Efeito renda	Efeito total
Serviços domésticos	1,00	0,00	0,00	3,06	4,06
Educação pública	1,00	0,13	0,09	2,30	3,52
Saúde pública	1,00	0,27	0,18	1,96	3,41
Abate e produtos de carne, inclusive os pr	1,00	0,77	0,66	0,96	3,39
Fabricação de automóveis, caminhões e ó	1,00	0,68	0,61	1,06	3,35
Fabricação de produtos de minerais não-m	1,00	0,58	0,49	1,24	3,31
Fabricação de peças e acessórios para ve	1,00	0,57	0,52	1,19	3,29
Educação privada	1,00	0,25	0,15	1,86	3,27
Alojamento	1,00	0,41	0,30	1,53	3,24
Atividades de vigilância, segurança e inve	1,00	0,15	0,09	2,00	3,24
Edição e edição integrada à impressão	1,00	0,45	0,32	1,44	3,20
Fabricação de máquinas e equipamentos	1,00	0,58	0,51	1,10	3,18
Fabricação de calçados e de artefatos de	1,00	0,52	0,45	1,21	3,18
Fabricação de biocombustíveis	1,00	0,73	0,56	0,88	3,18
Fabricação de produtos de metal, exceto i	1,00	0,53	0,50	1,14	3,17
Fabricação e refino de açúcar	1,00	0,75	0,53	0,87	3,15
Outros produtos alimentares	1,00	0,69	0,56	0,89	3,13
Fabricação de máquinas e equipamentos	1,00	0,52	0,44	1,15	3,11
Fabricação de bebidas	1,00	0,62	0,54	0,94	3,10
Impressão e reprodução de gravações	1,00	0,46	0,37	1,26	3,09
Atividades de televisão, rádio, cinema e c	1,00	0,49	0,33	1,25	3,07
Outras atividades profissionais, científicas	1,00	0,58	0,42	1,06	3,07
Administração pública, defesa e segurida	1,00	0,24	0,14	1,69	3,07
Fabricação de produtos têxteis	1,00	0,55	0,45	1,06	3,06
Transporte terrestre	1,00	0,50	0,47	1,07	3,05
Confeção de artefatos do vestuário e ace	1,00	0,46	0,37	1,22	3,05
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderur	1,00	0,65	0,53	0,84	3,01
Fabricação de produtos de borracha e de	1,00	0,55	0,47	0,98	3,00
Fabricação de produtos de limpeza, cosm	1,00	0,58	0,52	0,89	2,99
Fabricação de produtos da madeira	1,00	0,52	0,40	1,06	2,98
Fabricação de produtos do fumo	1,00	0,69	0,46	0,83	2,98
Fabricação de celulose, papel e produtos	1,00	0,57	0,46	0,91	2,94
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fund	1,00	0,59	0,54	0,80	2,93
Extração de minerais metálicos não-ferros	1,00	0,56	0,47	0,89	2,93
Fabricação de móveis e de produtos de ir	1,00	0,46	0,38	1,06	2,90
Outras atividades administrativas e serviç	1,00	0,27	0,18	1,45	2,90
Construção	1,00	0,47	0,42	0,99	2,87
Extração de carvão mineral e de minerais	1,00	0,47	0,40	1,00	2,87
Transporte aquaviário	1,00	0,44	0,33	1,09	2,86
Armazenamento, atividades auxiliares dos	1,00	0,36	0,23	1,27	2,86
Fabricação de outros equipamentos de tr	1,00	0,46	0,39	1,00	2,85
Atividades artísticas, criativas e de espetá	1,00	0,39	0,22	1,23	2,85
Alimentação	1,00	0,43	0,40	0,98	2,81
Organizações associativas e outros serviç	1,00	0,39	0,27	1,14	2,80
Saúde privada	1,00	0,36	0,23	1,21	2,80
Transporte aéreo	1,00	0,50	0,38	0,91	2,78
Fabricação de defensivos, desinfestantes	1,00	0,55	0,45	0,78	2,78
Manutenção, reparação e instalação de m	1,00	0,45	0,39	0,94	2,78
Serviços de arquitetura, engenharia, testes	1,00	0,32	0,20	1,23	2,74
Refino de petróleo e coquerias	1,00	0,61	0,63	0,49	2,74
Comércio e reparação de veículos automc	1,00	0,34	0,26	1,10	2,70
Comércio por atacado e a varejo, exceto v	1,00	0,33	0,22	1,14	2,69
Extração de petróleo e gás, inclusive as at	1,00	0,51	0,38	0,79	2,68
Desenvolvimento de sistemas e outros sei	1,00	0,27	0,15	1,21	2,63
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	1,00	0,42	0,38	0,81	2,61
Fabricação de químicos orgânicos e inorg	1,00	0,52	0,45	0,63	2,61
Fabricação de produtos farmoquímicos e f	1,00	0,42	0,30	0,87	2,60
Telecomunicações	1,00	0,48	0,31	0,79	2,58
Água, esgoto e gestão de resíduos	1,00	0,32	0,25	1,00	2,57
Fabricação de equipamentos de informáti	1,00	0,46	0,33	0,71	2,50
Energia elétrica, gás natural e outras utilid	1,00	0,51	0,45	0,51	2,46
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria	1,00	0,28	0,16	1,02	2,46
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativ	1,00	0,28	0,19	0,93	2,40
Intermediação financeira, seguros e previc	1,00	0,29	0,15	0,94	2,38
Extração de minério de ferro, inclusive ber	1,00	0,40	0,31	0,49	2,21
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura	1,00	0,35	0,31	0,52	2,19
Produção florestal; pesca e aquicultura	1,00	0,21	0,15	0,34	1,70
Atividades imobiliárias	1,00	0,07	0,04	0,11	1,22

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

TABELA 12 - VALOR ADICIONADO: MULTIPLICADORES E GERADORES SETORIAIS

Setor	Gerador	Multiplicador
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	0,63	5,28
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	0,79	4,97
Fabricação e refino de açúcar	0,81	4,20
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	0,67	4,01
Fabricação de biocombustíveis	0,80	3,96
Fabricação de produtos do fumo	0,78	3,85
Refino de petróleo e coquerias	0,56	3,80
Outros produtos alimentares	0,78	3,65
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	0,53	3,16
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	0,65	3,14
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	0,65	2,92
Fabricação de bebidas	0,75	2,92
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	0,51	2,89
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	0,68	2,81
Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	0,62	2,69
Transporte aéreo	0,62	2,65
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	0,68	2,61
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,73	2,55
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0,73	2,51
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0,65	2,47
Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	0,71	2,46
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	0,68	2,46
Fabricação de produtos têxteis	0,72	2,42
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0,83	2,34
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	0,72	2,27
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	0,75	2,20
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0,74	2,16
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	0,64	2,15
Fabricação de produtos da madeira	0,79	2,12
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	0,80	2,07
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0,76	2,06
Telecomunicações	0,81	2,05
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0,70	1,92
Transporte terrestre	0,78	1,87
Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	0,77	1,86
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	0,76	1,86
Impressão e reprodução de gravações	0,76	1,84
Transporte aquaviário	0,75	1,83
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	0,78	1,81
Edição e edição integrada à impressão	0,82	1,81
Construção	0,80	1,81
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0,81	1,75
Alimentação	0,83	1,74
Alojamento	0,85	1,67
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0,83	1,64
Organizações associativas e outros serviços pessoais	0,82	1,63
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0,88	1,63
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	0,82	1,62
Saúde privada	0,86	1,54
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	0,86	1,53
Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	0,84	1,48
Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	0,89	1,45
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	0,87	1,45
Água, esgoto e gestão de resíduos	0,85	1,42
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	0,83	1,42
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,91	1,40
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	0,87	1,37
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	0,91	1,36
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	0,88	1,35
Saúde pública	0,89	1,33
Outras atividades administrativas e serviços complementares	0,89	1,33
Educação privada	0,90	1,31
Administração pública, defesa e seguridade social	0,93	1,28
Produção florestal; pesca e aquicultura	0,93	1,22
Atividades de vigilância, segurança e investigação	0,92	1,16
Educação pública	0,95	1,13
Atividades imobiliárias	0,98	1,07
Serviços domésticos	1,00	1,00

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

TABELA 13 - EMPREGOS: GERADORES E MULTIPLICADORES SETORIAIS

Setor	Gerador*	Multiplicador
Refino de petróleo e coquerias	5,28	91,73
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	6,10	16,45
Fabricação de produtos do fumo	13,98	11,40
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	5,22	10,97
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	9,49	9,83
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	24,96	9,09
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	5,58	8,77
Fabricação de biocombustíveis	15,39	7,79
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	4,03	7,55
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	7,66	7,42
Fabricação e refino de açúcar	16,44	6,38
Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	6,88	5,75
Telecomunicações	7,99	5,54
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	6,96	4,96
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	8,04	4,74
Transporte aéreo	7,00	4,66
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	7,03	4,60
Fabricação de bebidas	10,96	4,55
Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	8,09	4,50
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	9,27	4,21
Outros produtos alimentares	16,35	3,79
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	10,33	3,48
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	7,50	3,47
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	9,49	3,28
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	9,74	3,14
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	10,03	3,02
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	10,89	2,84
Transporte aquaviário	7,12	2,76
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	4,83	2,62
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	9,85	2,51
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	12,44	2,18
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	14,64	1,91
Atividades imobiliárias	1,36	1,89
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	11,24	1,84
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	13,36	1,84
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	19,42	1,81
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	12,32	1,77
Fabricação de produtos têxteis	21,16	1,74
Edição e edição integrada à impressão	13,95	1,74
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	11,07	1,74
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	8,38	1,66
Fabricação de produtos da madeira	21,37	1,66
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	17,05	1,65
Impressão e reprodução de gravações	15,36	1,58
Água, esgoto e gestão de resíduos	11,04	1,55
Transporte terrestre	16,64	1,51
Administração pública, defesa e seguridade social	8,94	1,51
Construção	21,09	1,50
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	10,44	1,50
Saúde privada	17,77	1,47
Saúde pública	15,70	1,41
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	12,06	1,40
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	14,29	1,39
Alimentação	27,25	1,34
Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	34,39	1,34
Alojamento	23,01	1,34
Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	19,23	1,27
Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	21,97	1,23
Organizações associativas e outros serviços pessoais	33,96	1,21
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	21,26	1,21
Outras atividades administrativas e serviços complementares	20,08	1,20
Educação pública	14,36	1,18
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	47,52	1,18
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	31,58	1,16
Educação privada	22,44	1,15
Produção florestal; pesca e aquicultura	26,71	1,15
Atividades de vigilância, segurança e investigação	21,04	1,09
Serviços domésticos	90,73	1,00

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

TABELA 14 - INDICE DE LIGAÇÃO PARA TRÁS

	Índice de ligação para trás
Abate e produtos de carne, inclusive os pr	1,344
Fabricação de biocombustíveis	1,271
Fabricação de automóveis, caminhões e c	1,269
Fabricação e refino de açúcar	1,265
Outros produtos alimentares	1,246
Refino de petróleo e coquearias	1,244
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderur	1,203
Fabricação de bebidas	1,193
Fabricação de produtos do fumo	1,187
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fund	1,180
Fabricação de produtos de limpeza, cosm	1,164
Fabricação de peças e acessórios para v	1,159
Fabricação de máquinas e equipamentos	1,155
Fabricação de produtos de minerais não-t	1,146
Extração de minerais metálicos não-ferros	1,126
Fabricação de produtos de metal, exceto	1,126
Fabricação de celulose, papel e produtos	1,125
Fabricação de produtos de borracha e de	1,116
Outras atividades profissionais, científicas	1,111
Fabricação de defensivos, desinfestantes	1,106
Fabricação de produtos têxteis	1,106
Transporte terrestre	1,095
Fabricação de químicos orgânicos e inorg	1,093
Fabricação de calçados e de artefatos de	1,090
Fabricação de máquinas e equipamentos	1,085
Energia elétrica, gás natural e outras utilid	1,083
Fabricação de produtos da madeira	1,064
Extração de petróleo e gás, inclusive as a	1,046
Construção	1,043
Transporte aéreo	1,041
Extração de carvão mineral e de minerais	1,038
Fabricação de outros equipamentos de tra	1,025
Manutenção, reparação e instalação de m	1,019
Fabricação de móveis e de produtos de ir	1,019
Confeção de artefatos do vestuário e ace	1,014
Impressão e reprodução de gravações	1,013
Alimentação	1,013
Atividades de televisão, rádio, cinema e c	1,009
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0,997
Fabricação de equipamentos de informáti	0,993
Telecomunicações	0,992
Transporte aquaviário	0,983
Edição e edição integrada à impressão	0,976
Fabricação de produtos farmoquímicos e	0,957
Extração de minério de ferro, inclusive ber	0,948
Alojamento	0,945
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura	0,925
Organizações associativas e outros serviç	0,921
Atividades artísticas, criativas e de espetá	0,894
Comércio e reparação de veículos automó	0,888
Saúde privada	0,877
Armazenamento, atividades auxiliares dos	0,876
Água, esgoto e gestão de resíduos	0,868
Comércio por atacado e a varejo, exceto v	0,859
Serviços de arquitetura, engenharia, teste	0,839
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativ	0,816
Saúde pública	0,802
Intermediação financeira, seguros e previc	0,800
Outras atividades administrativas e serviç	0,799
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria	0,798
Desenvolvimento de sistemas e outros se	0,785
Educação privada	0,777
Administração pública, defesa e segurida	0,763
Produção florestal; pesca e aquicultura	0,754
Atividades de vigilância, segurança e inve	0,687
Educação pública	0,676
Atividades imobiliárias	0,618
Serviços domésticos	0,554

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

TABELA 15 - ÍNDICE DE LIGAÇÃO PARA FRENTE

	Índice ligação para frente
Comércio por atacado e a varejo, exceto v	3,755
Refino de petróleo e coqueiras	2,408
Intermediação financeira, seguros e previd	2,328
Transporte terrestre	2,262
Energia elétrica, gás natural e outras utilid	2,040
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria	1,966
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura	1,850
Fabricação de químicos orgânicos e inorg	1,807
Outras atividades administrativas e serviç	1,544
Armazenamento, atividades auxiliares dos	1,256
Manutenção, reparação e instalação de m	1,221
Outras atividades profissionais, científicas	1,198
Fabricação de produtos de borracha e de	1,196
Extração de petróleo e gás, inclusive as a	1,150
Fabricação de defensivos, desinfestantes	1,147
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderur	1,144
Atividades de televisão, rádio, cinema e d	1,086
Fabricação de celulose, papel e produtos	1,067
Atividades imobiliárias	1,061
Fabricação de produtos de metal, exceto i	1,041
Desenvolvimento de sistemas e outros se	1,007
Outros produtos alimentares	0,983
Fabricação de peças e acessórios para v	0,954
Telecomunicações	0,949
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fund	0,948
Fabricação de máquinas e equipamentos	0,939
Fabricação de produtos têxteis	0,925
Construção	0,924
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0,881
Comércio e reparação de veículos automot	0,879
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativ	0,853
Fabricação de produtos de minerais não-t	0,836
Água, esgoto e gestão de resíduos	0,822
Fabricação de máquinas e equipamentos	0,820
Fabricação de equipamentos de informáti	0,777
Atividades de vigilância, segurança e inve	0,773
Serviços de arquitetura, engenharia, teste	0,754
Abate e produtos de carne, inclusive os pr	0,750
Impressão e reprodução de gravações	0,736
Fabricação de produtos da madeira	0,727
Produção florestal; pesca e aquicultura	0,727
Administração pública, defesa e segurida	0,723
Alimentação	0,722
Organizações associativas e outros serviç	0,716
Transporte aéreo	0,705
Extração de minério de ferro, inclusive ber	0,703
Fabricação de biocombustíveis	0,700
Fabricação de bebidas	0,698
Extração de minerais metálicos não-ferros	0,696
Transporte aquaviário	0,687
Extração de carvão mineral e de minerais	0,686
Fabricação e refino de açúcar	0,683
Fabricação de outros equipamentos de tra	0,673
Educação privada	0,658
Fabricação de móveis e de produtos de ir	0,649
Atividades artísticas, criativas e de espetá	0,636
Fabricação de produtos farmoquímicos e	0,636
Alojamento	0,631
Fabricação de produtos de limpeza, cosm	0,628
Saúde privada	0,623
Fabricação de calçados e de artefatos de	0,622
Edição e edição integrada à impressão	0,600
Confecção de artefatos do vestuário e ace	0,598
Fabricação de automóveis, caminhões e c	0,596
Educação pública	0,568
Fabricação de produtos do fumo	0,566
Saúde pública	0,556
Serviços domésticos	0,554

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

TABELA 16 - IMPACTO NO PIB DOS SETORES (R\$ MILHOES)

Setor	Pré-paralisação	Pós-paralisação	Diferença	Diferença %
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	20.032,00	0,00	-20.032,00	-100,0%
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	23.900,00	13.202,49	-10.697,51	-44,8%
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	29.234,00	26.375,10	-2.858,90	-9,8%
Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	94.794,00	85.977,51	-8.816,49	-9,3%
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	19.294,00	17.505,04	-1.788,96	-9,3%
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	34.966,00	32.842,40	-2.123,60	-6,1%
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	12.414,00	11.699,69	-714,31	-5,8%
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	32.059,00	30.326,44	-1.732,56	-5,4%
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	17.635,00	16.735,51	-899,49	-5,1%
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	71.898,00	68.749,56	-3.148,44	-4,4%
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	27.797,00	26.840,83	-956,17	-3,4%
Atividades de vigilância, segurança e investigação	34.328,00	33.192,94	-1.135,06	-3,3%
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	146.107,00	141.688,20	-4.418,80	-3,0%
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	22.664,00	21.985,09	-678,91	-3,0%
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	34.316,00	33.289,97	-1.026,03	-3,0%
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	26.556,00	25.765,66	-790,34	-3,0%
Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	4.975,00	4.827,27	-147,73	-3,0%
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	16.434,00	15.980,18	-453,82	-2,8%
Transporte terrestre	154.160,00	150.138,24	-4.021,76	-2,6%
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	26.864,00	26.284,35	-579,65	-2,2%
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	7.793,00	7.628,81	-164,19	-2,1%
Impressão e reprodução de gravações	8.095,00	7.929,12	-165,88	-2,0%
Transporte aquaviário	9.431,00	9.241,01	-189,99	-2,0%
Fabricação de produtos têxteis	15.548,00	15.249,50	-298,50	-1,9%
Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	18.757,00	18.401,71	-355,29	-1,9%
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	37.561,00	36.871,59	-689,41	-1,8%
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	36.606,00	35.982,61	-623,39	-1,7%
Outras atividades administrativas e serviços complementares	165.500,00	162.775,08	-2.724,92	-1,6%
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	27.370,00	26.946,67	-423,33	-1,5%
Telecomunicações	69.191,00	68.126,38	-1.064,62	-1,5%
Refino de petróleo e coquerias	56.277,00	55.415,63	-861,37	-1,5%
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	110.371,00	108.698,03	-1.672,97	-1,5%
Água, esgoto e gestão de resíduos	45.739,00	45.046,78	-692,22	-1,5%
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	99.247,00	97.850,25	-1.396,75	-1,4%
Transporte aéreo	10.042,00	9.901,94	-140,06	-1,4%
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	429.463,00	424.180,86	-5.282,14	-1,2%
Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	651.003,00	643.160,48	-7.842,52	-1,2%
Alojamento	13.326,00	13.179,11	-146,89	-1,1%
Fabricação de produtos da madeira	10.978,00	10.857,16	-120,84	-1,1%
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	41.203,00	40.803,45	-399,55	-1,0%
Edição e edição integrada à impressão	8.301,00	8.235,28	-65,72	-0,8%
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	16.999,00	16.871,40	-127,60	-0,8%
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	21.426,00	21.274,88	-151,12	-0,7%
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	31.360,00	31.138,84	-221,16	-0,7%
Produção florestal; pesca e aquicultura	27.482,00	27.296,60	-185,40	-0,7%
Fabricação de biocombustíveis	9.990,00	9.930,69	-59,31	-0,6%
Organizações associativas e outros serviços pessoais	77.821,00	77.457,69	-363,31	-0,5%
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	11.398,00	11.350,80	-47,20	-0,4%
Educação privada	93.778,00	93.477,49	-300,51	-0,3%
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	12.849,00	12.813,22	-35,78	-0,3%
Alimentação	124.201,00	123.879,77	-321,23	-0,3%
Atividades imobiliárias	558.042,00	556.622,93	-1.419,07	-0,3%
Fabricação e refino de açúcar	12.726,00	12.697,05	-28,95	-0,2%
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	200.103,00	199.807,31	-295,69	-0,1%
Construção	244.711,00	244.369,08	-341,92	-0,1%
Fabricação de bebidas	20.133,00	20.105,35	-27,65	-0,1%
Administração pública, defesa e seguridade social	587.600,00	586.845,81	-754,19	-0,1%
Outros produtos alimentares	64.350,00	64.277,64	-72,36	-0,1%
Confeção de artefatos do vestuário e acessórios	27.318,00	27.288,93	-29,07	-0,1%
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	15.296,00	15.280,49	-15,51	-0,1%
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	30.399,00	30.377,99	-21,01	-0,1%
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	75.386,00	75.345,73	-40,27	-0,1%
Educação pública	283.544,00	283.433,13	-110,87	0,0%
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	45.519,00	45.503,26	-15,74	0,0%
Fabricação de produtos do fumo	3.159,00	3.158,74	-0,26	0,0%
Serviços domésticos	71.458,00	71.458,00	0,00	0,0%
Saúde pública	129.831,00	129.831,04	0,04	0,0%
Saúde privada	150.658,00	150.659,52	1,52	0,0%

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

TABELA 17 - IMPACTO NO VALOR BRUTO PRODUZIDO (R\$ MILHOES)

Setor	Pré-paralisação	Pós-paralisação	Diferença	Diferença %
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	160.371,00	0,00	-160.371,00	-100,0%
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	89.075,00	49.080,50	-39.994,50	-44,9%
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	107.136,00	96.651,05	-10.484,95	-9,8%
Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	164.008,00	148.256,27	-15.751,73	-9,6%
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	111.188,00	100.875,49	-10.312,51	-9,3%
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	97.139,00	91.238,22	-5.900,78	-6,1%
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	58.123,00	54.774,10	-3.348,90	-5,8%
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	91.128,00	86.197,16	-4.930,84	-5,4%
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	42.978,00	40.784,22	-2.193,78	-5,1%
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	124.316,00	118.864,87	-5.451,13	-4,4%
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	43.511,00	42.001,32	-1.509,68	-3,5%
Atividades de vigilância, segurança e investigação	41.802,00	40.417,91	-1.384,09	-3,3%
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	71.614,00	69.400,37	-2.213,63	-3,1%
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	57.402,00	55.653,70	-1.748,30	-3,0%
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	214.447,00	207.947,95	-6.499,05	-3,0%
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	76.997,00	74.681,53	-2.315,47	-3,0%
Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	16.673,00	16.174,62	-498,38	-3,0%
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	70.805,00	68.719,63	-2.085,37	-2,9%
Transporte terrestre	364.931,00	354.580,29	-10.350,71	-2,8%
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	153.653,00	150.332,43	-3.320,57	-2,2%
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	18.832,00	18.433,79	-398,21	-2,1%
Impressão e reprodução de gravações	18.878,00	18.490,87	-387,13	-2,1%
Transporte aquaviário	22.058,00	21.613,00	-445,00	-2,0%
Fabricação de produtos têxteis	50.830,00	49.850,39	-979,61	-1,9%
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	115.357,00	113.138,37	-2.218,63	-1,9%
Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	78.228,00	76.726,40	-1.501,60	-1,9%
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	71.590,00	70.350,44	-1.239,56	-1,7%
Outras atividades administrativas e serviços complementares	241.402,00	237.411,74	-3.990,26	-1,7%
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	292.501,00	287.952,55	-4.548,45	-1,6%
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	91.125,00	89.713,29	-1.411,71	-1,5%
Telecomunicações	164.602,00	162.055,28	-2.546,72	-1,5%
Refino de petróleo e coquerias	373.762,00	368.040,96	-5.721,04	-1,5%
Água, esgoto e gestão de resíduos	75.152,00	74.002,53	-1.149,47	-1,5%
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	148.747,00	146.650,02	-2.096,98	-1,4%
Transporte aéreo	40.508,00	39.942,94	-565,06	-1,4%
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	647.163,00	639.198,52	-7.964,48	-1,2%
Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	1.048.649,00	1.035.934,30	-12.714,70	-1,2%
Alojamento	25.389,00	25.107,48	-281,52	-1,1%
Fabricação de produtos da madeira	28.782,00	28.464,20	-317,80	-1,1%
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	146.194,00	144.763,43	-1.430,57	-1,0%
Edição e edição integrada à impressão	17.858,00	17.716,35	-141,65	-0,8%
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	90.442,00	89.724,87	-717,13	-0,8%
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	71.038,00	70.529,83	-508,17	-0,7%
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	39.310,00	39.029,03	-280,97	-0,7%
Produção florestal; pesca e aquicultura	36.146,00	35.901,73	-244,27	-0,7%
Fabricação de biocombustíveis	48.234,00	47.947,30	-286,70	-0,6%
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	42.196,00	41.980,63	-215,37	-0,5%
Organizações associativas e outros serviços pessoais	152.325,00	151.603,11	-721,89	-0,5%
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	45.560,00	45.368,20	-191,80	-0,4%
Educação privada	133.534,00	133.103,61	-430,39	-0,3%
Fabricação e refino de açúcar	62.659,00	62.470,08	-188,92	-0,3%
Alimentação	258.532,00	257.857,36	-674,64	-0,3%
Atividades imobiliárias	609.858,00	608.297,12	-1.560,88	-0,3%
Construção	545.839,00	544.885,13	-953,87	-0,2%
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	356.847,00	356.313,23	-533,77	-0,1%
Fabricação de bebidas	74.872,00	74.762,86	-109,14	-0,1%
Administração pública, defesa e seguridade social	812.212,00	811.120,12	-1.091,88	-0,1%
Outros produtos alimentares	290.387,00	290.053,82	-333,18	-0,1%
Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	64.164,00	64.094,44	-69,56	-0,1%
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	43.823,00	43.776,43	-46,57	-0,1%
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	64.543,00	64.491,94	-51,06	-0,1%
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	147.583,00	147.500,06	-82,94	-0,1%
Educação pública	336.651,00	336.510,26	-140,74	0,0%
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	272.342,00	272.242,95	-99,05	0,0%
Fabricação de produtos do fumo	14.953,00	14.951,28	-1,72	0,0%
Saúde pública	193.090,00	193.076,32	-13,68	0,0%
Saúde privada	264.751,00	264.743,84	-7,16	0,0%
Serviços domésticos	71.458,00	71.458,00	0,00	0,0%

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.

TABELA 18 - IMPACTO NOS EMPREGOS DIRETOS

Setor	Pré-paralisação	Pós-paralisação	Diferença	Diferença %
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	154.793,00	0,00	-154.793,00	-100,0%
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	295.656,00	163.321,99	-132.334,01	-44,8%
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	420.120,00	379.034,99	-41.085,01	-9,8%
Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	2.931.921,00	2.659.232,17	-272.688,83	-9,3%
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	114.848,00	104.199,16	-10.648,84	-9,3%
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	553.614,00	519.991,26	-33.622,74	-6,1%
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	98.521,00	92.852,02	-5.668,98	-5,8%
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	663.203,00	627.361,71	-35.841,29	-5,4%
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	164.908,00	156.496,69	-8.411,31	-5,1%
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	792.190,00	757.499,75	-34.690,25	-4,4%
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	303.515,00	293.074,64	-10.440,36	-3,4%
Atividades de vigilância, segurança e investigação	805.062,00	778.442,42	-26.619,58	-3,3%
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	1.843.447,00	1.787.694,59	-55.752,41	-3,0%
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	589.354,00	571.699,70	-17.654,30	-3,0%
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	588.343,00	570.751,77	-17.591,23	-3,0%
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	497.328,00	482.526,93	-14.801,07	-3,0%
Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	29.973,00	29.082,95	-890,05	-3,0%
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	204.637,00	198.986,02	-5.650,98	-2,8%
Transporte terrestre	4.011.194,00	3.906.549,13	-104.644,87	-2,6%
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	97.839,00	95.727,91	-2.111,09	-2,2%
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	115.052,00	112.627,92	-2.424,08	-2,1%
Impressão e reprodução de gravações	183.273,00	179.517,43	-3.755,57	-2,0%
Transporte aquaviário	56.977,00	55.829,16	-1.147,84	-2,0%
Fabricação de produtos têxteis	617.616,00	605.758,45	-11.857,55	-1,9%
Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	93.614,00	91.840,79	-1.773,21	-1,9%
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	357.731,00	351.165,06	-6.565,94	-1,8%
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	34.073,00	33.492,75	-580,25	-1,7%
Outras atividades administrativas e serviços complementares	4.041.460,00	3.974.918,36	-66.541,64	-1,6%
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	200.606,00	197.503,24	-3.102,76	-1,5%
Telecomunicações	237.623,00	233.966,77	-3.656,23	-1,5%
Refino de petróleo e coquearias	21.522,00	21.192,59	-329,41	-1,5%
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	156.189,00	153.821,54	-2.367,46	-1,5%
Água, esgoto e gestão de resíduos	534.083,00	526.000,10	-8.082,90	-1,5%
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	749.559,00	739.010,09	-10.548,91	-1,4%
Transporte aéreo	60.873,00	60.023,98	-849,02	-1,4%
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	1.195.944,00	1.181.234,59	-14.709,41	-1,2%
Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	15.926.880,00	15.735.011,70	-191.868,30	-1,2%
Alojamento	436.693,00	431.879,40	-4.813,60	-1,1%
Fabricação de produtos da madeira	371.415,00	367.326,76	-4.088,24	-1,1%
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	54.197,00	53.671,45	-525,55	-1,0%
Edição e edição integrada à impressão	143.165,00	142.031,56	-1.133,44	-0,8%
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	126.998,00	126.044,71	-953,29	-0,8%
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	1.072.410,00	1.064.846,29	-7.563,71	-0,7%
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	735.684,00	730.495,83	-5.188,17	-0,7%
Produção florestal; pesca e aquicultura	837.997,00	832.343,61	-5.653,39	-0,7%
Fabricação de biocombustíveis	95.360,00	94.793,84	-566,16	-0,6%
Organizações associativas e outros serviços pessoais	4.267.479,00	4.247.555,93	-19.923,07	-0,5%
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	135.255,00	134.694,93	-560,07	-0,4%
Educação privada	2.597.443,00	2.589.119,60	-8.323,40	-0,3%
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	91.216,00	90.961,97	-254,03	-0,3%
Alimentação	5.238.878,00	5.225.328,42	-13.549,58	-0,3%
Atividades imobiliárias	438.257,00	437.142,54	-1.114,46	-0,3%
Fabricação e refino de açúcar	161.476,00	161.108,72	-367,28	-0,2%
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	6.281.108,00	6.271.826,39	-9.281,61	-0,1%
Construção	7.692.147,00	7.681.399,24	-10.747,76	-0,1%
Fabricação de bebidas	180.561,00	180.313,06	-247,94	-0,1%
Administração pública, defesa e seguridade social	4.819.505,00	4.813.319,08	-6.185,92	-0,1%
Outros produtos alimentares	1.252.977,00	1.251.568,13	-1.408,87	-0,1%
Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	1.643.543,00	1.641.793,97	-1.749,03	-0,1%
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	469.625,00	469.148,78	-476,22	-0,1%
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	98.626,00	98.557,84	-68,16	-0,1%
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	5.958.292,00	5.955.109,03	-3.182,97	-0,1%
Educação pública	4.084.380,00	4.082.782,88	-1.597,12	0,0%
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	747.518,00	747.259,57	-258,43	0,0%
Fabricação de produtos do fumo	18.336,00	18.334,47	-1,53	0,0%
Serviços domésticos	6.483.638,00	6.483.638,00	0,00	0,0%
Saúde pública	2.147.269,00	2.147.269,70	0,70	0,0%
Saúde privada	3.192.028,00	3.192.060,26	32,26	0,0%

Fonte: elaborado pelo autor (2021); Matriz Insumo-Produto Brasil, IBGE 2015.