



**ENEI**

Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação

FACE-UFMG

**Inovação, Sustentabilidade e Pandemia**

10 a 14 de maio de 2021

# As Recentes Políticas Industriais Automotivas Brasileiras: Uma Comparação Com As Trajetórias Tecnológicas Alemãs

Vitória Batista Santos Silva (Universidade Presbiteriana Mackenzie);

Álvaro Alves de Moura Junior (Universidade Presbiteriana Mackenzie)

---

## Resumo:

Este estudo teve como objetivo central comparar os programas brasileiros Inovar-Auto e Rota 2030 com as políticas de desenvolvimento do setor automotivo ocorridas a partir de 2008 na Alemanha, na busca de compreender de que forma está sendo criada inovação e tecnologia para o setor automotivo no Brasil, e como o país se insere no contexto da cadeia global de valor do setor. A justificativa para o estudo dessa temática envolve a preocupação com o posicionamento do país na cadeia produtiva global da indústria automobilística, dado que se o Brasil não se mostrar alinhado aos parâmetros de sustentabilidade e de investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) liderados pelos países mencionados, isso pode significar uma exclusão do cenário futuro da concorrência internacional do setor automotivo. Para realizar tal comparação foi feita uma pesquisa de caráter qualitativo, por meio de uma análise comparada das políticas de incentivo ao setor automotivo nos dois países e, ao final, foram apresentados indicadores que têm como finalidade ilustrar a evolução da inovação no setor automotivo nos dois países, utilizando como base a Pesquisa de Inovação (PINTEC) para o caso brasileiro, calculada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e a pesquisa Community Innovation Survey (CIS) para a Alemanha, cujos resultados são disponibilizados pelo órgão Leibniz Centre for European Economic Research (ZEW). Além disso, foram utilizadas informações presentes nos relatórios setoriais dos principais órgãos de fomento à pesquisa e inovação dos referidos países, considerando as ambições em relação ao aumento da produção de veículos elétricos, híbridos e até mesmo autônomos. A estrutura de argumentação do trabalho foi pautada nos conceitos teóricos de política industrial como algo que visa a inovação, considerando os mais recentes programas de incentivo ao setor automotivo ocorridos na Alemanha em comparação com os programas Inovar-Auto, e sua continuação expressa no Rota 2030. Foram analisados indicadores como a taxa de inovação, a intensidade tecnológica, os dispêndios em atividades relacionadas ao P&D, entre outros, para o período 2008-2017. A escolha para o período ocorre em razão de 2008 ser o ano no qual o Brasil já iniciou uma política de redução de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para o setor automotivo, e por 2017 ser o último ano do Programa Inovar-Auto. Os resultados indicaram que a Alemanha possui percentuais mais elevados de investimento em P&D no setor automotivo quando comparada ao Brasil, além de priorizar mais as relações de cooperação com outros atores do processo de inovação, como é o caso das universidades. Além disso, foi possível identificar que o grau de intensidade tecnológica do setor automotivo no Brasil diminuiu ao longo dos períodos analisados. Finalmente, foram discutidos alguns aspectos que podem contribuir para o planejamento de políticas industriais no setor automotivo brasileiro.

## palavras-chave:

Indústria Automotiva; Brasil; Alemanha; Política Industrial; Inovação.

**Código JEL:** L5; O3.

**Área Temática:** Área 5.7 - Indicadores de Ciência, Tecnologia, Inovação

---

## Introdução

No contexto da indústria 4.0, a Alemanha é um país que possui destaque internacional, não só pela importância da sua indústria, mas também por realizar pesquisas que visam o desenvolvimento desses sistemas mais integrados e inteligentes. O país realiza parcerias com órgãos relacionados ao desenvolvimento de novas tecnologias, e no que se refere, particularmente, ao setor automobilístico, os investimentos estão sendo cada vez mais direcionados para a fabricação de veículos mais sustentáveis, como é o caso dos elétricos e dos híbridos (IEDI, 2017; GTAI, 2014).

Em 2019, a Alemanha apresentou o programa *National Industrial Strategy 2030: Strategic Guidelines for a German and European Industrial Policy*, que é uma política industrial que tem um escopo amplo, não se concentrando apenas no setor automotivo, mas tendo como objetivo ampliar a competitividade da indústria alemã como um todo. Especificamente para o setor automotivo, o país considerou que existe uma concorrência muito acirrada com relação a companhias automotivas consolidadas de outros países como por exemplo no caso dos Estados Unidos e, por esse motivo, seria necessário pensar em algo que impulsionasse ainda mais o setor, levando em conta também que a indústria alemã é responsável pela geração de quase um quarto do PIB do país, e apresenta um setor automotivo com aumento na geração de empregos a cada ano (BMW, 2019; NOVE, 2019).

Já no Brasil o programa Inovar-Auto (2013-2017) foi a iniciativa mais recente de proporcionar inovação e competitividade ao setor automobilístico, através de incentivos à indústria como a redução do pagamento do IPI para empresas que procurassem investir mais em Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação, com foco na produção de veículos mais eficientes, que consumam menor quantidade de energia e poluíssem menos, além de trazer maior segurança e qualidade para seus usuários (BRASIL, 2012), a fim de que essas características pudessem resultar em uma melhor integração do Brasil na cadeia global de valor da indústria automotiva. O programa Rota 2030 já representa, no momento em que este estudo é realizado, a continuação do Inovar-Auto.

Neste sentido, esse trabalho se propõe a realizar uma comparação das políticas industriais direcionadas ao setor automotivo brasileiro e alemão a partir de 2008, uma vez que foi a partir desse ano que teve início no Brasil uma política de isenção de IPI para os automóveis, com a finalidade de identificar as semelhanças e as diferenças entre elas, bem como os seus impactos sobre o desenvolvimento do setor automotivo alemão em relação ao Brasil, sempre considerando que a indústria automobilística é uma cadeia integrada mundialmente. A pergunta a ser respondida neste trabalho é: como as políticas de incentivo ao setor automotivo brasileiro a partir de 2008 podem ser comparadas às políticas de fomento do setor automotivo que foram colocadas em prática na Alemanha levando em consideração o contexto das trajetórias tecnológicas internacionais das principais empresas do setor?

Com a finalidade de responder à esta pergunta, parte-se da hipótese de que as políticas de programas como o Inovar-Auto e do Rota 2030 pouco contribuem para o incremento da inovação no setor automotivo em termos globais quando comparada às políticas realizadas pela Alemanha, trazendo inovação pouco significativa ao setor, uma vez que trouxe efeitos que dificilmente poderão ser sustentados no longo prazo, não atingindo plenamente seu principal objetivo: o de trazer incrementos relevantes no que se refere à competitividade internacional do setor. Caso a hipótese seja confirmada, é pertinente buscar elementos que possam ajudar a identificar qual a posição do Brasil na cadeia global, e para qual elo dessa cadeia o país melhor contribui.

O método utilizado neste trabalho será uma análise comparada entre as políticas recentes de fomento ao setor automotivo alemão e as políticas de incentivo ao setor automotivo brasileiro, sendo, portanto, de caráter qualitativo, com a finalidade de reunir informações comuns ao setor nos dois países. Para tanto, como fontes de dados serão utilizadas informações de órgãos relacionados ao setor automotivo do Brasil e da Alemanha, como é o caso da Anfavea, do MDIC, do órgão alemão GTAI, além de uma análise comparada de alguns indicadores da Pesquisa de Inovação (PINTEC) para o Brasil, e da pesquisa *Community Innovation Survey* (CIS) para a Alemanha.

Além desta introdução, este trabalho está estruturado em mais cinco seções. O referencial teórico, que é a próxima delas, está subdividido em dois tópicos que visam facilitar a discussão. Inicialmente é abordado o papel do aparato institucional para o desenvolvimento de políticas industriais e, na sequência, são abordados os principais conceitos relacionados à política industrial, considerando como marco teórico para a interpretação desta o estudo de Suzigan e Villela (1997). Na continuação está detalhado o método deste trabalho, com maiores informações a respeito das políticas utilizadas. A seção seguinte apresenta os resultados das comparações dos indicadores selecionados para os dois países. Ainda será realizada uma discussão a respeito das características para inovação no setor automotivo no Brasil e na Alemanha. Finalmente, serão apresentadas as considerações finais.

### 1. Aparato institucional e política industrial para o desenvolvimento de inovações

Não se pode deixar de considerar a relevância das condições institucionais de um país para o incentivo da produção

de novas tecnologias. Mais adiante, será explorado o conceito de política industrial para Suzigan e Vilella (1997), que deixam claro a importância das ações governamentais para que a política industrial seja efetiva em determinado setor. Adicionalmente, North (1986) explica que um dos pressupostos para o estudo da Nova Economia Institucional é que o marco regulatório de um setor precisa ter como base as características institucionais do país.

Baptista (2000) destaca que todas as decisões de uma firma, como as relativas a investimentos tanto na questão do capital, quanto em pesquisa desenvolvimento, e na busca por novas tecnologias, bem como a escolha do mercado para atuação – e a permanência ou não nele – a escolha da trajetória tecnológica, entre outras, são decisões tomadas em um contexto de incerteza, e que isso é o que gera a necessidade de instituições. As instituições são responsáveis por reduzir a possibilidade de escolha dos agentes de uma economia, fornecendo maior estabilidade ao sistema, explicitando as regras que devem ser seguidas. Assim, Baptista (2000) classifica os paradigmas e as trajetórias tecnológicas, juntamente ao conjunto de instituições como os dois pilares que norteiam as decisões e as ações das firmas.

Nesse sentido, Stracham e Deus (2005) realizam uma reunião de autores que discutem a questão da inovação sob o arcabouço das teorias institucionalistas, apoiando-se em alguns pontos centrais dessa discussão. É destacada a importância das teorias institucionalistas no estudo dos Sistemas de Inovação, levando em consideração conceitos como o aprendizado, explicando que da relação entre a tecnologia e as instituições podem resultar alterações na estrutura institucional.

Uma questão pertinente à essa discussão é a definição de Freeman (1995) de Sistema Nacional de Inovação, que é algo institucional e fornece as bases para que a inovação possa ser difundida em uma economia. É demonstrado o poder de alteração das instituições com relação às inovações produzidas em determinada economia por meio da análise de países como o Japão e a antiga União Soviética. Após a avaliação, é possível inferir que a maneira como um país determina suas regras de importação e desenvolvimento de novas tecnologias pode ter impacto direto em suas taxas de crescimento.

Para Lundvall (2016) um Sistema Nacional de Inovação pode ser interpretado também como um marco que está relacionado à criação e difusão de conhecimento, além da necessidade da existência de um estado-nação, e da possibilidade de interpretação do conceito considerando suas duas dimensões: a nacional-cultural e a política. Ademais, também são exploradas as características de um sistema nacional de inovação sob as lentes da globalização e da regionalização, indicando que esses dois aspectos tornam mais clara a interpretação das características de um sistema nacional de inovação, tanto do ponto de vista histórico, quanto atualmente.

Conforme Perez (1983), não existe uma ligação plena entre o paradigma tecnológico vigente em uma economia e as características institucionais, porque há outros fatores envolvidos na evolução dessa tecnologia. No entanto, sem dúvida existe uma forte correspondência entre essas duas variáveis.

A difusão de um novo paradigma técnico-econômico é um processo de tentativa e erro envolvendo uma grande variedade institucional. Há vantagens evolucionárias nessa variedade e consideráveis perigos em ser bloqueada muito precocemente para uma tecnologia padronizada. Uma monocultura tecnológica pode ser mais perigosa que uma monocultura ecológica. Mesmo quando uma tecnologia amadurece e mostra claras vantagens e economias de escala, é importante reter flexibilidade e nutrir fontes alternativas de tecnologias radicalmente novas e trabalho organizacional (FREEMAN, 1995, p. 18, tradução nossa).

Nelson e Winter (1977) explanam as divergências que podem ser geradas nos gastos em P&D conforme a estrutura institucional, e que o esperado é que haja uma variedade de inovação em razão do sistema institucional. É explicado que a complexidade e a diversidade do sistema institucional que está por trás da inovação direcionando atenção diversificada para cada setor, mostrando que uma estrutura institucional efetiva tem o papel de favorecer as inovações benéficas para a economia.

Um ponto interessante mencionado por Nelson e Winter (1977) é que, em alguns casos, o sistema institucional pode abrir espaço para que uma inovação que já exista, ou então ser responsável por bloquear o processo de imitação, além de ter o papel de, quanto é efetiva, disseminar a inovação quando ela é boa para a economia, e de dificultar o seu espalhamento quando ela não traz avanços significativos.

Considerando as características de determinado ambiente institucional é possível analisar alguns instrumentos que podem ser utilizados para promover a inovação. Um deles é a política industrial, conforme mencionado no início dessa seção. De acordo com Melo, Fucidji e Possas (2015) a política industrial é um instrumento que deve contribuir para estimular a inovação, proporcionando maior diversificação das estruturas produtivas, e depositando no setor privado as principais tarefas para o alcance de maior competitividade com relação aos demais mercados. Baptista (2000) retoma Schumpeter, e explica que a inovação pode ser interpretada como um elemento que leva à concorrência, e fornece maior agilidade ao sistema capitalista.

Além disso, Oughton, Landabaso e Morgan (2002) acrescentam que deve haver uma integração entre a política industrial e política de inovação, de forma que a inovação seja um dos pilares dos principais programas de

políticas industriais, por meio do estímulo das atividades de inovação, como é o caso do investimento em pesquisa e desenvolvimento.

Neste sentido, para Matias-Pereira (2004) existe uma correlação positiva entre políticas que privilegiam a inovação, e o investimento em ciência e tecnologia, e um melhor desenvolvimento econômico. Ademais, é preciso identificar as principais oportunidades de inovar de acordo com o contexto econômico de cada país, buscando aumentar a velocidade da criação de novas tecnologias e de sua difusão, bem como tentando incorporar maior conectividade ao processo produtivo.

Além disso, considerando uma comparação entre Brasil e Alemanha, que possuem histórias e situações econômico-sociais tão distintas, vale retomar o conceito de ecossistemas de inovação, que trata da forma como a inovação é incorporada a um determinado sistema (KOSLOSKY; SPERONI; GAUTHIER, 2015). A trajetória da inovação no setor automotivo dos dois países direcionou a resultados diferentes, de forma que o ecossistema de inovação para cada país incorporou as inovações de maneira distintas. Na próxima seção é feita uma discussão sobre alguns dos principais conceitos de política industrial, e será possível observar a trajetória de inovação no setor automotivo, tecendo uma comparação do ponto de vista histórico entre Brasil e Alemanha, no qual será possível perceber como a política industrial foi conduzida nos dois países, e a forma como a inovação foi incorporada.

## **2. Política Industrial**

O conceito de política industrial é bastante amplo e explorado pela literatura. Segundo Johnson (1984) política industrial pode ser considerada como uma tentativa de desenvolver ou de retrair uma indústria de um país, com o objetivo de fomentar a competitividade em termos internacionais.

Para Kupfer (2003) a política industrial deve ser planejada a fim de se configurar como um elemento de desenvolvimento em conjunto com uma mudança estrutural. É argumentado ainda que o investimento em capital fixo é uma das principais formas de tornar uma atividade industrial sustentável, sendo um elemento central para a competitividade.

Com relação ao papel do Estado, Rodrik (2008) chama a atenção para o debate que ocorre na literatura, destacando que na maioria das vezes o ponto principal dos estudos não é como os governos devem conduzir a política industrial, e sim se eles devem estar envolvidos nessa política. Rodrik (2008) explica que a primeira discussão é muito mais produtiva quando comparada à segunda, e um dos objetivos de seu estudo é mostrar justamente que esta discussão consegue trazer avanços ao conhecimento da área.

Além disso, especificamente sobre o conceito de política industrial, Rodrik (2008) estabelece que interpreta o termo como algo que de fato impulsiona o desenvolvimento econômico e leva a mudanças estruturais significativas, e não necessariamente precisa estar relacionado a uma indústria em si, e acrescenta ainda que o conceito de política industrial é um dos mais confusos e/ou mal compreendidos da economia, provocando ceticismo com relação à sua eficiência.

As políticas industriais podem ser classificadas como verticais ou horizontais. As verticais são as que ocorrem no sentido de beneficiar um setor específico da economia, ou seja, é selecionado um segmento que receberá determinado incentivo. Já no caso das políticas horizontais são adotadas medidas que tenham como objetivo a economia como um todo, como é o caso da desburocratização, da melhoria de segmentos relacionados à logística, entre outros. Kupfer (2003) faz um alerta ao mencionar que os efeitos das políticas chamadas horizontais são percebidos de maneira particular pelos diversos setores da economia.

É possível interpretar a política industrial como algo que não requer a participação ativa do governo, no sentido de que a política tem como objetivo a correção das falhas de mercado existentes (poder de monopólio, externalidades, informação incompleta, existência de bens públicos, incerteza, entre outras). Nesse caso, estão presentes os pressupostos de racionalidade por parte dos agentes, da busca pelo Ótimo de Pareto, e são desconsideradas as possíveis falhas de governo (SUZIGAN; VILLELA, 1997).

Por outro lado, considerando a abordagem neoschumpeteriana, o desempenho de uma política industrial está diretamente relacionado ao papel ativo do governo, à racionalidade limitada dos agentes da economia, e os objetivos da política industrial são a criação de um ambiente concorrencial que gere cada vez mais externalidades positivas. Esta visão não considera os pressupostos neoclássicos de equilíbrio de mercado, e não interpreta o governo como um agente que possui conhecimento suficiente para guiar as decisões de uma economia, estando, portanto, sujeito a falhas. Diante do apresentado, considera-se que a abordagem neoschumpeteriana é mais próxima à realidade, tendo maior presença nas evidências históricas (SUZIGAN; VILLELA, 1997).

Há ainda uma terceira abordagem de política industrial, de Estado desenvolvimentista, discutida por Stein e Herrlein Júnior (2016). Nessa visão, a política industrial teria basicamente a função de buscar por uma correspondência entre o que é feito em âmbito nacional e internacional, a fim de amenizar desequilíbrios em termos de desenvolvimento econômico, também rejeitando, portanto, os pressupostos de racionalidade e informação perfeita

dos agentes, e o equilíbrio de mercado.

Suzigan e Villela (1997) destacam ainda que uma política industrial precisa interligar elementos relacionados à promoção de uma política industrial, pois a formulação da política em si e seus efeitos terão seus resultados condicionados à atuação de outras políticas concomitantes, como é o caso desempenho e dos aspectos institucionais da economia em termos de regulação, investimentos, concessão de incentivos, bem como dos objetivos específicos de cada uma dessas políticas.

Para organizar a pesquisa anteriormente mencionada, Suzigan e Villela (1997) interpretam o conceito de política industrial a partir de cinco áreas de políticas, suas ligações e seus efeitos. A seguir, serão abordados cada um desses cinco segmentos, juntamente a uma discussão com relação às suas principais características.

O primeiro deles é a área chamada de política industrial e programas específicos, que é a parte central do estudo, representando a ligação entre a atuação econômica e política, e as estratégias utilizadas pelas empresas. Os autores ressaltam a importância do aparato institucional para que houvesse o desenvolvimento da indústria brasileira de maneira geral, estando presente uma cooperação entre setor público e setor privado até os anos 1970.

Como exemplo dessa ligação, Bertero (1995) destaca a importância do envolvimento das atividades dos setores público e privado, a fim de promover uma maior integração entre a pesquisa básica e aplicada, o que resulta em um hiato maior entre as pesquisas científicas e tecnológicas, dando como exemplo a maior conexão que ocorre entre as universidades, as empresas e o governo no caso de países que possuem elevado grau de desenvolvimento tecnológico em suas atividades. É mencionado o caso do Brasil, que teve sua indústria desenvolvido às custas de muita proteção por parte do governo e, ao se expor à concorrência internacional quando se trata de tecnologia. Essa proteção, que ainda é forte no país, diminui a competitividade do que é produzido internamente, inclusive em termos de ciência e tecnologia.

Nesse sentido, Viotti (2008) elenca alguns desafios no que se refere à política de ciência e tecnologia e de inovação no Brasil, explicando que um deles é justamente a forte crença de que a pesquisa básica é o que proporciona desenvolvimento tecnológico, além do papel das empresas como agentes exógenos ao processo de inovação. Além disso, não há sincronia entre os diversos atores do processo de inovação que ocorre desde a pesquisa básica até a aplicação em empresas. Assim, a política de C,T&I é algo que deve ser repensada no caso brasileiro, a fim de minimizar essas questões que acabam por retardar o desenvolvimento tecnológico do país.

A segunda área explorada por Suzigan e Villela (1997) é a de ligações entre a política macroeconômica que é colocada em prática e a política industrial, relação na qual uma política é influenciada pela outra: a macroeconomia, por meio da taxa de câmbio, do custo de capital – taxa de juros – e da condução da política fiscal, determina o ambiente para a atuação da política industrial, uma vez que esses são fatores que condicionam as atitudes do mercado e das empresas que o compõe. E a execução da política industrial de sucesso molda aspectos como a confiança dos investidores, a produtividade setorial, entre outros. Os autores explicam que nos anos 1990 a preocupação relativa com a estabilização da economia que, como já mencionado, vivenciou um período conturbado a partir de meados dos anos 1970, após o final do Milagre Econômico, acabou resultando em menor ênfase na formulação de uma política industrial para o país.

A respeito da relação entre política industrial e macroeconomia, Bresser-Pereira, Nassif e Feijó (2016) destacam a importância de que as variáveis macroeconômicas – como câmbio real, inflação, taxa de juros real, entre outras – estejam em seus patamares adequados no sentido de gerar competitividade e elevar a produtividade, a fim de funcionar como algo que estimula o sucesso de uma política industrial.

Para Corden (1980) a maior diferença entre as políticas macroeconômicas (fiscal, monetária e cambial) e as políticas industriais é a que as primeiras focam na economia como um todo, enquanto as políticas industriais enfatizam os efeitos em determinado setor da economia, o que é visível no caso de políticas industriais verticais. Além disso, uma das principais metas da política industrial é conservar o emprego naquele setor ao qual é voltada, ou ao menos evitar que o setor entre em declínio. Um dos pontos mais relevantes destacados no estudo é o de que as decisões tomadas no âmbito das políticas industrial e macroeconômica surtem efeitos, uma sobre a outra.

Outra consideração interessante feita por Corden (1980) diz respeito a políticas industriais protecionistas, interpretando que em um ambiente macroeconômico conturbado, permeado por muita incerteza e falta de confiança por parte dos agentes, as políticas industriais que tenham um caráter protecionista em geral são pensadas para serem executadas no curto prazo. Se ela for pensada para ter uma duração de longo prazo, dificilmente trará a eficiência esperada. Por fim, Corden (1980, p. 183, tradução nossa) pontua que “Se a política industrial é a princípio uma proteção defensiva, a melhor política industrial pode muito bem ser aquela que gradualmente garante seu próprio desaparecimento”.

Em seguida, Suzigan e Villela (1997) explanam as políticas relacionadas ao desempenho da política industrial, que são responsáveis pelo ambiente competitivo, como é o caso da regulação mais ou menos presente em determinado setor (e qual a eficiência que ela de fato promove), quais os critérios de financiamento para que sejam realizados investimentos – que podem ser alocados em P&D – além das condições tarifárias relativas à

importação/exportação, entre outros fatores.

Suzigan e Villela (1997) também explicam a questão dos investimentos em infraestrutura para fundamentar a pesquisa e o desenvolvimento, a ciência e a tecnologia com a finalidade de melhor qualificar o capital humano, o que também resulta em aumento da produtividade.

Van de Ven (1993) analisa a infraestrutura industrial que possui como finalidade a criação de tecnologia e a inovação, evidenciando a importância da ação conjunta entre setor público e privado, e ressaltando que agentes individuais não conseguem agir a ponto de alterar significativamente a infraestrutura voltada à inovação. Além disso, é destacada a importância das instituições para o processo, desde questões regulatórias até o uso legítimo de uma autoridade que possa padronizar o uso da nova tecnologia.

Nesse sentido, Pack e Saggi (2006) procuram identificar quando investimentos em infraestrutura podem ser interpretados como política industrial, e para que isso possa ser verificado, chama a atenção para algumas características que devem estar presentes no setor de infraestrutura selecionado. Dentre elas são mencionadas as externalidades positivas que podem resultar da aplicação da política, a exemplo dos transbordamentos de conhecimento, e o surgimento de economias de escala, além da presença de falhas de coordenação, que possam viabilizar a intervenção estatal e a fiscalização das atividades do setor. No momento em que for possível identificar essas características como meio de transformação da dinâmica de um setor, pode-se dizer que os investimentos em infraestrutura funcionaram como política industrial.

Finalmente, a última área explorada por Suzigan e Villela (1997) é a de políticas que possuem um objetivo específico, com ênfase em determinado setor da economia – como é o caso de políticas voltadas ao setor automobilístico, tendo como meta aumentar a competitividade, incrementar a tecnologia, entre outros, que mais adiante serão objetos de discussão. Ainda é possível perceber que para que o funcionamento dessa cadeia se dê, certamente são considerados outros elementos relacionados ao desenvolvimento da política industrial, o que é classificado pelos autores como questões estruturais, tanto relativas às condições domésticas quanto ao cenário externo, e precisam ser levados em conta.

## **2.1. Política industrial para o setor automotivo no Brasil e na Alemanha**

A escolha da Alemanha para a realização da comparação com o Brasil se deu em razão da posição de destaque que o país ocupa pela sua indústria, e especificamente em termos de inovação. No *ranking* do Índice Global de Inovação de 2019, a Alemanha aparece entre os dez países que mais inovam no mundo. O país também lidera o *ranking* global na categoria de maior capacidade de inovar, de acordo com o Índice Global de Competitividade para o mesmo ano. Em números absolutos, considerando ainda o Índice Global de Competitividade para o mesmo ano, também está presente entre os dez países que mais investem em P&D, considerando as seguintes variáveis: publicações científicas, aplicações de patentes, P&D como % do PIB, e proeminência dos institutos de pesquisa. Por fim, também estão entre os dez países que mais produziram veículos no ano de 2019 (WIPO, 2019; WEF, 2019; OICA, 2021).

Além disso, o setor automotivo de maneira geral possui como característica ser uma das indústrias mais globais do mundo, apesar dos mercados precisarem atender as demandas regionais, que possuem particularidades que devem ser levadas em conta na fabricação dos veículos (HUMPHREY; MEMEDOVIC, 2003). Dessa forma, a inovação no setor é um fator central para entender os avanços da indústria e seus impactos para a economia global.

Já o Brasil, no tocante à produção de automóveis e veículos comerciais leves, o país manteve em 2019 a posição de oitavo maior produtor mundial de automóveis e veículos comerciais leves, com 2.944.988 unidades produzidas no total, enquanto a Alemanha ocupa a quarta posição, produzindo um total de 4.661.328 no total. Com relação ao *market-share*, é possível observar que mesmo com a pandemia do Covid-19, a Alemanha conseguiu conservar em 2020 um percentual muito próximo da parcela de mercado em relação à 2019, passando de 4,44% em 2019 para 4,21% em 2020. O Brasil passou de 3,08% em 2019 para 2,65% em 2020, considerando para o cálculo a relação entre o total de veículos novos vendidos pelo país, e o total de veículos novos vendidos no mundo (OICA, 2021). Caracterizando o contexto nacional, o Brasil é também o 6º maior mercado interno de veículos do mundo, empregando cerca de 1,3 milhão de pessoas no setor (ANFAVEA, 2020). Além disso, o país se destaca pelo uso de combustíveis alternativos, com o uso de veículos *flex*, com a presença de montadoras estrangeiras.

Recordando o histórico recente de políticas industriais voltadas ao setor automotivo, a abertura comercial da década de 1990 representou uma mudança considerável nas perspectivas econômicas e políticas do ponto de vista global, passando a considerar importantes medidas na agenda, como as mencionadas no parágrafo anterior. Para o Brasil, além da facilitação das relações de comércio, trouxe impactos para uma série de variáveis internas, tais como emprego, nível de crescimento, além de promover maiores necessidades como o investimento direto estrangeiro (GENNARI, 2001), e possibilitar a formação de um bloco econômico importante para o comércio latino-americano. Elementos como esses alteraram o ambiente institucional, econômico e político no qual se insere o setor automotivo global.

O país enfrentava então as consequências da crise econômica dos anos 1980, e especificamente no setor automotivo houve um movimento no sentido de estimular negociações entre os funcionários e as montadoras, que estavam enfraquecidas tanto pela crise quanto pelo novo cenário de concorrência ao qual foram expostas com a abertura comercial. Esses acordos ficaram conhecidos como Câmaras Setoriais, caracterizadas pelas discussões entre o setor público, montadoras e empregados, com a finalidade de estabelecer acordos que tiveram impactos sobre questões relativas às margens de lucros das empresas, tributação dos veículos, investimentos no setor, entre outros (LOPES, 2005/2006).

Nesse contexto, o Brasil lançou a Política Industrial e de Comércio Exterior (PICE), que trazia à tona preocupações com relação à eficiência na produção e ao comércio internacional, com a tentativa de modernizar a indústria brasileira. Entretanto, é explicado que essa política não teve muito sucesso, concomitantemente ao fracasso da estabilização da inflação por meio do Plano Collor (ERBER; CASSIOLATO, 1997).

Nesse contexto, Erber e Cassiolato (1997) pontuam que mesmo em um cenário de maior liberalização do comércio e menor regulação, os governos não deixaram de intervir fomentando políticas que tivessem como o objetivo a criação de novas tecnologias, mas esclarece que as características da forma como as políticas eram aplicadas foram se modificando com o passar dos anos, em uma perspectiva evolucionista.

Com relação às condições de financiamento no Brasil, De Negri *et al.* (2018) destacam o papel do BNDES para o financiamento de diversos projetos para o desenvolvimento da indústria brasileira. Como exemplos de financiamentos do BNDES para o setor automotivo, um dos primeiros deles foi o financiamento de 20% para a Volkswagen para o projeto inicial da Kombi. O banco também contribuiu com financiamento para a já mencionada FNM. Mais adiante, nos anos 1970, com a crise provocada pelo primeiro choque do petróleo, o BNDES financiou a parte da produção de etanol, quando do Programa Proálcool. Além de financiar uma série de projetos relacionados ao segmento de autopeças, e veículos leves e pesados, o banco contribuiu com a criação de importantes instrumentos de financiamento como o (FINAME)<sup>1</sup> (BARROS; PEDRO, 2012).

Para o caso brasileiro, é válido destacar o papel das empresas estatais que tiveram – e ainda têm – uma posição muito significativa no que se refere à execução de políticas industriais para determinado setor. De acordo com Almeida, Lima-de-Oliveira e Schneider (2014) as empresas estatais acabam por executar algumas ações dentro do contexto de uma política industrial, além de colaborar para a formulação dessas políticas, funcionando como um dos motores do desenvolvimento econômico, como é o caso da Petrobras, a Embraer, a Embrapa, a Companhia Vale, a Infraero, a Eletrobras, entre outras.

Nesse sentido, se faz necessária menção às tentativas mais recentes de incrementar a inovação e a política industrial nos anos 2000. Em 2004 o Brasil lançou a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), que tinha como objetivo estimular a inovação, incrementando a capacidade tecnológica de produção das empresas nacionais e a competitividade das mercadorias nacionais, com vistas à exportação. Em linhas gerais essa política teve sua duração até 2008, e a efetividade de seus resultados é de difícil mensuração, considerando que eles aparecem de forma mais visível no longo prazo (GOVERNO FEDERAL, 2003; FERRAZ, 2009).

Na sequência foi implementada a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), uma continuação da PITCE, que pretendia trazer resultados mais efetivos e mais amplos (DIEESE, 2008). De acordo com Soares, Coronel e Marion Filho (2013), essa política tinha no escopo a desoneração de alguns setores estratégicos para a indústria brasileira, além, como o objetivo de incrementar a oferta e a capacidade de inovar em micro e pequenas empresas, por meio do aumento do investimento em P&D e também da participação do Brasil no total das exportações mundiais. Um dos problemas apontados na PDP foi a falta de planejamento a longo prazo, uma vez que a pretensão era que os resultados fossem verificados até o final do segundo governo Lula.

O Plano Brasil Maior foi a terceira tentativa de ampliar a capacidade de inovação das empresas brasileiras nos anos 2000, e teve seu início em 2011, na sequência da PDP, com duração até 2014. Suas metas centrais também consistiam em ampliação da capacidade de inovar e na desoneração de alguns setores da indústria brasileira, mantendo consonância com as duas políticas anteriormente mencionadas. De uma maneira mais abrangente, o plano expressava ainda uma preocupação com a sustentabilidade, sendo uma das metas a redução do uso da energia para a produção, por unidade do PIB industrial. O Inovar-Auto foi implementado no contexto do Plano Brasil Maior, com ênfase no setor automobilístico (BNDES, 2011; MENEZES FILHO *et al.*, 2014; BRASIL MAIOR, 2013).

No quadro a seguir, estão detalhados os principais instrumentos da PICE, do PITCE, da PDP e do Plano Brasil Maior, identificando os principais pontos de consonância e divergência entre eles.

---

<sup>1</sup> O Financiamento de Máquinas e Equipamentos (FINAME) é um programa que tem como objetivo financiar a aquisição de máquinas e equipamentos utilizando recursos por meio da intermediação de um agente financeiro autorizado a repassar recursos do BNDES (BNDES, 2020).

### Quadro 1 – Instrumentos/objetivos das políticas de destaque para o estímulo à inovação

Políticas	Instrumentos/Objetivos
PICE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução tarifária progressiva, e melhor avaliação a respeito da real necessidade de subsídios e incentivos;</li> <li>• Apoio creditício e fortalecimento da infraestrutura tecnológica;</li> <li>• Elevação da especialização na produção;</li> <li>• Melhor inserção da indústria brasileira à competição internacional, aperfeiçoando a qualidade e reduzindo os preços no mercado interno;</li> <li>• Estímulo à capacidade tecnológica das empresas nacionais, aplicando a proteção tarifária a setores selecionados.</li> </ul>
PITCE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução de IPI para bens de capital;</li> <li>• Incentivos fiscais para inovação;</li> <li>• Apoio para o avanço de instituições públicas de pesquisa;</li> <li>• Investimentos em Recursos Humanos;</li> <li>• Aumento das atividades de P&amp;D.</li> </ul>
PDP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiamento e incentivos fiscais, com foco em investimentos e exportações;</li> <li>• Ampliação do prazo e redução das taxas para o financiamento de bens de capital;</li> <li>• Melhor integração com a cadeia produtiva dos países latino-americanos;</li> <li>• Maior preocupação com a produção sustentável, com ênfase em energias limpas e redução de impactos;</li> <li>• Fortalecimento das empresas de micro e pequenas empresas;</li> <li>• Promoção das atividades produtivas no entorno de áreas industriais, ampliando a regionalização.</li> </ul>
Plano Brasil Maior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desoneração e melhora das condições para financiamento das exportações e dos investimentos;</li> <li>• Aumento da disponibilidade de recursos para inovação;</li> <li>• Estímulo ao desenvolvimento de micro e pequenos negócios;</li> <li>• Criação de regimes especiais com vistas a agregar valor e tecnologia à produção;</li> <li>• Regulamentação da lei de compras governamentais com a finalidade de estimular a inovação.</li> </ul>

**Fonte:** Elaborado com informações de Vianini (2017), Ministério da Economia (1990), Salerno e Daher (2006), Claro Junior e Santos (2019), IEDI (2008), FIESP (2009), Brasil Maior (2011/2014).

Em 2008, houve políticas de incentivo ao setor automotivo no Brasil por meio da redução do IPI, com a justificativa de incentivar as vendas de veículos, bem como de reduzir os maus impactos da crise financeira de 2008 que se abatia sobre vários países. Essa política foi repetida em 2012, e pode-se dizer que o Inovar-Auto foi uma continuação desses benefícios ao setor automotivo. Para Lucinda e Pereira (2017), houve bons resultados em razão da redução do IPI tanto para o governo, quanto para os consumidores e para os produtores, mas é apontado que os benefícios seriam maiores se a queda no IPI tivesse sido repassada efetivamente para o produto final, o que não foi possível observar.

O Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores (Inovar-Auto) foi mais uma iniciativa governamental no sentido de impulsionar o setor automobilístico brasileiro no que se refere incrementar a inovação no segmento, produzindo veículos mais econômicos e seguros, além de serem menos poluentes. Foi criado em 2012, e teve duração de 2013 a 2017.

Marx e Mello (2014) tentam explicar por que o programa foi considerado necessário, apontando que como um dos motivos a valorização do real em relação ao dólar e ao euro no período anterior ao da implementação do programa, o que ocasionou déficit na balança comercial no quesito de autopeças e de veículos. Além disso, os resultados das últimas Pesquisas de Inovação (PINTEC) revelaram que o investimento em P&D por parte das montadoras não acompanhava o aumento da produção – logo, foi detectada aí uma lacuna que precisava ser estimulada de alguma forma, a fim de trazer melhores estímulos à competitividade do setor em termos mundiais.

Para Schapiro (2017) um dos motivos para a criação do Inovar-Auto foi em razão do setor automotivo estar enfrentando uma situação complicada com relação à sua balança comercial, por estar importando bem mais do que o que era exportado. Os objetivos do programa seriam, portanto, atrair mais investimentos estrangeiros, contribuindo para adensar a produção automotiva nacional, e incrementar a competitividade internacional, com a finalidade de aumentar as exportações.

O programa tinha algumas metas específicas, que orientavam os esforços das pesquisas para a produção de veículos mais econômicos em relação ao combustível, que poluíssem menos, que oferecessem maior segurança aos passageiros, entre outras metas. Abaixo, está reproduzido o artigo da Lei nº 12.715/12, que formalizou a criação do programa:

Art. 40. Fica criado o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia



Produtiva de Veículos Automotores - INOVAR-AUTO com objetivo de apoiar o desenvolvimento tecnológico, a inovação, a segurança, a proteção ao meio ambiente, a eficiência energética e a qualidade dos automóveis, caminhões, ônibus e autopeças (BRASIL, 2012a).

É válido ressaltar que o programa Inovar-Auto utiliza condições de isenção fiscal semelhantes ao que está previsto na Lei 11.196/05, conhecida também como Lei do Bem, que teve como objetivo estimular os investimentos em P&D no Brasil por meio de concessão de incentivos fiscais (LEÃO; GOURLAT, 2012; ZUCOLOTTI, 2010).

O Inovar-Auto também está em consonância com o que foi estabelecido pela Lei 10.973/04, conhecida como Lei de Inovação, que é considerada um marco regulatório da busca por inovação no Brasil, e tem como um dos principais objetivos estimular interação entre empresas, governo e universidades (MCTI, 2013).

Dessa forma, o Inovar-Auto seria a aplicação de uma política industrial ao setor automotivo, almejando incorporar mais tecnologia aos veículos produzidos, deixando evidente a busca por alinhamento com as questões relativas à sustentabilidade, além de sinalizar que o país também está buscando por posições de destaque na cadeia global de valor da indústria automobilística. Conforme mencionado por Oughton, Landabaso e Morgan (2002), a política industrial e a política de inovação devem estar relacionadas, de forma que a inovação seja um dos principais objetivos da política industrial. Além disso, deve estar presente o estímulo à concorrência. No Inovar-Auto a adesão de grandes empresas estimulou as demais a aderirem também, não apenas pelo benefício que iria ser concedido, mas também pelo receio de ficar à parte do que seria conquistado por um grupo de empresas do setor.

Uma das pretensões do programa era aumentar a eficiência energética dos veículos, fazendo com que eles percorressem mais quilômetros para cada litro de combustível. Nesse quesito, a meta era de as empresas habilitadas no programa fabricassem veículos que cumprissem ao menos a meta mínima de 12,08% de economia de energia. Havia também metas mais ambiciosas, que presumiam economia de 15,4% e de 18,8%, para conseguir 1 e 2 pontos de redução no IPI, respectivamente. Caso as empresas não cumprissem ao menos a meta mínima até o dia 1º de novembro de 2017 poderiam ser multadas, e o valor da multa seria maior quanto mais distante da meta a empresa ficasse (MDIC, 2018a).

Por sua vez, o Programa Rota 2030 – Mobilidade e Logística consiste em um novo plano focado no desenvolvimento do setor automotivo brasileiro, e foi instituído pela Lei nº 13.755/18. O objetivo central desse programa é fomentar a inovação, a competição e a eficiência nos veículos produzidos no Brasil (MDIC, 2018a; 2019b).

Novamente, houve a previsão de redução do IPI, mas para veículos elétricos e híbridos, além das metas de redução de consumo de combustível e aumento da segurança veicular. A seguir, estão reproduzidos os objetivos principais do Rota 2030 conforme estão atestados na lei correspondente (BRASIL, 2018):

Art. 7º Fica instituído o Programa Rota 2030 - Mobilidade e Logística, com o objetivo de apoiar o desenvolvimento tecnológico, a competitividade, a inovação, a segurança veicular, a proteção ao meio ambiente, a eficiência energética e a qualidade de automóveis, de caminhões, de ônibus, de chassis com motor e de autopeças.

Art. 8º O Programa Rota 2030 - Mobilidade e Logística terá as seguintes diretrizes:

I - incremento da eficiência energética, do desempenho estrutural e da disponibilidade de tecnologias assistivas à direção dos veículos comercializados no País;

II - aumento dos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação no País;

III - estímulo à produção de novas tecnologias e inovações, de acordo com as tendências tecnológicas globais;

IV - incremento da produtividade das indústrias para a mobilidade e logística;

V - promoção do uso de biocombustíveis e de formas alternativas de propulsão e valorização da matriz energética brasileira;

VI - garantia da capacitação técnica e da qualificação profissional no setor de mobilidade e logística; e

VII - garantia da expansão ou manutenção do emprego no setor de mobilidade e logística (BRASIL, 2018).

No escopo do presente trabalho merece destaque o terceiro inciso do artigo 8º da lei de criação do Rota 2030, que impulsiona a criação de inovação para fortalecer a posição do Brasil na cadeia global de valor, demonstrando maior atenção ao que está sendo produzido em termos de novas tecnologias na indústria automotiva mundial, seguindo as tendências expressas pelos países que estão liderando em quesitos como investimentos em pesquisa e desenvolvimento, políticas de ciência e tecnologia, e outras formas de inovar, justificando a comparação com a Alemanha, que possui destaque em muitos desses tópicos.

Com relação aos instrumentos utilizados pelo programa, além da redução de IPI para veículos híbridos e elétricos, como já mencionado, há também a intenção de redução em 11% do consumo de combustível dos automóveis até 2022, incrementando a eficiência energética. Foi planejado ainda destinar R\$ 1,5 bilhão por ano para

os incentivos fiscais, como contrapartida de um investimento mínimo de R\$ 5 bilhões por parte das empresas do setor. Por fim, há também a meta de incorporar tecnologias que auxiliem na direção, e também a etiquetagem informativa, com a finalidade de que o comprador do veículo esteja ciente de quais são as características do automóvel do ponto de vista da segurança e da economia de energia (MDIC, 2019b; EPE, 2018; EPE, 2019).

A diferença, quando comparado ao programa Inovar-Auto, é que o Rota 2030 não isenta em 30 pontos percentuais o IPI dos veículos fabricados no Brasil, o que já foi mencionado como algo que contribuiu para a condenação pela OMC. Ademais, os incentivos concedidos pelo programa serão para toda as empresas da cadeia produtiva de automóveis, como importadoras de veículos, e não apenas para as montadoras (FONSECA, 2018; Gazeta do Povo, 2019; EPE, 2018; EPE, 2019).

A ênfase de um programa de incentivo ao setor automotivo deveria ser no avanço tecnológico, e não na proteção à indústria nacional. O Rota 2030 deve ser considerado uma oportunidade para que o país repense a forma de impulsionar o desenvolvimento do setor automobilístico no Brasil, com a finalidade de elevar a compatibilidade do país com o que é produzido em âmbito global, fazendo que o resultado fosse um incremento significativo para as exportações (Banco Mundial, 2017).

Dessa forma, é possível perceber que o programa nada mais é do que uma continuação do Inovar-Auto. Um ponto forte do Rota 2030 em comparação ao Inovar-Auto é a duração. Enquanto o Inovar-Auto teve início em 2013 e sua finalização ocorreu em 2017, isto é, um período curto de 5 anos, o Rota 2030 prevê o triplo de duração, tendo início efetivamente em 2019, e estando planejado para até 2032, o que fornece maior estabilidade para os investidores e aumenta a confiança e a capacidade de planejamento (DELGADO *et al.*, 2019). Entretanto, o programa apresenta o ponto negativo de continuar discriminando os produtos estrangeiros em detrimento dos produtos nacionais.

A seguir serão abordadas as políticas recentes que visaram desenvolver o setor automotivo em outros países, na tentativa de identificar elementos semelhantes e distintos em relação ao programa Inovar-Auto e as demais políticas que visaram proteger o setor automotivo nacional, com o objetivo de melhor compreender de que forma alguns países atingiram maior consolidação em sua indústria automotiva no período recente.

Apenas para fins de contextualização, a Alemanha

De uma maneira geral, na Europa é possível encontrar vários países nos quais o setor automotivo é o que mais investe em P&D. No caso da Alemanha, no ano de 2017, 35% dos investimentos nesse segmento foram voltados ao setor automotivo, resultando em destaque como o setor mais inovador do país, além de ser o responsável por empregar 25% dos cerca de 114 mil funcionários pesquisadores do país (GTAI, 2018/2019).

Além disso, é o país cujas companhias são as que investem o maior montante em P&D, contribuindo com 3,6% dos investimentos totais da União Europeia, e um total de 84 bilhões de euros, sendo a Volkswagen a empresa do setor automotivo que mais se destaca no investimento em P&D no mundo, considerando dados para o ano de 2018 (COMISSÃO EUROPEIA, 2019). Ainda vale ressaltar que a maioria dos relatórios disponíveis do setor indicam previsão de aumento desses investimentos para os próximos anos.

A política industrial na Alemanha, diferentemente do que ocorreu em outros países da Europa, não foi algo diretamente formulado, mas houve sim o que foi interpretado como uma intervenção direta ou indireta por parte do governo, por meio de três diferentes atuações. A primeira atuação seriam as políticas para amenizar as consequências das falhas de mercado, por meio de investimentos em P&D, uma vez que muito do conhecimento existente até então no país estava em condições de sigilo por parte do setor privado. Também houve políticas com vistas a superar dificuldades específicas de acesso a mercados, e para a formulação de estratégias para economias de nível mediano. Por fim, a terceira atuação possível seria o desenvolvimento de políticas para promover a melhora do relacionamento entre economias regionais (KARL; MÖLLER; WINK, 2003).

De acordo com Pyka e Buchmann (2012) a competição do setor automotivo tornou-se acirrada com o aumento da produção asiática, em particular, da China. Isso estimulou a Alemanha a focar em inovação a fim de conseguir destaque no mercado mundial. Além disso, os dois países fizeram algumas parcerias para o desenvolvimento de tecnologia para os veículos, cujo exemplo mais recente é o da tecnologia para carros autônomos, por meio de uma união entre a chinesa Baidu e a BMW (Valor Econômico, 2018).

É prioridade para o governo alemão o investimento em tecnologia, a fim de conservar a posição de destaque do país no cenário internacional. Para isso, são estabelecidas diversas parcerias entre o governo e os mais diversos órgãos nacionais relacionados à inteligência artificial e à pesquisa científica, promovendo uma cooperação entre os setores público e privado. Além disso, existem programas de incentivos, voltados ao financiamento para o desenvolvimento de novas tecnologias e de pesquisas (IEDI, 2017).

Um exemplo desses programas foi justamente o Indústria 4.0, que foi lançado em 2011 pelo governo alemão através do Ministério da Educação e da Pesquisa e do Ministério de Assuntos Econômicos e Energia, e tinha como objetivos centrais o desenvolvimento de mais tecnologia e a sua difusão, incrementando o segmento de pesquisas, e ampliando a interconexão nos processos produtivos, consolidando a liderança alemã nesse âmbito (IEDI, 2018).

No entanto, além de fortalecer o país, o programa também forneceu um ponto de partida para impulsionar alterações no processo industrial de diversos países, orientando para que o futuro da produção industrial mundial possua mais sistemas conectados e inteligentes, impactando em variáveis como produtividade, qualidade da produção, tempo, entre outras (ZHOU; LIU; ZHOU, 2015).

No mesmo ano foi aprovado no país o programa de mobilidade elétrica, que visava a fabricação em larga escala de veículos elétricos, configurando uma prioridade almejada pela indústria alemã como um todo. Os dois pilares do programa seriam alimentar a concorrência – com a finalidade de fomentar a pressão necessária para que as empresas fossem estimuladas a produzir utilizando mais tecnologia – e financiar investimentos em P&D, com foco em pequenas e médias empresas (ERBER, 2016).

Em 2019 o país divulgou o programa *National Industrial Strategy 2030: Strategic Guidelines for a German and European Industrial Policy*, que fornece diretrizes a respeito da política industrial até 2030 tanto no país em particular, como na Europa como um todo. O programa conta com três pilares principais. O primeiro deles é o de fornecer melhores condições para a realização de atividades empresariais, no sentido de um ambiente que propicie o avanço do que é planejado, com melhores condições tributárias, melhor infraestrutura, prezando por maior flexibilidade e mobilidade nas relações de trabalho, e reduzindo a burocracia. Na sequência, aparece a necessidade de busca por novas tecnologias e a manutenção da soberania tecnológica alemã (BMW, 2020).

O programa considera a indústria automotiva como um dos setores estratégicos para atuação, e considera como principais pontos a serem aprimorados a emissão de poluentes pelos veículos, bem como a ênfase no desenvolvimento de veículos elétricos e autônomos, além de buscar por novos tipos de mobilidade (BMW, 2019).

Considerando o setor automotivo alemão, ao qual pertencem algumas das mais conhecidas marcas de produção de veículos, como é o caso da Mercedes-Benz, BMW, Porsche, Audi, e Volkswagen, os investimentos mais recentes estão direcionados para os veículos elétricos, por serem mais econômicos e mais sustentáveis, sendo esta última uma questão ainda de difícil abordagem para a indústria automotiva europeia. O país estabeleceu a meta de colocar 1 milhão de veículos elétricos nas ruas até 2020 (IEA, 2016).

Pode-se dizer que o setor automotivo alemão tem seu crescimento e seu desenvolvimento impulsionado pela concorrência com as indústrias automotivas dos demais países, e se destaca em tecnologia e inovação por meio dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, o que faz do setor um dos mais avançados do mundo, além da posição de liderança que ocupa na cadeia automotiva global, tendo integração com muitos países, inclusive o Brasil.

No que se refere ao estímulo da atividade de pesquisa e desenvolvimento ao setor automotivo alemão, o país tradicionalmente utilizou a prática de concessão de incentivos para o segmento, sendo este um instrumento de política considerado frequente. Buchmann e Pyka (2013) explicam que há vários motivos pelos quais optou-se pela concessão de incentivos para inovar no setor automotivo. O primeiro deles seria em razão da grande escala dos projetos, o que inviabilizaria a iniciativa de uma empresa sem o apoio do governo. Outra razão seria a possibilidade de transferência do conhecimento público para organizações privadas, de forma que o que for conquistado de avanços para o conhecimento possa ficar disponível para demais entidades, facilitando o aperfeiçoamento de novas tecnologias, além da colaboração coletiva na busca por inovações.

Com relação ao incentivo para a utilização dos veículos elétricos, Hildermeier e Villareal (2011) destacam a importância da concorrência entre as montadoras, estimulando a busca por inovações. Com o estabelecimento da já mencionada meta de colocar 1 milhão de carros híbridos e elétricos nas ruas até 2020, as montadoras do país se viram incentivadas a inovar, a com o objetivo de contribuir para que o país atingisse a meta proposta. Também houve alterações nas relações entre as montadoras, que passaram a almejar maiores acordos e alianças com suas concorrentes e seus fornecedores, coordenando conjuntamente os riscos e os custos de inovar. Além disso, novamente é destacado papel da cooperação entre as esferas pública e privada, remontando à intervenção governamental como estímulo à fabricação de veículos mais sustentáveis, e à responsabilidade para alterar a demanda. O foco não foi apenas na fabricação por veículos elétricos, mas em tudo o que fosse capaz de gerar mais eficiência na indústria automotiva.

O país também estimulou a aquisição de novos veículos por meio de incentivos à demanda de automóveis. O Estado contribuiu inicialmente com a quantia de 3 mil euros para veículos híbridos e 4 mil euros para veículos elétricos, passando para até 6 mil euros no caso dos veículos elétricos em 2019 (Deutsche Welle, 2016; Valor Econômico, 2019).

Um elemento muito importante para determinar o sucesso da implementação de uma tecnologia nova é a aceitação dela por parte dos consumidores, compreendendo quais são os fatores que contribuem para uma maior compatibilidade entre o que é oferecido e as necessidades da população.

Para Peters e Dütschke (2014) a percepção dos consumidores alemães a respeito dos veículos elétricos, por meio da aplicação de um questionário online a uma amostra de 969 respondentes. Os resultados a respeito do que é considerado como importante para incentivar a aquisição da referida modalidade de veículos mencionam que o

incentivo governamental à compra e o alinhamento dos veículos com a sustentabilidade são fatores muito significativos para a escolha dos consumidores.

### 3. Método

O método deste trabalho consiste em uma análise comparada das políticas Inovar-Auto e do Rota 2030 com as políticas recentes de fomento ao setor automotivo na Alemanha, com a finalidade de entender a posição do Brasil na indústria automotiva global, com o objetivo de identificar tanto as características que distinguem, quanto as que são comuns às políticas.

Portanto, a pesquisa apresenta um caráter qualitativo, uma vez que há poucos dados comparáveis entre o setor automotivo brasileiro e alemão e, ainda que pudesse ser feita uma análise de um aspecto particular do setor para os dois países, isso simplificaria a dimensão dos fenômenos estudados, pois há uma série de variáveis que poderiam causar ou serem causadas por comportamentos e ações tomadas pelos atores de cada um dos países que precisariam ser desconsideradas, fazendo com que especificidades do setor fossem subavaliadas (GRAY, 2012).

Foram utilizados alguns dados relativos à investimento em pesquisa e desenvolvimento no setor automotivo, relacionando com as características tecnológicas presentes nos veículos produzidos em cada país, na tentativa de identificar como a inovação é estimulada e sustentada no longo prazo. Ademais, com base nos conceitos teóricos de política industrial, atuação institucional e inovação, será possível identificar quais desses elementos estão sendo incorporados na atuação dos dois países para o desenvolvimento de inovações no setor automotivo.

Para a comparação efetiva entre o setor automotivo dos dois países serão utilizadas as pesquisas de inovação do Brasil e da Alemanha, mais especificamente a Pesquisa de Inovação (PINTEC) para o caso brasileiro, que tem os resultados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2017a), e para o caso alemão a *Community Innovation Survey* (CIS), que é aplicada em diversos países da Europa, e tem os resultados para a Alemanha disponibilizados pelo *Leibniz Centre for European Economic Research* (ZEW), e cujos indicadores possuem semelhanças com os que são calculados pela PINTEC brasileira, sendo assim uma forma de aproximar o que foi conseguido pelos dois países em termos de inovação para um mesmo setor da economia. O estudo de Negri *et al.* (2008) já teceu comparações entre o setor automotivo do Brasil e de países da Europa com base nas duas pesquisas mencionadas, que serão utilizadas neste trabalho.

Os setores comparados serão o de Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias da PINTEC com o *Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers* no caso da CIS, que são as categorias mais abrangentes do setor automotivo das pesquisas mencionadas. Serão analisados indicadores como as taxas de inovação, os dispêndios em atividades inovativas, a intensidade tecnológica, entre outros resultados que sejam pertinentes à comparação pretendida. Para o cálculo desses indicadores serão consideradas a metodologia de interpretação do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA) (DE NEGRI, *et al.* 2017) e do Manual de Oslo da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2018), utilizado para a interpretação dos indicadores de inovação no caso dos países europeus.

### 4. Análises dos resultados: comparação das políticas de incentivo ao setor automotivo no Brasil e na Alemanha a partir de 2008

Para buscar melhor compreensão a respeito da evolução dos indicadores de inovação para o setor automotivo do Brasil em comparação com o da Alemanha, serão analisados indicadores de inovação da PINTEC e da CIS, conforme mencionado na seção a respeito do método deste trabalho. Para todos os indicadores mencionados nessa análise serão utilizadas para o Brasil a categoria de Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias da PINTEC, e a categoria de *Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers* da CIS.

Considerando então as empresas que inovaram, o primeiro indicador a ser explorado é o mais simples deles, que é a taxa de inovação. Neste trabalho, foi feita uma distinção entre a taxa de inovação tecnológica, que seria a taxa aplicada a empresas que inovaram em produto e/ou em processo, e a inovação não tecnológica, que seria a inovação em questões organizacionais e/ou de *marketing*. Essa divisão entre inovação de produto e/ou processo e em questões organizacionais e/ou de *marketing* é feita tanto na PINTEC quanto na CIS.

No caso brasileiro, foram utilizadas as categorias de empresas que inovaram em produto e/ou processo, somadas às empresas que tinham no momento da pesquisa apenas projetos em andamento ou abandonados. Para a Alemanha, foi utilizada a categoria *Product and/or process innovative enterprises (incl. ent. with ongoing or abandoned product/process innovation activities)*, ambos como uma razão do total de empresas consideradas na pesquisa para o segmento selecionado. No gráfico a seguir é possível observar os resultados dos indicadores para o

Brasil e para a Alemanha, de acordo com os períodos especificados para os dois países, considerando a periodicidade para cada um deles.

Os resultados indicam que para o setor automotivo brasileiro o percentual de empresas que inovou em produto e/ou processo, ou que têm projetos em andamento ou abandonados esteve entre 35% e 50% das empresas avaliadas para o segmento nos triênios considerados, enquanto na Alemanha quase atingiu 80% no primeiro triênio avaliado, e retornou para algo pouco acima de 58% no período 2014-2016, sendo ainda assim maior do que as atingidas pelo Brasil para nos quatro triênios analisados.

**Tabela 1 – Taxa de inovação para os segmentos especificados considerando inovação em produto e/ou processo e projetos incompletos ou abandonados, para Brasil e Alemanha**

	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017
<b>Brasil</b>	47,35%	36,39%	40,22%	43,31%
	2008-2010	2010-2012	2012-2014	2014-2016
<b>Alemanha</b>	79,00%	79,10%	65,30%	58,70%

**Fonte:** Elaborado com dados da PINTEC (2008, 2011, 2014 e 2017b) e da CIS (2011, 2013, 2015 e 2017).

E na tabela a seguir é possível conferir os resultados para a taxa de inovação considerando apenas as empresas que realizaram inovações não tecnológicas, ou seja, as que inovaram em questões organizacionais e/ou em *marketing*. Os resultados indicam que as empresas que apenas investem nesse segmento na Alemanha são uma minoria, de forma que as empresas que investem em inovações tecnológicas têm maior destaque. No caso brasileiro, os resultados para empresas que investem em inovações exclusivamente não tecnológicas são maiores que as que investem em inovações tecnológicas tanto no período 2009-2011 quanto no período de 2012-2014.

**Tabela 2 – Taxa de inovação para os segmentos especificados considerando apenas inovação em questões organizacionais e/ou de *marketing*, para Brasil e Alemanha**

	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017
<b>Brasil</b>	29,49%	41,33%	41,16%	32,41%
	2008-2010	2010-2012	2012-2014	2014-2016
<b>Alemanha</b>	9,00%	6,30%	9,10%	12,90%

**Fonte:** Elaborado com dados da PINTEC (2008, 2011, 2014 e 2017b) e da CIS (2011, 2013, 2015 e 2017).

O próximo indicador a ser analisado é o de intensidade tecnológica, que é calculado considerando a relação entre os gastos em atividades internas e da aquisição externa de P&D e a receita líquida de vendas das empresas analisadas. Para a Alemanha foi considerado o percentual entre *In-house R&D* e *External R&D*, ambos com relação ao faturamento total das empresas do mesmo segmento para o último ano do triênio analisado. O indicador basicamente tem a função de ilustrar o percentual de investimento em Pesquisa e Desenvolvimento com relação à receita das empresas.

Na tabela a seguir é possível visualizar os resultados para Brasil e Alemanha para os períodos considerados. É possível perceber que os resultados para o Brasil são inferiores aos da Alemanha em todos os períodos avaliados, e que houve uma queda nos percentuais de intensidade tecnológica para o país ao longo dos triênios analisados.

No caso alemão, o resultado para o primeiro triênio apresenta um valor que considera também as categorias equivalente à aquisição de máquinas e equipamentos, de *softwares*, e de outros conhecimentos externos, de forma que naturalmente fornece um valor acima do percentual que seria encontrado se o cálculo considerando apenas o P&D interno e externo. No entanto, a partir dos triênios seguintes é possível observar um aumento da intensidade tecnológica para a categoria de *Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers*.

**Tabela 3 – Intensidade Tecnológica para Brasil e Alemanha, considerando os segmentos especificados**

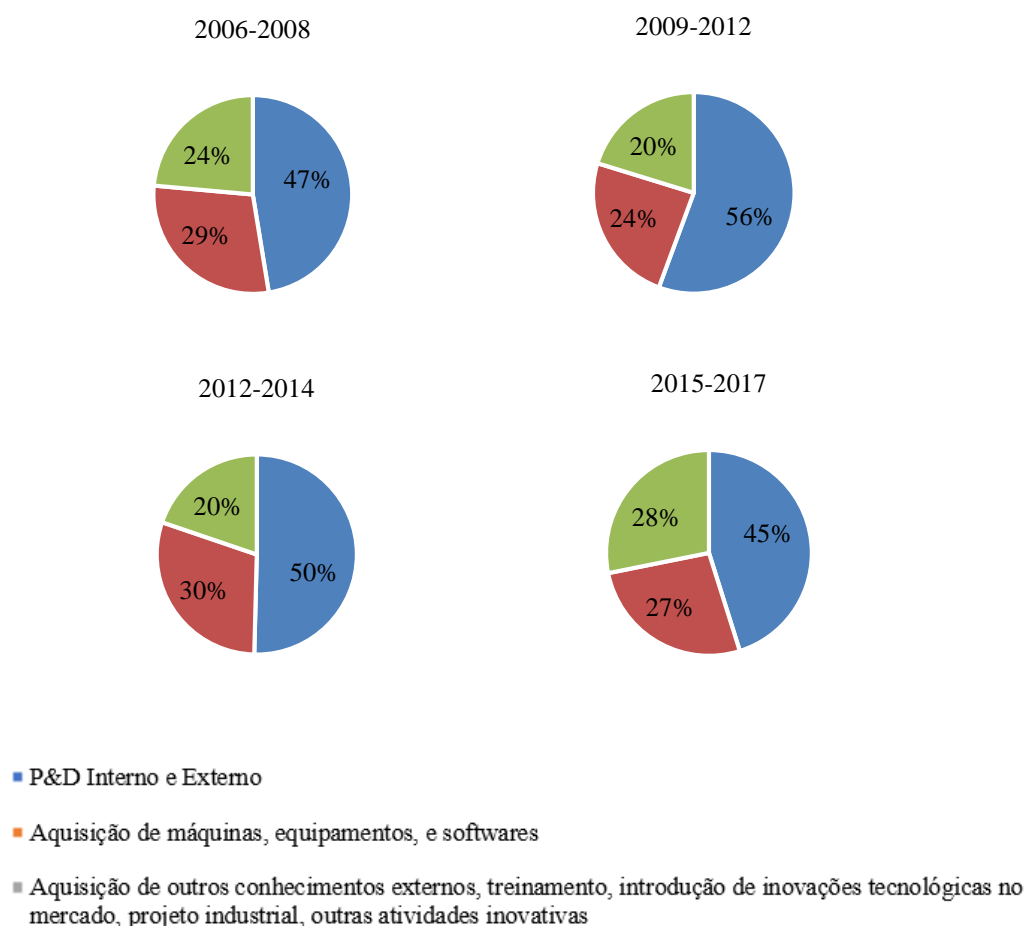
	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017
<b>Brasil</b>	1,65%	1,42%	1,19%	1,06%
	2008-2010	2010-2012	2012-2014	2014-2016
<b>Alemanha</b>	7,56%*	5,86%	6,35%	6,47%

**Fonte:** Elaborado com dados da PINTEC (2008, 2011, 2014 e 2017b) e da CIS (2011, 2013, 2015 e 2017).

\* Os resultados para o período 2008-2010 da Alemanha consideram não apenas as categorias de *In-house R&D* e *External R&D*, mas também *acquisition of machinery, equipment, software, other external knowledge*. Os dados desagregados não estavam disponíveis.

É preciso avaliar também os dispêndios em atividades inovativas pelos dois países, indicando quando possível as categorias que foram responsáveis pela maior variação nos resultados. As atividades inovativas consideram os gastos em P&D interno e externo, a aquisição de máquinas e equipamentos, a aquisição de *softwares*, a aquisição de outros conhecimentos externos, os gastos em treinamento, os gastos com a introdução de inovações tecnológicas no mercado, e os gastos com projeto industrial e outras preparações técnicas, no caso da PINTEC.

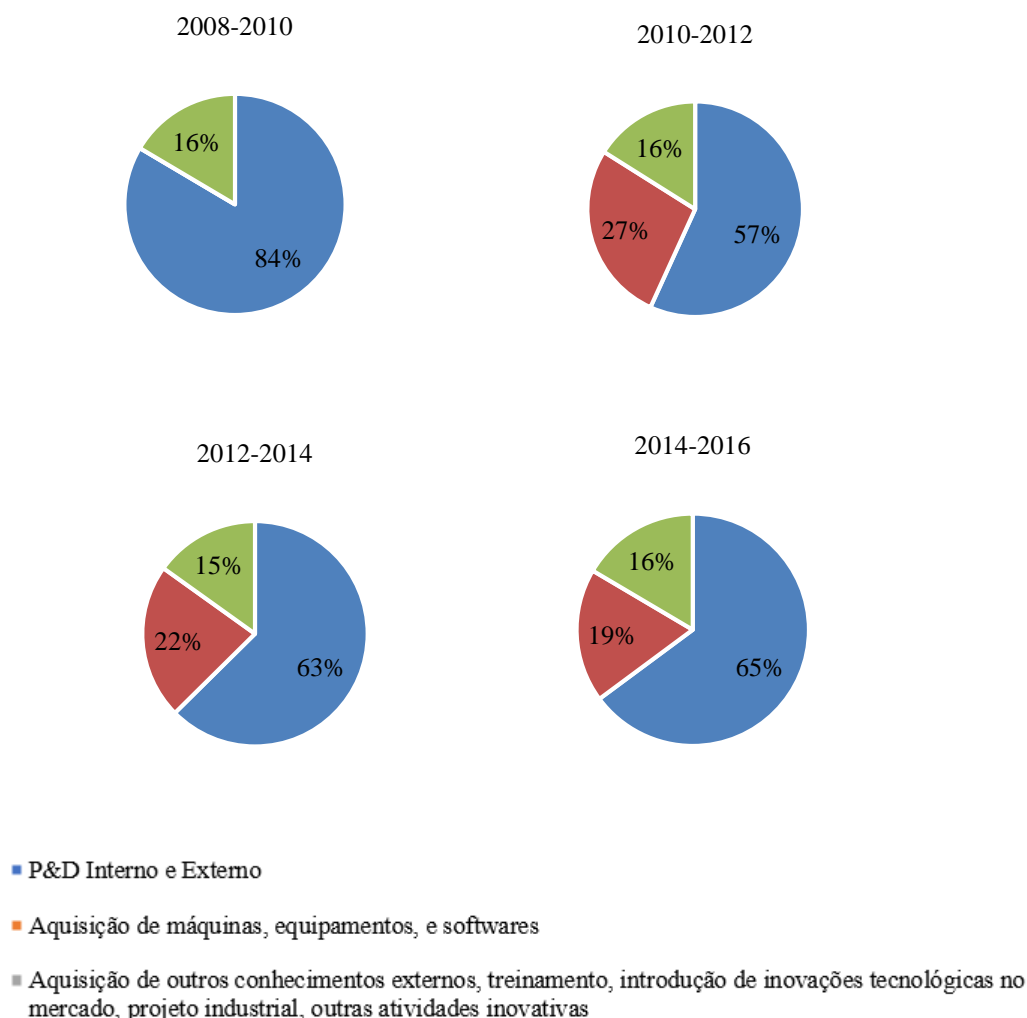
No caso da CIS, foram considerados os gastos nas seguintes categorias *Acquisition of machinery; Equipment and software; In-house R&D; External R&D; Acquisition of external knowledge; All other innovation activities*, sendo que esta última engloba algo equivalente ao *design*, os gastos com treinamento, com a introdução das inovações no mercado, preparações técnicas, e demais atividades pertinentes. Nos gráficos a seguir é possível visualizar os resultados para algumas dessas categorias específicas, e o total gasto com atividades inovativas para Brasil e Alemanha para os períodos analisados.



**Gráfico 1 – Dispersões em Atividades Inovativas no Brasil por categorias, em %**

**Fonte:** Elaborado com dados da PINTEC (2008, 2011, 2014 e 2017b).

Analisando os resultados para o Brasil é possível dizer que o componente mais significativo dos gastos em atividades inovativas no segmento de Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias nos três primeiros períodos analisados são os dispêndios com P&D interno e externo, seguido pela aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares*, sendo a categoria referente à aquisição de conhecimentos externos e outras atividades inovativas a que possui a menor parcela da composição do total dos gastos. Já no triênio 2015-2017 a segunda categoria com maior participação é a de aquisição de conhecimentos e outras atividades inovativas, com uma diferença de cerca de 1% em relação à categoria de aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares*.



**Gráfico 2 – Dispêndios em Atividades Inovativas na Alemanha por categorias, em %**

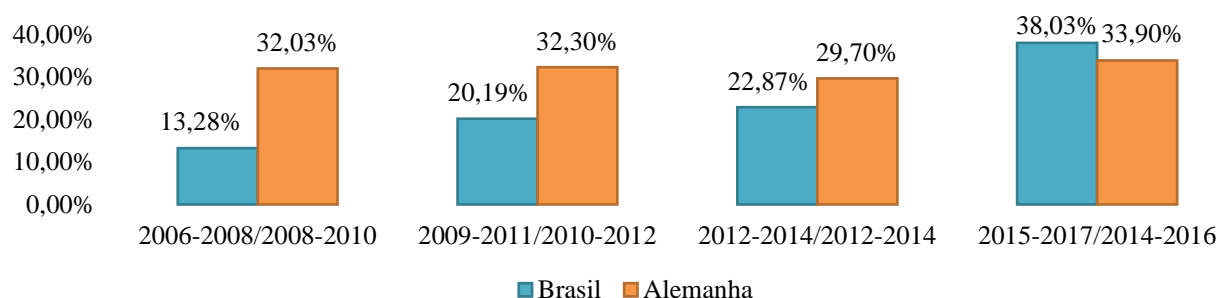
**Fonte:** Elaborado com dados da CIS (2011, 2013, 2015 e 2017).

\* Para o período de 2008-2010, o montante a categoria de “Aquisição de outros conhecimentos externos, treinamento, introdução de inovações tecnológicas no mercado, projeto industrial, outras atividades inovativas” engloba também a categoria de “Aquisição de máquinas, equipamentos, e *softwares*”, pois o dado desagregado não estava disponível.

Assim como no caso brasileiro, na Alemanha a categoria mais significativa para a composição dos gastos com atividades inovativas é o P&D interno e externo, sendo a participação desse componente relativamente ainda maior que no Brasil. Para os três últimos períodos avaliados, a categoria de aquisição de máquinas, equipamentos, e *softwares* apresenta dispêndio mais elevado com relação à categoria de aquisição de conhecimentos externos e outras atividades inovativas. Apenas no primeiro período não é possível identificar qual dessas categorias possui um resultado mais significativo para a composição do montante gasto com atividades inovativas em razão dos dados serem apresentados na pesquisa CIS de forma agregada.

O indicador a seguir mostra qual o percentual de empresas do setor automotivo que para o desenvolvimento de inovações contou com a cooperação de outras instituições, sejam elas universidades, institutos privados de

pesquisa, ou mesmo a cooperação com clientes, fornecedores, e demais membros da cadeia produtiva. No gráfico seguinte os valores são mostrados para Brasil e Alemanha, nos períodos respectivamente considerados.



**Gráfico 3 – Percentual de empresas que cooperaram de alguma forma com outras instituições, para Brasil e Alemanha, considerando os segmentos especificados**

**Fonte:** Elaborado com dados da PINTEC (2008, 2011, 2014 e 2017b) e da CIS (2011, 2013, 2015 e 2017).

No gráfico é possível notar que o percentual de empresas que cooperaram de alguma forma com outras instituições aumentou ao longo do período considerado, passando de pouco mais de 13% do total de empresas para a categoria no primeiro triênio considerado para 38% no período 2015-2017. Na Alemanha, apenas no período 2012-2014 essa taxa fica pouco abaixo de 30%, sendo que nos demais períodos essa taxa foi mantida acima de 30%. Vale ressaltar que no caso brasileiro o maior número de registros de cooperações via de regra se dá no segmento de clientes e consumidores ou então de fornecedores, enquanto na Alemanha parte significativa das cooperações acontece entre as empresas e universidades e demais instituições do ensino superior (PINTEC, 2008, 2011, 2014, 2017b; CIS, 2011, 2013, 2015, 2017).

Diante dos indicadores, é possível notar que a política aplicada pelo Brasil ao setor automotivo, tanto no período que vai de 2008 até o início do Inovar-Auto em 2013, quanto durante o Inovar-Auto, teve como objetivo central a concessão de isenção fiscal para as montadoras que se comprometessem a atingir as metas estabelecidas pelo programa. A partir de 2008, o Brasil forneceu incentivos para as montadoras por meio da redução do IPI, mas não fica claro qual foi o objetivo central dessa concessão.

Embora o governo tivesse então estabelecido que as empresas precisariam dedicar 0,5% de sua receita para atividades relacionadas ao desenvolvimento de tecnologias, assim como foi almejado também em alguns anos nas metas do Inovar-Auto, há dificuldade de compreensão sobre como as conquistas advindas do benefício serão mensuradas. Mesmo observando o Manual de Auditoria do Inovar-Auto (2017), no qual estão expressos os tipos de documentos das montadoras que serão analisados para a comprovação do avanço das atividades de P&D, não é mencionado o que seria considerado como tecnologia e inovação.

O Inovar-Auto determinou que entre 2013 e 2017 o governo aplicasse a redução de IPI para as montadoras que aumentassem seu investimento em P&D como percentual da receita passando de 0,15% em 2013, 0,30% em 2014, e mantendo 0,50% entre 2015 e 2017. Novamente é válido destacar a dificuldade de verificar em que medida os resultados foram alcançados. Especificamente para a meta de P&D, o realizado para o ano de 2015 foi de 0,57%, o que satisfaz a meta (MDIC, 2018b).

Contudo, por mais que a meta estabelecida inicialmente tenha sido até ultrapassada, o percentual estabelecido coloca o Brasil em um estágio ainda inicial de investimentos em P&D quando comparado a um país como a Alemanha. Ademais, nada garante que o já baixo percentual conquistado pelas montadoras seja mantido após o final do programa. A falta de transparência no fornecimento desses dados, com o detalhamento do que ocorreu para as montadoras dificulta a verificação da continuidade da política.

No caso específico do investimento em P&D, a Alemanha também forneceu incentivos para a atividade. Um aspecto que chama a atenção nesse sentido é integração que o país promoveu entre o setor público e privado, algo que não foi observado como uma preocupação no Brasil nem no Inovar-Auto nem no Rota 2030 até o presente momento. No caso brasileiro, há uma concessão de benefícios e a busca por atingir determinado percentual de investimento em P&D – que é baixo quando comparado ao da Alemanha – além de não haver a intenção de manter os investimentos quando os benefícios deixam de ser fornecidos.

Ao observar o indicador de intensidade tecnológica apresentado na tabela 3 é possível verificar que no caso no Brasil, mesmo após o início da concessão dos incentivos, o percentual de investimento em P&D interno e externo como percentual da receita líquida de vendas das empresas do setor caiu com o passar dos anos, de 1,65% para 1,06%.

Diferentemente da Alemanha, país no qual o percentual já era mais elevado quando comparado com o Brasil, e ainda houve aumento ao longo dos triênios analisados, ainda houve a tentativa de conservar os investimentos em



P&D a despeito da crise na indústria após a crise de 2008, levando em conta a manutenção da condição competitiva, o que não necessariamente repassou o aumento das despesas para os consumidores (Science Business, 2009). Nesse sentido, vale mencionar também que o progresso tecnológico é algo que quanto mais for explorado, maior redução de custos irá proporcionar, resultando em maior possibilidade de acesso para o que foi produzido.

Para o caso do incentivo na demanda por veículos elétricos, chama a atenção no caso alemão a concessão de valores significativos para a aquisição da modalidade mais sustentável de veículos, tendo em mente que no momento inicial da difusão de determinada tecnologia ela é oferecida a um preço mais alto, e é preciso considerar que uma parte considerável do mercado consumidor não opte por carros elétricos justamente pelo preço mais elevado com relação aos automóveis que funciona com motor a combustão.

Não se pode deixar de considerar que além do valor da compra do carro, é preciso incluir no cálculo o valor da manutenção dos veículos, que inclui não só o valor da energia elétrica, mas o acesso e a viabilidade de toda infraestrutura necessária para que seja possível utilizar os veículos. Assim, fornecer incentivos ao consumo é algo que pode trazer uma alteração significativa na demanda, e ilustra que não basta apenas investir no desenvolvimento de novas tecnologias e não as tornar mais acessíveis.

No caso do Brasil, o país também oferece benefícios para o consumidor que adquire o veículo elétrico, como é o caso da isenção do rodízio na cidade de São Paulo, além de uma menor alíquota em impostos quanto melhor fosse a capacidade energética do motor. No entanto, em um país com uma frota de veículos tão expressiva como é o caso do Brasil, seria preciso pensar em melhores atrativos para a aquisição dos veículos elétricos e híbridos, além de um fornecimento de crédito direto ao consumo. É preciso lembrar ainda que esse tipo de veículo é muito caro no Brasil, não sendo acessível para boa parte da população. Políticas tais como a isenção do pedágio, a possibilidade de trafegar em faixas de circulação exclusivas para os ônibus e táxis, o usufruto de vagas diferenciadas nos estacionamentos, e reduções em impostos como o Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) são sugeridas como incentivos para alterar a preferência por veículos elétricos (VAZ; BARROS; CASTRO, 2013; FGV Energia, 2018).

Outra característica que deve ser destacada é que a política de isenção fiscal no setor automotivo, principalmente por meio da redução do IPI, se tornou o instrumento mais utilizado pelo governo para incentivar quaisquer avanços na cadeia produtiva do setor. Analisando as metas do Inovar-Auto e do Rota 2030 é possível perceber que para cada uma das metas previamente estabelecidas, a contrapartida seria uma redução no percentual de IPI pago pela montadora. É preciso verificar se não seria viável também aplicar outras formas de incentivo, visto que a busca por inovação em si deveria ser uma preocupação central das empresas que planejassem sobreviver no mercado mundial.

Se houver uma proteção permanente por parte governo, na forma de isenção fiscal, as empresas correm o risco de tornar-se dependentes dessa condição para realizar uma produção minimamente adequada ao que é demandado pela cadeia automotiva global. Assim, quando o incentivo deixar de ser fornecido, existe a possibilidade de que essas empresas não consigam lidar com a concorrência em termos internacionais, reduzindo sua capacidade competitiva.

Neste ponto da discussão vale ressaltar um aspecto da economia brasileira que, embora não seja o objetivo da presente pesquisa, provavelmente contribua para a melhor compreensão a respeito da atual posição do Brasil na cadeia automotiva global: a proteção à indústria nacional. É pertinente a reflexão a respeito de qual seria o comportamento do setor automobilístico brasileiro com relação à busca por inovação, ao impulso para investir em pesquisa e desenvolvimento, dentre outros aspectos, caso o governo não houvesse protegido por tantos anos a indústria.

Ao precisar lidar com a competição internacional, por uma questão de precisar conservar a sua permanência no mercado mundial e sua posição na cadeia global de valor, é possível dizer que talvez parte das montadoras aqui instaladas já poderiam ter buscado aperfeiçoar suas condições de produção, além de privilegiar a incorporação de novas tecnologia aos produtos fabricados, sem a necessidade de receberem incentivos fiscais como contrapartida para investir em alguma parte da cadeia, uma vez que a própria “sobrevivência” no mercado já seria um estímulo considerável (OH, 2014).

É preciso esclarecer que a crítica não é direcionada especificamente à concessão de incentivos fiscais, pois essa prática é utilizada tanto por países desenvolvidos quanto por países em desenvolvimento, e não apenas para estimular o desenvolvimento no setor automotivo. No entanto, há outras práticas que estimulam o desenvolvimento de inovações além da redução de impostos, algumas também relacionadas ao âmbito fiscal, como é o caso das garantias de crédito e dos empréstimos concedidos pelo governo com o objetivo de financiar pesquisas e projetos específicos, além da concessão de estímulos ao mercado consumidor, por meio de linhas de crédito subsidiadas e ou do fornecimento de crédito direto ao consumo (OH, 2014), como já citado.

Ainda vale ressaltar o papel da pesquisa colaborativa na Alemanha para o desenvolvimento das inovações. Conforme foi discutido, a colaboração acontecia não apenas entre o setor privado e o setor público, mas também entre as empresas concorrentes, e ainda entre as empresas e seus fornecedores. Havia um objetivo em comum para

todos os atores mencionados, que seria o de manter a posição de liderança da Alemanha quanto aos investimentos em pesquisa e desenvolvimento e na inovação e tecnologia presente nos veículos.

Analisando o indicador que ajuda a ilustrar qual o percentual de empresas alemãs e brasileiras do setor automotivo que cooperaram de alguma forma com instituições de pesquisa públicas ou privadas, universidades, entre outras, nota-se que ao longo de todos os períodos levados em consideração a Alemanha em cerca de 30% das empresas do segmento Manufacture of motor vehicles, trailers and semi-trailers contaram com algum tipo de cooperação para desenvolver inovações, sendo as universidades e demais institutos de ensino superior o componente mais significativo desse percentual.

No caso brasileiro a colaboração entre setor público e privado, e a interação das universidades no processo de avanços tecnológicos, não é percebida em muitas situações. A junção do setor público, privado, e das universidades compõem a chamada hélice tríplice da inovação, e a Lei da Inovação no Brasil é um instrumento que incentiva a interação entre as três esferas, mas ainda é possível notar uma baixa comunicação entre elas. Ainda que o indicador relativo ao percentual de empresas que cooperaram tenha aumentado notavelmente ao longo dos triênios analisados, a maior parte dessa cooperação ocorre com membros da cadeia produtiva como os consumidores e os fornecedores, o que não deixa de tornar o avanço algo importante, mas acaba deixando uma lacuna na interação que deveria sustentar a mencionada hélice tríplice.

Analisando para o Brasil o mesmo segmento utilizado para o cálculo dos indicadores apresentados na seção da comparação, os dados da pesquisa mostram que dos trabalhadores da categoria “Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias”, tanto os pesquisadores quanto os técnicos que atuam nas atividades de P&D interno, 28% deles possuem apenas ensino fundamental ou médio, no período 2015-2017 de acordo com os dados da PINTEC para o ano de 2017. Esse é um dado preocupante quando se fala de um cenário internacional com rápido desenvolvimento de novas tecnologias, visto que a capacitação profissional é uma das variáveis centrais para que seja extraída a maior eficiência possível no desenvolvimento e na implantação da inovação. Isso indica que o setor de educação também deve receber uma atenção maior caso haja a intenção de impactos positivos na geração de inovação no país.

Além disso, é válida uma menção à forma como são desenvolvidas as políticas de incentivo à indústria no Brasil e na Alemanha. No estudo de Mamede et al. (2016) é feita uma comparação entre os Sistemas Nacionais de Inovação da Alemanha e do Brasil, por meio de uma pesquisa bibliográfica e documental, além de visitas em empresas com papel importante para o desenvolvimento de inovação nos dois países.

Os resultados identificam características importantes para os Sistemas Nacionais de Inovação dos dois países, tendo a Alemanha como destaque o papel do investimento em P&D, as já mencionadas parcerias no âmbito da hélice tríplice da inovação, e justamente uma elevada qualificação profissional, que está diretamente relacionada à discussão dos parágrafos anteriores a respeito da educação. No caso brasileiro, o SNI se mostra complexo e pouco diversificado, com políticas que geram resultados pouco eficientes para estimular a competitividade no setor industrial, sendo um dos pontos críticos destacados por Mamede et al. (2016) a baixa capacitação da mão de obra do setor, o que gera um atraso em termos de desenvolvimento intelectual.

O quadro abaixo busca sintetizar algumas das principais características que puderam ser extraídas da análise realizada no presente trabalho, destacando as convergências e divergências nas políticas direcionadas ao setor automotivo no Brasil e na Alemanha no período recente.

**Quadro 2 – Características das políticas industriais para o setor automotivo no Brasil e na Alemanha**

<b>Característica</b>	<b>Brasil</b>	<b>Alemanha</b>
<b>Características das parcerias para inovar</b>	Com consumidores e fornecedores	Com universidades e demais instituições de ensino superior
<b>Categoria de atividade inovativa que recebe maior atenção</b>	P&D interno e externo	P&D interno e externo
<b>Tipo de inovação que possui maior taxa</b>	Equilíbrio entre inovações tecnológicas e não tecnológicas	Inovações tecnológicas
<b>Fornecimento de incentivos para a atividade de P&amp;D</b>	Sim	Sim
<b>Política de ciência e tecnologia</b>	Falta uma política clara e objetiva, com planejamento para o longo prazo, e foco no estímulo à inovação e à competitividade no setor	São formuladas políticas de longo prazo, que fornecem parâmetros nacionais e para o restante da Europa
<b>Forte atuação do governo para a aplicação de políticas industriais</b>	Sim	Sim

**Fonte:** Elaboração própria.

## Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo comparar as recentes políticas de incentivo ao setor automotivo no Brasil e na Alemanha, buscando identificar de que forma os dois países estimulam a inovação nessa indústria. Inicialmente, foi discutido como o aparato institucional funciona como pano de fundo para a aplicação das políticas industriais, na tentativa de posicionar o papel do governo e da cooperação com os demais agentes de uma economia, revisitando conceitos como o de Sistema Nacional de Inovação. Foi possível perceber a política industrial como um instrumento que tem um papel crucial para a busca por inovação, e daí a importância de um planejamento de longo prazo para a aplicação da política no setor selecionado, esclarecendo de que forma serão fornecidos meios para que a inovação seja um fator cada vez mais presente.

A necessidade de uma definição ampla para o conceito de política industrial direcionou a adoção do marco teórico explicado por Suzigan e Villela (1997), que procuram explorar os pormenores relacionados à execução da política industrial, unindo elementos macroeconômicas, institucionais, além da infraestrutura requerida para a implementação da política industrial em determinado setor.

Os resultados indicaram que, com relação à inovação propriamente dita, a Alemanha prioriza mais a inovação em produto e/ou processo relativamente à inovação em aspectos organizacionais e/ou de marketing, enquanto o Brasil parece fornecer a mesma atenção aos segmentos. No caso brasileiro, os patamares de inovação nos dois quesitos não mostraram um aumento significativo ao longo dos triênios analisados. No caso alemão, o percentual de inovação em produto e/ou processo caiu com o passar dos anos, e o de inovação em aspectos organizacionais e/ou de marketing aumentou, o que pode ser resultado de o país já estar um patamar mais sólido com relação à implementação de inovações no setor automotivo.

O indicador de intensidade tecnológica aumentou ao longo dos períodos analisados na Alemanha, e o já baixo valor apresentado relativamente pelo Brasil diminuiu ainda mais. Felizmente, foi possível verificar aumento nas relações de cooperação do Brasil com a finalidade de desenvolver inovação, constatando-se que a maior parte delas ocorre com outros agentes da cadeia produtiva, como os fornecedores e os clientes.

Considerando a discussão e os resultados apresentados, é possível dizer que a Alemanha, por já estar em um cenário mais consolidado quanto à busca por inovação em relação ao Brasil, e isso é visível não só pelos resultados dos indicadores, mas por aspectos correlacionados, como é o caso do esclarecimento da população a respeito da importância da inovação para o desenvolvimento econômico, além da prioridade acertada em uma educação de qualidade desde a base. A falta de uma educação de qualidade no Brasil desde os módulos básicos contribui para uma capacitação profissional menos sólida em relação à Alemanha. Ademais, não se pode deixar de citar problemas de infraestrutura existentes no Brasil, que estão diretamente relacionados ao baixo acesso a veículos que contenham novas tecnologias, como é o caso dos veículos híbridos e elétricos, além destes modelos ainda serem muito caros no Brasil.

Analisando o Inovar-Auto, e a continuação expressa pelo Rota 2030, é possível dizer que embora um dos objetivos seja o incremento nas atividades de pesquisa e desenvolvimento, os resultados encontrados ainda revelam que o país possui um desempenho incipiente nesse quesito, e que é preciso adotar instrumentos que estimulem mais fortemente a inovação no setor automotivo nacional. Além disso, não foi possível identificar em que sentido o país ganhou em termos de competitividade na cadeia global.

Espera-se ter contribuído para o debate a respeito da posição do Brasil na cadeia global de valor da indústria automotiva, considerando a indústria automobilística alemã como parâmetro. Por meio dos indicadores, foi possível identificar alguns pontos que o país precisa aprimorar com o objetivo de incrementar sua participação na cadeia global, tais como maiores níveis de investimento em P&D, a necessidade de uma política de longo prazo com foco no setor, e uma atenção em políticas adjacentes, como é o caso da educação. Não menos importante é o papel do governo para o incentivo da busca por inovação nesse setor, que pode considerar outros instrumentos centrais além da redução de impostos.

Conforme mencionado na seção de discussão, a redução de impostos não é o único instrumento que pode funcionar como um incentivo para o setor. Além disso, a concorrência por si só deve ser interpretada como um incentivo para o desenvolvimento do setor, e o argumento de que o país não pode competir nas mesmas bases que os que mais se destacam no setor foi uma das causas da dependência do incentivo para o desenvolvimento da inovação ao longo de toda a construção do setor no Brasil.

Como sugestões para pesquisas futuras, cabe analisar outros indicadores de inovação para o setor, além de propor instrumentos que talvez ainda possam ser acrescentados ao programa Rota 2030, com a finalidade de contribuir para um incremento mais significativo na atividade de pesquisa e desenvolvimento. A tentativa de discutir

e formular possíveis aspectos de uma política de ciência e tecnologia de longo prazo que possam ser consideradas na formulação de outros programas de incentivo ao setor também são necessárias. Para tanto, faz-se constante a revisão a respeito da realidade do Brasil quanto à busca por inovação.

Também é pertinente a comparação do Brasil com outros países, tanto os que são considerados lideranças no desenvolvimento de novas tecnologias, quanto os que apresentam trajetórias semelhantes, a fim de que se possa identificar que instrumentos já estão sendo aplicados em outras economias que possam ser adaptados ao caso brasileiro. Além disso, essas comparações contribuem para a manutenção do controle a respeito da posição do Brasil em relação ao restante do mundo.

---

## Recent Brazilian automotive industrial policies: a comparison with German technological trajectories

### Abstract:

The main objective of this study was to compare the Brazilian Inovar-Auto and Rota 2030 programs with the development policies of the automotive sector that occurred since 2008 in Germany, in order to understand how innovation and technology is created for the automotive sector in Brazil, and how it fits into the context of the sector's global value chain. The justification for the study of this theme is related with the country's positioning in the global production chain of the automobile industry, given that if Brazil does not show itself to be aligned with the parameters of sustainability and investments in Research and Development (R&D) led by the countries mentioned, this may mean an exclusion from the future scenario of international competition from the automotive sector. To make such a comparison, a qualitative research was carried out, through a comparative analysis of the incentive policies for the automotive sector in both countries and, at the end, indicators that aim to illustrate the evolution of innovation in the automotive sector in both countries will be presented, based on the Innovation Survey (PINTEC) for the Brazilian case, calculated by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), and the Community Innovation Survey (CIS) for Germany, whose results are made available by the Leibniz Center for European Economic Research (ZEW). In addition, information contained in the sector reports of the main agencies for promoting research and innovation regarding to the countries were used, considering the ambitions in relation to the increase in the production of electric, hybrid and even autonomous vehicles. The argumentation structure of the work was based on theoretical concepts of industrial policy as something that aims at innovation, considering the most recent incentive programs for the automotive sector that took place in Germany in comparison with the Inovar-Auto programs, and its continuation expressed in Route 2030. Indicators such as the rate of innovation, technological intensity, expenditure on activities related to R&D, among others, for the period 2008-2017 are analyzed. The choice for the period occurred because 2008 is the year in which Brazil has already initiated a policy of reducing the Tax on Industrialized Products (IPI) for the automotive sector, and because 2017 is the last year of the Inovar-Auto Program. The results indicated that Germany has higher percentages of investment in R&D in the automotive sector when compared to Brazil, in addition to prioritizing cooperation relations with other actors in the innovation process, as is the case with universities. In addition, it was possible to identify that the degree of technological intensity of the automotive sector in Brazil decreased over the periods analyzed. Finally, some aspects that may contribute to the planning of industrial policies in the Brazilian automotive sector were discussed.

**Keywords:** Inovar-Auto; Route 2030; Brazil; Germany; Industrial Policy; Innovation.

### Referências bibliográficas

- \_\_\_\_\_. O mercado de veículos elétricos no Brasil: os avanços e as lições aprendidas. **FGV Energia**, Boletim Energético, agosto de 2018. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/bc/article/download/77078/73892>>. Acesso em: 25 fev. 2020.
- ALEMANHA anuncia subsídios para carros elétricos. **Deutsche Welle**, 24 abr. 2016. Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/alemanha-anuncia-subs%C3%ADdios-para-carros-el%C3%A9tricos/a-19218032>>. Acesso em: 27 fev. 2020.
- ALMEIDA, M.; LIMA-DE-OLIVEIRA, R. SCHNEIDER, B. R. **Política industrial e empresas estatais no Brasil: BNDES e Petrobras**. IPEA: Brasília, 2013. (Texto para Discussão n. 2013).
- ANFAVEA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Anuário**

**da Indústria Automobilística Brasileira.** 2020. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario2020/anuario.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2020.

BANCO MUNDIAL. **Business Support Policies: Large Spending, Little Impact.** 2017. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/458011511799140856/pdf/121668-REVISED-Brazil-Public-Expenditure-Review-Business-Support-Policies.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2020.

BAPTISTA, M. A. C. **Política industrial: uma interpretação heterodoxa.** Campinas: Editora UNICAMP, 2000.

BARROS, D. C.; PEDRO, L. S. O papel do BNDES no desenvolvimento do setor automotivo brasileiro. In: SOUSA, F. L. (org). **BNDES 60 anos: perspectivas setoriais.** v. 1. Rio de Janeiro: BNDES, 2012.

BERTERO, C. O. Gestão de ciência e tecnologia: uma análise institucional. In SCHWARTZMAN, S. (org.). **Ciência e Tecnologia no Brasil: política industrial, mercado de trabalho e instituições de apoio.** Rio de Janeiro: FGV, 1995.

BMW – FEDERAL MINISTRY FOR ECONOMIC AFFAIRS AND ENERGY. **Made in Germany: Industrial Strategy 2030.** 2020. Disponível em: <<https://www.bmw.de/Redaktion/EN/Dossier/industrial-strategy-2030.html>>. Acesso em: 08 mai. 2020.

BMW – FEDERAL MINISTRY FOR ECONOMIC AFFAIRS AND ENERGY. **National Industrial Strategy 2030: Strategic guidelines for a German and European industrial policy.** 2019. Disponível em: <[https://www.bmw.de/Redaktion/EN/Publikationen/Industry/national-industry-strategy-2030.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=9](https://www.bmw.de/Redaktion/EN/Publikationen/Industry/national-industry-strategy-2030.pdf?__blob=publicationFile&v=9)>. Acesso em: 08 mai. 2020.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Plano Brasil Maior.** Relatório Anual 2011. 2011. Disponível em: <[https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Hotsites/Relatorio\\_Anual\\_2011/Capitulos/atuacao\\_institucional/o\\_bndes\\_politicas\\_publicas/plano\\_brasil\\_maior.html](https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Hotsites/Relatorio_Anual_2011/Capitulos/atuacao_institucional/o_bndes_politicas_publicas/plano_brasil_maior.html)>. Acesso em: 03 fev. 2020.

BRASIL MAIOR. **Balanco Executivo – 2 anos.** 2013. Disponível em: <<http://www.protec.org.br/uploads/paginas/file/Plano%20Brasil%20Maior%20-%20Balan%C3%A7o%20Executivo%20-%202%20anos.pdf>>. Acesso em: 04 fev. 2020.

BRASIL MAIOR. **Plano 2011/2014.** 2011/2014. Disponível em: <[http://pnc.cultura.gov.br/wp-content/uploads/sites/16/2012/09/cartilha\\_brasilmaior.pdf](http://pnc.cultura.gov.br/wp-content/uploads/sites/16/2012/09/cartilha_brasilmaior.pdf)>. Acesso em: 24 mar. 2020.

BRASIL. Decreto nº 7819, de 3 de outubro de 2012. Regulamenta os arts. 40 a 44 da Lei nº 12.715, de 17 de setembro de 2012. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Lei nº 12.715, de 17 de setembro de 2012. Altera a alíquota das contribuições previdenciárias sobre a folha de salários devidas pelas empresas que específica. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Lei nº 13.755, de 10 de dezembro de 2018. Estabelece requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos no Brasil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 2018.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; NASSIF, A.; FEIJÓ, C. A reconstrução da indústria brasileira: a conexão entre o regime macroeconômico e a política industrial. **Revista de Economia Política,** São Paulo, v. 36, n. 3, p. 493-513, set. 2016.

BUCHMANN, T.; PYKA, A. **The evolution of innovation networks: The case of a German automotive network.** Universität Hohenheim: Stuttgart, 2013. (Discussion Paper n. 70).

CLARO JUNIOR, J. A.; SANTOS, L. B. Políticas Públicas e Indústria Automobilística no Século XXI: A Indução do Estado e a Questão Regional. In: **XIII ENANPEGE,** São Paulo, setembro de 2019.

COMISSÃO EUROPEIA. **The 2019 EU industrial R&D investment scoreboard.** 2019. Disponível em: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/bcbeb233-216c-11ea-95ab-01aa75ed71a1/language-en>>. Acesso em: 01 abr. 2020.

CORDEN, W. M. Relationships between Macro-economic and Industrial Policies. **The World Economy,** v. 3, n. 2, p. 167-184, set. 1980.

DE NEGRI, F. *et al.* **Estudos Setoriais de Inovação: Setor Automotivo.** Brasília: ABDI, 2008.

DE NEGRI, F. *et al.* **Redução drástica na inovação e no investimento em P&D no Brasil: o que dizem os indicadores da Pesquisa de Inovação 2017.** IPEA, 2020. Disponível em: <[https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota\\_tecnica/200416\\_nt\\_diset\\_n%2060.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/200416_nt_diset_n%2060.pdf)>. Acesso em: 08 mai. 2020.

DIEESE - DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Política de Desenvolvimento Produtivo Nova Política Industrial do Governo.** Nota Técnica n. 67, mai. 2008. Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/notatecnica/2008/notaTec67PoliticaDesenvolvimento.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2020.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Demanda de Energia dos Veículos Leves: 2018-2030.** Rio de Janeiro, n. 1, out. 2018. Disponível em: <[http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-331/topico-421/Demanda\\_Veiculos\\_Leves\\_2018-2030.pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-331/topico-421/Demanda_Veiculos_Leves_2018-2030.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2019.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Eletromobilidade e Biocombustíveis**. Documento de apoio ao PNE 2050, jan. 2019. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/117707623/17.+Eletromobilidade++Biocombust%C3%ADveis.pdf/ac4d2719-8921-4073-831e-6063891c3a30;jsessionid=5BB40505254A201060944CAD8DCA2BF3.srv155?version=1.1>>. Acesso em: 10 set. 2019.

ERBER, F. S.; CASSIOLATO, J. E. Política Industrial: teoria e prática no Brasil e na OCDE. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 17, n. 2 (66), p. 32-60, abr./jun. 1997.

ERBER, G. Industrial Policy in Germany after the Global Financial and Economic Crisis. 2016. Disponível em: <[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2756963](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2756963)>. Acesso em: 01 abr. 2020.

FERRAZ, M. B. Retomando o debate: a nova política industrial do governo Lula. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 32, p. 227-264, jan./jun. 2009.

FGV Energia. DELGADO, F. *et al.* **Atualizações sobre os programas governamentais do setor petrolífero e de combustíveis no Brasil**. Janeiro de 2019. Disponível em: <[https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/27835/A35%20coluna\\_opinio\\_janeiro\\_-\\_programas\\_governamentais\\_-\\_fernanda\\_delgado-fernanda\\_moraes-pedro\\_e\\_tamar.pdf](https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/27835/A35%20coluna_opinio_janeiro_-_programas_governamentais_-_fernanda_delgado-fernanda_moraes-pedro_e_tamar.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2019.

FIESP – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual dos Instrumentos da Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP**. DECOMTEC. 2009. Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br/Arquivos/Html/IPDMAQ/10%20Manual%20dos%20Instrum%20PDP%20n2%20-%20FIESP.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2020.

FONSECA, M. O. K. **O impacto do protecionismo no setor automobilístico brasileiro** - uma análise dos programas Inovar Auto e Rota 2030. 2018. Monografia de graduação – Faculdade de Economia e Administração, Instituto de Ensino e Pesquisa (Insper), São Paulo. Disponível em: <[http://dspace.insper.edu.br/xmlui/bitstream/handle/11224/2112/MARIO%20OROTAVO%20KLINGELHOEFER%20DA%20FONSECA%20\\_TCCII.pdf?sequence=1](http://dspace.insper.edu.br/xmlui/bitstream/handle/11224/2112/MARIO%20OROTAVO%20KLINGELHOEFER%20DA%20FONSECA%20_TCCII.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 10 set. 2019.

FREEMAN, C. The ‘National System of Innovation’ in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, p. 5-24, 1995.

GENNARI, A. M. Globalização, neoliberalismo e abertura econômica no Brasil nos anos 90. **Pesquisa & Debate**, São Paulo, v. 13, n. 1(21), p. 30-45, 2001.

GERMANY: TRADE & INVEST. **Industrie 4.0 – Smart Manufacturing for the Future**. 2014. Disponível em: <<https://www.manufacturing-policy.eng.cam.ac.uk/documents-folder/policies/germany-industrie-4-0-smart-manufacturing-for-the-future-gtai/view>>. Acesso em: 02 jul. 2019.

GERMANY: TRADE & INVEST. **The Automotive Industry in Germany**. 2018/2019. Disponível em: <<https://www.gtai.de/gtai-en/invest/service/publications/the-automotive-industry-in-germany-64580>>. Acesso em: 03 fev. 2020.

GOVERNO FEDERAL. **Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior**. 2003. Disponível em: <<http://www.anped11.uerj.br/diretrizes.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2020.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

HILDERMEIER, J.; VILLAREAL, A. Shaping an emerging market for electric cars: How politics in France and Germany transform the European automotive industry. **European Review of Industrial Economics and Policy**, n. 3, 2011.

HUMPHREY, J.; MEMEDOVIC, O. **The Global Automotive Industry Value Chain: What Prospects for Updating by Developing Countries**. Sectorial Studies Series. United Nations Industrial Development Organization. Viena, 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Inovação (PINTEC)**. 2008, 2011, 2014, 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 08 mai. 2020.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Global EV Outlook 2016: Beyond one million electric cars**. 2016. Disponível em: <[https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Global\\_EV\\_Outlook\\_2016.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Global_EV_Outlook_2016.pdf)>. Acesso em: 02 jul. 2019.

IEDI – INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **A Política de Desenvolvimento Produtivo**. 2008. Disponível em: <[https://iedi.org.br/admin\\_ori/pdf/20080529\\_pdp.pdf](https://iedi.org.br/admin_ori/pdf/20080529_pdp.pdf)>. Acesso em: 24 mar. 2020.

IEDI – INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Carta IEDI**. Indústria 4.0: A Política Industrial da Alemanha para o Futuro. Edição 807. 2017. Disponível em: <[https://iedi.org.br/cartas/carta\\_iedi\\_n\\_807.html](https://iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_807.html)>. Acesso em: 02 jul. 2019.

IEDI – INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Estratégias Nacionais para**

a **Indústria 4.0**. Julho de 2018. Disponível em: <[https://iedi.org.br/media/site/artigos/20180705-estrategias\\_nacionais\\_para\\_a\\_industria\\_4\\_0.pdf](https://iedi.org.br/media/site/artigos/20180705-estrategias_nacionais_para_a_industria_4_0.pdf)>. Acesso em: 02 jul. 2019.

JOHNSON, C. **The industrial policy debate**. San Francisco: ICS Press, 1984.

JUNGES, C. Como o Rota 2030 pode tornar a indústria automotiva brasileira mais inovadora. **Gazeta do Povo**, 30 dez. 2018. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/economia/como-o-rota-2030-pode-tornar-a-industria-automotiva-brasileira-mais-inovadora-823ewuv86xe365jift0up4n33/>>. Acesso em: 10 set. 2019.

KARL, H.; MÖLLER, A.; WINK, R. **Regional industrial policies in Germany**. Moncalieri: Ceris-Cnr, Institute for Economic Research on Firms and Growth, 2003. (Working Paper n. 200309).

KOSLOSKY, M. A. N.; SPERONI, R. M.; GAUTHIER, O. Ecossistemas de inovação – Uma revisão sistemática da literatura. **Espacios**, v. 36, n. 3, 2015.

KUPFER, D. Política Industrial. **Econômica**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 91-108, dez. 2003.

LEÃO, C.; GOULART, L. O INOVAR AUTO e os investimentos em P&D no setor automotivo. 2012. Disponível em: <[https://brasil.abgi-group.com/wp-content/uploads/2018/01/2012-Inventta\\_Radar\\_inovarauto.pdf](https://brasil.abgi-group.com/wp-content/uploads/2018/01/2012-Inventta_Radar_inovarauto.pdf)>. Acesso em: 07 fev. 2020.

LOPES, A. L. A desconstrução da indústria automobilística brasileira constituída no governo JK pela política setorial do governo FHC. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, Araraquara, v. 9, n. 2, p. 125-144, 2005/2006.

LUCINDA, C. R.; PEREIRA, L. M. S. Efeitos da Política de Redução do IPI sobre o mercado de automóveis novos. In: **45º Encontro da Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia**, Natal, 2017.

LUNDVALL, B. -Å. National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. In: LUNDVALL, B. -Å. **The Learning Economy and the Economics of Hope**, 85-106. London; New York: Anthem Press, 2016.

MAMEDE, M. *et al.* Sistema nacional de inovação: uma análise dos sistemas na Alemanha e no Brasil. **NAVUS - Revista de Gestão e Tecnologia**, Florianópolis, v. 6, n. 4, p. 6-25 out./dez, 2016.

MARX, R.; MELLO, A. M. New initiatives, trends and dilemmas for the Brazilian automotive industry: the case of Inovar Auto and its impacts on electromobility in Brazil. **International Journal of Automotive Technology and Management**, v. 14, n. 2, p. 138-157, 2014.

MATIAS-PEREIRA, J. Política industrial e tecnológica e desenvolvimento. Observatorio de la Economía Latinoamericana: **Revista Académica de Economía**, Espanha, n. 28, jul. 2004. Disponível em: <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/jmp-pitd.htm>>. Acesso em: 07 fev. 2020.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Relatório Anual da Utilização dos Incentivos Fiscais**. 2013. Disponível em: <[http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/arquivos/publicacao/lei\\_bem/veja\\_tambem-lei\\_bem/Relatorio-Anual-Lei-11.196-05-Ano-Base-2012.pdf](http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/arquivos/publicacao/lei_bem/veja_tambem-lei_bem/Relatorio-Anual-Lei-11.196-05-Ano-Base-2012.pdf)>. Acesso em: 02 mar. 2020.

MDIC – MINISTÉRIO DA ECONOMIA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. **Manual para Auditoria de Conformidade do Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores - INOVAR-AUTO**. 2017. Disponível em: <[http://www.mdic.gov.br/images/REPOSITORIO/sdci/InovarAuto/Manual\\_de\\_Auditoria\\_-\\_Programa\\_Inovar-Auto.pdf](http://www.mdic.gov.br/images/REPOSITORIO/sdci/InovarAuto/Manual_de_Auditoria_-_Programa_Inovar-Auto.pdf)>. Acesso em: 27 fev. 2020.

MDIC – MINISTÉRIO DA ECONOMIA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. **Eficiência Energética**. 2018b. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/index.php/competitividade-industrial/setor-automotivo/inovar-auto/objetivo-geral-e-especifico-3>>. Acesso em: 07 fev. 2020.

MDIC – MINISTÉRIO DA ECONOMIA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. **Governo sanciona lei que institui o Programa Rota 2030**. 11 de dezembro de 2018a. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/index.php/ultimas-noticias/3726-governo-sanciona-lei-que-institui-o-programa-rota-2030>>. Acesso em: 10 set. 2019.

MDIC – MINISTÉRIO DA ECONOMIA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. **Rota 2030 – Mobilidade e Logística**. 2019b. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/index.php/competitividade-industrial/setor-automotivo/rota2030>>. Acesso em: 10 set. 2019.

MELO, T. M.; FUCIDJI, J. R.; POSSAS, M. L. Política industrial como política de inovação: notas sobre hiato tecnológico, políticas, recursos e atividades inovativas no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 14, n. esp., p. 11-36, jul. 2015.

MENEZES FILHO, N. *et al.* **Política de Inovação no Brasil**. Policy Paper n. 11, ago. 2014. Disponível em: <<https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2018/09/Politiclas-Inovacao-Brasil-CPP.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2020.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Portaria nº 365, de 26 de junho de 1990. Diretrizes gerais para a Política Industrial e de Comércio Exterior. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1990.

MONTADORAS chinesas e alemãs se unem para desenvolver carros autônomos. **Valor Econômico**, 10 jul. 2018.

Disponível em: <<https://www.valor.com.br/empresas/5648467/montadoras-chinas-e-alemas-se-unem-para-desenvolver-carros-autonomos>>. Acesso em: 05 jul. 2019.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. In search of useful theory innovation. **Research Policy**, v. 6, n. 1, p. 36-76, 1977.

NORTH, D. C. The New Institutional Economics. **Journal of Institutional and Theoretical Economics**, v. 142, n. 1, p. 230-237, mar. 1986.

NOVE – PUBLIC AFFAIRS AND COMMUNICATION. **Germany’s Industrial Strategy 2030**. 2019. Disponível em: <<https://nove.eu/wp-content/uploads/2019/02/Germany-Industrial-Policy-Strategy-2030.pdf>>. Acesso em: 08 mai. 2020.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**. 2018. Disponível em: <<https://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>>. Acesso em: 06 jul. 2020.

OH, S.-Y. Shifting gears: industrial policy and automotive industry after the 2008 financial crisis. **Business and Politics**, v. 16, n. 4, p. 641-665, 2014.

OUGHTON, C.; LANDABASO, M.; MORGAN, K. The Regional Innovation Paradox: Innovation Policy and Industrial Policy. **The Journal of Technology Transfer**, v. 27, p. 97-110, 2002.

PACK, H.; SAGGI, K. The case for industrial policy: a critical survey. **The World Bank Research Observer**, v. 21, n. 2, p. 267-297, 2006.

PEREZ, C. Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social systems. **Futures**, v. 15, n. 4, p. 357-375, out. 1983.

PETERS, A.; DÜTSCHKE, E. How do Consumers Perceive Electric Vehicles? A Comparison of German Consumer Groups. **Journal of Environmental Policy & Planning**, v. 16, n. 3, p. 359-377, 2014.

PYKA, A.; BUCHMANN, T. **The Evolution of Innovation Networks: The Case of the German Automotive Industry**. University of Hohenheim, Economics Institute, Innovation Economics, 2012.

RODRIK, D. **Normalizing Industrial Policy**. Commission on Growth and Development: Washington, 2008. (Working Paper n. 3).

ROGERS, I.; DELFS, A. Alemanha eleva subsídios para carros elétricos. **Valor Econômico**, 06 nov. 2019. Disponível em: <<https://valor.globo.com/mundo/noticia/2019/11/06/alemanha-eleva-subsidios-para-carros-eletricos.ghtml>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

SALERNO, M. S.; DAHER, T. **Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do Governo Federal (PITCE): Balanço e Perspectivas**. 2006. Disponível em: <<https://jornalgn.com.br/sites/default/files/documentos/arq1272980896.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2020.

SCHAPIRO, M. G. O estado pastor e os incentivos tributários no setor automotivo. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 437-455, abr./jun. 2017.

SOARES, C. S.; CORONEL, D. A.; MARION FILHO, P. J. A recente política industrial brasileira: da “Política de Desenvolvimento Produtivo” ao “Plano Brasil Maior”. **Perspectivas Contemporâneas**, v. 8, n. 1, p. 1-20, jan./jun. 2013.

STEIN, G. Q.; HERRLEIN JÚNIOR, R. Política industrial no Brasil: uma análise das estratégias propostas na experiência recente (2003-2014). **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, n. 47, p. 251-287, jul./dez. 2016.

STRACHMAN, E.; DEUS, A. S. Instituições, inovações e sistemas de inovação: interações e precisão de conceitos. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 575-604, jun. 2005.

SUZIGAN, W.; VILLELA, A. V. **Industrial Policy in Brazil**. Campinas: Editora UNICAMP, 1997.

VAN DE VEN, A. H. The Emergence of an Industrial Infrastructure for Technological Innovation. **Journal of Comparative Economics**, v. 17, n. 2, p. 338-365, jun. 1993.

VAZ, L. F. H.; BARROS, D. C.; CASTRO, B. H. R. Veículos híbridos e elétricos: sugestões de políticas públicas para o segmento. **BNDES Setorial**, 41, Automotivo, p. 295-344.

VIANINI, F. M. N. Políticas industriais para o setor automotivo: uma comparação sobre o Brasil e a China entre as décadas de 1950 e 1990. **Revista Eletrônica de Ciências Sociais**, Juiz de Fora, n. 25, p. 112-131, 2017.

VIOTTI, E. B. Brasil: de política de C&T para política de inovação? Evolução e desafios das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação. In: **Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: Diálogo entre experiências internacionais e brasileiras**, Seminário Internacional. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008. p. 137-174.

WEF – WORLD ECONOMIC FORUM. **The Global Competitiveness Report 2018**. 2018. Disponível em: <<http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2018/competitiveness-rankings/#series=GCI4.D.12>>. Acesso em: 12 fev. 2020.

WESSEL, R. German car makers pledge to maintain R&D. **Science Business**, 17 jun. 2019. Disponível em: <<https://sciencebusiness.net/news/69221/German-car-makers-pledge-to-maintain-R%26amp%3BD>>. Acesso em: 27 fev. 2020.



WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Global Innovation Index 2019 rankings**. 2019. Disponível em: <[https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2019-intro4.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019-intro4.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2020.

ZEW – LEIBNIZ CENTRE FOR EUROPEAN ECONOMIC RESEARCH. **Community Innovation Survey (CIS)**. 2011, 2013, 2015 e 2017. Disponível em: <<https://www.zew.de/en/publikationen/zew-gutachten-und-forschungsberichte/forschungsberichte/innovationen/community-innovation-survey-cis/>>. Acesso em: 08 mai. 2020.

ZHOU, K.; LIU, T.; ZHOU, L. Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. **Institute of Electrical and Electronics Engineers**, 12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD), p. 2147-2152, 2015.

ZUCOLOTO, G. F. Lei do Bem: impactos nas atividades de P&D no Brasil. **Radar - Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, Ipea, v. 2, n.1, p. 14-20, 2010.