



INDÚSTRIA E O BRASIL DO FUTURO

SETEMBRO/2018

CONSELHO DO IEDI

<i>Conselheiro</i>	<i>Empresa</i>
Agnaldo Gomes Ramos Filho	Eldorado Brasil Celulose S.A.
Alberto Borges de Souza	Caramuru Alimentos S.A.
Amarílio Proença de Macêdo	J.Macêdo Alimentos S.A.
Carlos Eduardo Sanchez	EMS - Indústria Farmacêutica Ltda
Carlos Mariani Bittencourt	PIN Petroquímica S.A.
Cláudio Bardella	Bardella S.A. Indústrias Mecânicas
Claudio Gerdau Johannpeter	Gerdau Aços Longos S.A.
Cleiton de Castro Marques	Biolab Sanus Farmacêutica Ltda
Dan Ioschpe <i>Vice-Presidente</i>	Ioschpe-Maxion S.A.
Daniel Feffer	Grupo Suzano S.A.
Décio da Silva	WEG S.A.
Erasmoo Carlos Battistella	BSBio Ind. E Com. de Biodiesel Sul Brasil S.A.
Eugênio Emílio Staub	Conselheiro Emérito
Fabio Hering	Companhia Hering S.A.
Fábio Schvartsman	Vale S.A.
Fernando Musa	Braskem S.A.
Flávio Gurgel Rocha	Confecções Guararapes S.A.
Geraldo Luciano Mattos Júnior	M. Dias Branco S.A
Hélio Bruck Rotenberg	Positivo Informática S.A..
Henri Armand Slezynger	Unigel S.A
Horacio Lafer Piva	Klabin S.A.
Ivo Rosset	Rosset & Cia. Ltda.
Ivoncy Brochmann Ioschpe	Conselheiro Emérito
João Guilherme Sabino Ometto	Grupo São Martinho S.A.

CONSELHO DO IEDI

<i>Conselheiro</i>	<i>Empresa</i>
José Roberto Ermírio de Moraes	Votorantim Participações S.A.
Josué Christiano Gomes da Silva	Cia. de Tecidos Norte de Minas-Coteminas
Lírio Albino Parisotto	Videolar S.A.
Lucas Santos Rodas	Companhia Nitro Química Brasileira S.A.
Luiz Alberto Garcia	Algar S.A. Empreendimentos e Participações
Luiz Cassiano Rando Rosolen	Indústrias Romi S/A
Luiz de Mendonça	Odebrecht Agroindustrial S.A.
Marco Stefanini	Stefanini S.A.
Marcos Paletta Camara	Paranapanema S.A.
Ogari de Castro Pacheco	Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.
Olavo Monteiro de Carvalho	Monteiro Aranha S.A.
Paulo Cesar de Souza e Silva	Embraer S.A.
Paulo Diederichsen Villares	Membro Colaborador
Paulo Francini	Membro Colaborador
Paulo Guilherme Aguiar Cunha	Conselheiro Emérito
Pedro Luiz Barreiros Passos	Natura Cosméticos S.A.
Pedro Wongtschowski <i>Presidente</i>	Ultrapar Participações S.A.
Ricardo Steinbruch <i>Vice-Presidente</i>	Vicunha Têxtil S.A.
Roberto Caiuby Vidigal	Membro Colaborador
Rodolfo Villela Marino <i>Vice-Presidente</i>	Itaúsa - Investimentos Itaú S.A.
Rubens Ometto Silveira Mello	Cosan S.A. Ind e Com
Salo Davi Seibel	Duratex S.A.
Sérgio Leite de Andrade	Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais - USIMINAS
Victório Carlos De Marchi	Cia. de Bebidas das Américas - AmBev

EQUIPE TÉCNICA

Júlio Sérgio Gomes de Almeida
Diretor Executivo

Rafael Fagundes Cagnin
Economista Chefe

Alexander Weiss
Economista

Daniel Keller
Economista

João Furtado
Economista

Luís Fernando Novais
Economista

Maria Cristina Penido de Freitas
Economista

APOIO

Marilucia Marinho
Assessora de Diretoria

Joaquim Castanheira
Revisão Técnica

Marcia Oliveira Kauffmann
Revisão Técnica

INDÚSTRIA E O BRASIL DO FUTURO

Apresentação	1
Destaques	3
Sumário	5
Introdução	16
Indústria e Desenvolvimento	17
Os Obstáculos à Indústria e ao Setor Produtivo Brasileiro	25
A questão dos juros e do financiamento.....	26
Custo sistêmico: o peso dos impostos, o ambiente de negócios desfavorável e a infraestrutura precária	35
Competitividade e inserção externa	44
Estratégia Industrial, Inovação e Exportação de Manufaturados	46
O resgate da política industrial no mundo e a indústria 4.0.....	46
As linhas de uma estratégia industrial, de inovação e exportação de manufaturados aplicada ao Brasil.....	49
Indústria 4.0.....	49
Potencialização da inovação.....	51
Modernização, produtividade e competitividade	56
Ampliação da exportação de manufaturados	59
Desenvolvimento do complexo agroindustrial	61
Anexo	64
Sistema Tributário Brasileiro: Como desatar esse nó – Bernard Appy	65
Financiamento, Mercado de Capitais e o Papel do BNDES – IEDI.....	82
Infraestrutura: Desafios para a Retomada — Daniel Keller, Igor Rocha e Venilton Tadini.	101
Comércio Exterior: O Caminho Para um Brasil Mais Competitivo — Daniel Godinho.....	119
A Produtividade Industrial no Período Recente – IEDI.....	140
A Indústria Brasileira no Período 2007-2015: Estrutura Setorial, Custos, Investimento e Fragilidade Financeira — IEDI	157
O Impacto da Crise nas Empresas Brasileiras – IEDI	183
Estratégias Nacionais para a Indústria 4.0 — M ^a Cristina Penido de Freitas.....	202
Políticas para o Desenvolvimento da Indústria 4.0 no Brasil — Roberto Vermulm.....	220
Indústria 4.0: A Quarta Revolução Industrial e os Desafios para o Brasil — João Furtado.	247
Iniciativas para Avançar a Inovação no Brasil — Paulo Bastos Tigre.....	273
Políticas de Conteúdo Local: a Experiência Brasileira — João Furtado.....	293
A Indústria e o Agronegócio Brasileiro — José Roberto Mendonça de Barros	311
A Complexidade das Exportações Brasileiras e a Concorrência da China – IEDI	329

INDÚSTRIA E O BRASIL DO FUTURO

Apresentação

Nos últimos meses, o IEDI intensificou sua agenda de debates e reflexões sobre o futuro do Brasil e de sua indústria, resultando no presente documento que sintetiza a visão do Instituto sobre os principais desafios que o País deverá enfrentar para restabelecer a trajetória de crescimento sustentado e de desenvolvimento econômico e social, abordando as orientações fundamentais para superar tais desafios.

A assídua participação dos Conselheiros do IEDI na série de reuniões promovidas pelo IEDI e suas valiosas sugestões de aprimoramento das primeiras versões do documento foram contribuições decisivas. O trabalho contou ainda com a colaboração de especialistas em diversos temas de importância para o avanço do País, complementando os estudos realizados pela nossa equipe técnica.

A indústria, que é um dos mais importantes motores do crescimento econômico e destacada fonte de novos produtos, novas tecnologias e novas formas de produzir, encontra-se no centro de nossas reflexões, mas não é o único aspecto a ser enfatizado.

Este documento assinala um conjunto de ações necessárias em outros campos, tais como na área de juros básicos e do custo do crédito, na tributação, no desenvolvimento do mercado de capitais e no papel do BNDES, na infraestrutura, na inserção externa de nossa economia, entre outros temas além da indústria propriamente dita.

Salientamos que o aporte das atividades industriais para a construção do futuro do Brasil será maximizado se for seguida, a exemplo do que fazem muitos outros países desenvolvidos e em desenvolvimento, estratégia industrial visando, em última análise, elevar a produtividade e a competitividade do setor. Na visão do IEDI, esta estratégia deve ser composta por cinco eixos:

1. Indústria 4.0 – o País deve criar condições para absorver as tecnologias emergentes na revolução industrial em curso a nível mundial e também assegurar certo protagonismo no desenvolvimento dessas inovações.
2. Potencialização da inovação, por meio do fortalecimento da educação básica e tecnológica, da promoção de sua articulação com o setor produtivo e de políticas orientadas a missões.



3. Modernização do parque industrial, de modo a impulsionar a produtividade e competitividade da indústria.
4. Aumento da exportação de manufaturados, em especial de produtos mais complexos e intensivos em tecnologia.
5. Agregação de valor a atividades em que o Brasil apresenta grande potencial de desenvolvimento ou desfruta de reconhecida vantagem competitiva, a exemplo da agropecuária.

O IEDI acredita que os princípios e diretrizes defendidos neste documento serão de grande valia para que o próximo governo recoloque o Brasil nos trilhos do desenvolvimento e, por isso, não apenas será encaminhado aos candidatos à Presidência da República, como também servirá de guia para o diálogo entre o Instituto e as autoridades públicas nos próximos anos.

Pedro Wongtschowski

Presidente

IEDI – Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial

INDÚSTRIA E O BRASIL DO FUTURO

Destaques

- Este documento procura mostrar a relevância da indústria para o desenvolvimento econômico e social brasileiro, dado seu papel de liderança na inovação e destacada posição no emprego formal, na arrecadação de impostos, no investimento e na exportação.
- Procura ainda identificar as orientações e políticas necessárias para a remoção dos entraves ao bom funcionamento da economia e à promoção do desenvolvimento. O desajuste fiscal é o maior desses entraves e as iniciativas para reequilibrar as contas públicas são fundamentais. Nesse tema ainda estão por realizar as reformas Tributária e da Previdência.
- É entendimento do IEDI que a reforma Política é inadiável. Ela deve consistir na introdução de práticas que promovam a redução do número de partidos políticos e viabilizem coalizões programáticas capazes de dar sustentação à governabilidade e à execução das reformas.
- O estudo recomenda vários pontos a serem seguidos para aumentar a competitividade e a produtividade da economia, envolvendo: a redução da insegurança jurídica, o desenvolvimento do mercado de capitais e o novo papel do BNDES, a diminuição do custo do crédito, a reformulação de nosso sistema tributário, com a introdução do Imposto sobre Valor Agregado (IVA), os ajustes na regulação econômica e a melhora do ambiente de negócios e o incentivo aos investimentos privados em infraestrutura.
- Nesta mesma direção, são recomendadas algumas linhas de políticas para ampliar e melhorar a inserção externa da economia brasileira, dentre as quais se destaca a política de acordos comerciais. O País deve abrir o maior número de frentes possíveis de negociações.
- Na estratégia industrial, são recomendadas cinco linhas de ação:
 - Indústria 4.0 – o País deve criar condições para absorver as tecnologias emergentes na revolução industrial em curso a nível mundial e também assegurar certo protagonismo no desenvolvimento dessas inovações.

- Potencialização da inovação, por meio de medidas como fortalecer a educação básica e tecnológica, promover sua articulação com o setor produtivo e desenhar políticas orientadas a missões.
- Modernização do parque industrial, de modo a alavancar a produtividade e competitividade da indústria.
- Aumento da exportação de manufaturados, em especial de produtos mais complexos e intensivos em tecnologia.
- Agregação de valor a atividades em que reconhecidamente o Brasil apresenta forte vantagem comparativa, a exemplo da agropecuária.

Sumário

O presente documento sintetiza a visão do IEDI sobre os principais desafios que o País deverá enfrentar para restabelecer a trajetória de crescimento sustentado e de desenvolvimento econômico e social. Também são destacadas as orientações fundamentais para superar tais desafios.

A indústria tem muito a contribuir nesse processo. A inovação industrial, ao criar novos bens, processos, tecnologias e equipamentos de produção para o conjunto da economia, promove o aumento da produtividade e da complexidade da estrutura produtiva. É isto que assegura a contínua elevação da renda e do bem-estar do conjunto da população.

Diversos aspectos ilustram a relevância do setor manufatureiro no dinamismo econômico, a começar pelo fato de que vem daí a maior parte dos gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Segundo dados da OCDE, a indústria de transformação nos países desenvolvidos responde por nada menos do que 70% dos gastos empresariais em P&D. No Brasil, de acordo com o IBGE, a indústria também aparece como o grande centro indutor das atividades empresariais em P&D, especialmente, a indústria de transformação, responsável por uma participação de 71% no total de dispêndios em 2014 (referente aos dados mais recentes do levantamento).

O dinamismo industrial apresenta, ademais, efeitos encadeados sobre o desempenho dos demais setores, devido às relações intersetoriais que é capaz de nutrir. A indústria, por exemplo, consome como insumo uma parcela superior a 40% da produção agropecuária. Mesmo no caso dos serviços, um setor mais fechado em si mesmo, a demanda industrial consome uma fatia não desprezível de 13%. Por isso, no Brasil, quando a indústria cresce mais, o PIB total também se expande mais. Assim, nos 15 anos em que o País cresceu acima de 3,5% a partir de 1980, a indústria de transformação avançou a taxas superiores a esse patamar em 12 desses anos.

Outra destacada razão pela qual a indústria é capaz de dinamizar a economia como um todo diz respeito aos seus investimentos. Não raras vezes, a taxa de investimento do setor industrial mostrou-se superior à taxa geral da economia brasileira. Em 2013, por exemplo, quando os investimentos totais chegaram à sua melhor marca, 20,9% do PIB, as inversões da indústria se situaram em um patamar bem superior: 24,1% do PIB setorial.

Além desses fatores, a indústria no Brasil também tem uma posição relevante na criação de empregos formais (15% do total) e na contribuição às receitas do setor público – o setor respondeu em 2016 por 27% da arrecadação, um índice que reflete a elevada carga tributária do setor: 45% do valor adicionado da indústria.

Vale mencionar, ainda, que no Brasil e no mundo a relação entre indústria e serviços vem se estreitando nos últimos anos. Por esta razão, a indústria crescentemente tem servido à exportação de serviços, em geral daqueles de maior qualidade. Segundo a OCDE/OMC, cerca de 35% do valor adicionado das exportações mundiais de manufaturados correspondem a serviços incorporados. No caso do Brasil, esta relação chega a 38%.

Assim, cuidar bem do setor industrial faz bem à economia como um todo. Manter em nível adequado o juro real, reduzir custos sistêmicos e executar políticas industriais e de inovação corretas são alguns dos instrumentos importantes para esse fim.

Paradoxalmente, não é o que o Brasil tem feito nas últimas décadas, e essa é a fonte da regressão industrial “prematura” que vem sofrendo. O País, porém, não é o único a apresentar um retrocesso da participação da manufatura na sua estrutura econômica. Outros se encontram na mesma situação, embora a maioria deles já tenha alcançado alto nível de renda média e grande avanço na automação e digitalização da produção. Mesmo assim, esses países vêm mobilizando instrumentos de política industrial para reerguer suas manufaturas e acelerar o desenvolvimento e difusão de inovações tecnológicas que estão na base da chamada indústria 4.0 ou manufatura avançada.

No caso do Brasil, o retrocesso foi acompanhado de uma especialização em ramos intensivos em recursos naturais, graças não apenas às vantagens comparativas e às dimensões continentais do Brasil, mas também ao fortalecimento do mercado interno e ao dinamismo da economia global, em um ambiente de acentuada e prolongada valorização dos preços de *commodities*. Em contrapartida, outros ramos da indústria mais sofisticados ou retroagiram, como os setores intensivos em escala, ou apenas lograram manter sua participação, a exemplo daqueles intensivos em engenharia e P&D, que têm uma expressão relativamente baixa na estrutura industrial do País.

A reconfiguração do perfil industrial brasileiro não teria implicações maiores para o desenvolvimento do País se não tivesse contribuído para uma evolução decepcionante de nossa produtividade. Como se sabe, é o avanço da produtividade na indústria e nos demais setores que pavimenta a trajetória de crescimento sustentado a taxas robustas.

O aumento da produtividade é resultado de um processo complexo de interações econômicas, tornando quase impossível definir apenas uma causa para sua anêmica evolução no Brasil. Mas deve-se considerar que, no caso da indústria, os ramos intensivos em recursos naturais, que ganharam projeção no setor, registraram declínio da produtividade média de 2% ao ano entre 2010 e 2015. O quadro teria sido muito melhor se os ramos mais intensivos em engenharia e P&D, cuja produtividade média cresceu 5% a.a. no mesmo período, tivessem uma expansão mais vigorosa. Não foi o que ocorreu, porque o País se descuidou de criar as

condições necessárias para que as atividades industriais mais complexas e de maior conteúdo tecnológico pudessem prosperar.

De fato, o estudo realizado pelo IEDI sobre produtividade industrial revelou lacunas em políticas públicas no período que não podem ser repetidas. Faltou a execução de políticas para alavancar a produtividade industrial com foco em ações de desenvolvimento tecnológico e inovação. Em particular, seriam beneficiados os segmentos intensivos em recursos naturais, grupo este favorecido pelo contexto econômico do período, mas que reduziu sua produtividade.

Políticas com o mesmo teor poderiam ter contribuído também para um desempenho superior em outros segmentos industriais, principalmente no grupo intensivo em engenharia e P&D, que, como vimos, obteve um grande incremento na produtividade, mas cuja expressão na estrutura industrial brasileira manteve-se relativamente baixa.

Assim, a recuperação do crescimento econômico sustentado e a retomada do desenvolvimento no Brasil passam pelo reerguimento da indústria, o que pressupõe um avanço mais acentuado de sua produtividade e de sua competitividade. Isso, contudo, exige o respeito a certos padrões adequados na área macroeconômica, na tributação, na infraestrutura, na segurança jurídica, no financiamento e no custo do crédito, que são comuns nas economias desenvolvidas e nos países emergentes de maior estatura. Somente assim o País desfrutará plenamente do potencial que sua economia (e, em particular, o setor industrial) pode aportar ao desenvolvimento.

Recentemente, a política econômica procurou reconstituir o equilíbrio fiscal por meio do contingenciamento dos gastos públicos e de reformas estruturais, como a fixação de um teto ao crescimento real das despesas do Estado. Parte importante desta agenda, contudo, ainda está por realizar, notadamente a Reforma da Previdência – fundamental para assegurar a governança fiscal nos próximos anos – e a Reforma Tributária. Para o IEDI, o desajuste fiscal é grave e as iniciativas para reequilibrar as contas públicas são fundamentais e mandatórias. São essas as condições para destravarmos o crescimento potencial da economia e para encaminharmos solução para os demais temas que não são de natureza exclusivamente fiscal.

Entendemos que se faz inadiável no Brasil a Reforma Política, consistindo na introdução de práticas que promovam a redução do número de partidos políticos e viabilizem coalizões programáticas capazes de dar sustentação à governabilidade e à execução das reformas.

O encaminhamento dos temas relacionados ao “custo sistêmico” ou “Custo Brasil” é de suma importância para o desenvolvimento econômico e social do País. Também será relevante para

conter o progressivo declínio industrial, permitindo, como consequência, o avanço em direção ao maior crescimento.

Por muito tempo, convivemos com juros básicos muito elevados em termos reais, que, quase sempre, situavam-se entre os maiores do mundo. Esta situação desencorajou a realização de investimentos e deprimiu o desempenho industrial, prejudicando a evolução da produtividade e da competitividade da produção nacional. Desde o final de 2016, contudo, o Banco Central promoveu reduções sistemáticas da taxa básica de juros (Selic), atingindo atualmente um de seus níveis mais baixos. Agora, é fundamental que esta nova realidade se perpetue, de modo a se alinhar aos patamares internacionais, seja no que diz respeito aos juros básicos, seja em relação aos juros efetivamente praticados no crédito.

Na redução dos juros cobrados dos tomadores finais dos empréstimos os esforços devem ter um foco todo adicional, visto que a redução destes têm sido proporcionalmente inferior à dos juros básicos. A resistência à baixa dos *spreads* praticados pelos credores no Brasil – dos mais elevados do mundo, segundo levantamento do Banco Mundial – é um fator importante para explicar essa disparidade.

Para isso deveríamos perseguir a redução de todos os custos incidentes sobre o crédito, em função da tributação, de deficiências de nosso ordenamento jurídico, referente a garantias e aos processos de falência empresarial, e de impedimentos à diversificação dos mecanismos de crédito.

Um cenário duradouro de juros baixos seria muito benéfico para o País, em especial para a indústria, devido à natureza dos bens que ela produz, que são em grande medida bens duráveis: casas e apartamentos, automóveis, eletrodomésticos e móveis adquiridos pelas famílias e, do lado das empresas, bens destinados à realização de investimentos. Em ambos os casos, a compra desses bens se dá, geralmente, por meio do crédito, envolvendo o pagamento de juros. Além disso, a aquisição de bens de inversão é condicionada a cálculos de rentabilidade futura diretamente influenciados pela taxa de juros.

Na prática, juros baixos sustentáveis retirariam ou minimizariam a enorme desvantagem imposta à aquisição de ativos reais (uma condição necessária ao investimento) em relação aos ativos financeiros, a exemplo dos títulos públicos, com rentabilidade e segurança superiores. Assim, deixaríamos de punir o que deve ser premiado: a orientação dos capitais para o investimento produtivo, pois é ele que gera renda, empregos e inovação e eleva a produtividade.

Juros domésticos sistematicamente em linha com padrões internacionais também é um pré-requisito para o desenvolvimento do mercado de capitais. Com isso, as empresas

dependeriam menos de fontes oficiais de crédito para financiar seus investimentos. Ainda falta muito para que o País atinja esse estágio e algumas ações sugeridas pelo IEDI podem acelerar e aperfeiçoar funcionamento desse mercado, como a eliminação de obstáculos à colocação de títulos corporativos.

Os bancos oficiais, como o BNDES, teriam um papel importante a desempenhar nesse processo. Ao mesmo tempo, porém, isso permitiria que esses agentes se voltassem para fins mais estratégicos do que vem sendo feito. O IEDI defende que a atuação do BNDES priorize áreas com maior capacidade de alavancar o desenvolvimento econômico-social do País, a exemplo do financiamento da inovação, de programas de modernização produtiva com vistas ao aumento da produtividade, da infraestrutura, de micro e pequenas empresas, das exportações de produtos de maior complexidade, entre outras frentes.

Nesse sentido de aprimorar a ação estratégica do BNDES, algumas proposições podem ser de grande valia: reformulação e ampliação de escopo da Finame para privilegiar os instrumentos de difusão de produtividade; criação de uma Finame Produtividade com uma vertente para a indústria 4.0; estabelecimento de um fundo de investimento em empresas de base tecnológica e inovadoras; apoio à Economia de Baixo Carbono e à transição energética, entre outras sugestões.

Há também medidas operacionais específicas, como a diminuição do prazo de tramitação e das exigências relativas aos créditos para empresas de bom risco financeiro e a redução e agilização dos requerimentos das operações indiretas, tornando-as mais atrativas para os bancos agentes.

O Brasil ainda aparece na contramão da economia internacional em outros temas que também elevam os custos da produção doméstica se comparados aos de outros países. Isso confere aos produtos importados uma ampla vantagem competitiva. Por outro lado, como esses custos não são passíveis de compensação na venda ao exterior, eles encarecem a exportação, o que impacta negativamente a capacidade de o produto brasileiro concorrer no mercado internacional.

Trata-se do “custo Brasil” ou “custo sistêmico”, que pode alcançar níveis expressivos como proporção do custo total de produção, em função, entre outros fatores, da complexidade e da cumulatividade tributária – ou seja, de impostos retidos e não compensados ao longo da cadeia de produção. Neste campo, a pretensão do setor industrial deve ser alta, defendendo a instituição de um IVA nacional que reúna todos os impostos e contribuições indiretos das três esferas de governo, primando pela simplificação em sua estrutura e clareza na aplicação.

Dentre os princípios que devem nortear a criação do IVA brasileiro destacam-se: a incidência não-cumulativa sobre uma base ampla de bens e serviços, incluindo operações com direitos e intangíveis; desoneração completa das exportações com a devolução ágil dos créditos acumulados pelos exportadores; não incidência sobre investimentos, através da garantia de crédito integral e imediato para os bens e serviços incorporados ao ativo imobilizado; crédito amplo e devolução tempestiva de créditos acumulados; incidência sobre o preço líquido do próprio IVA (incidência por fora); poucos regimes especiais e ausência de benefícios fiscais.

A instituição do IVA contribuiria decisivamente para a redução tanto do custo administrativo das empresas no cumprimento das obrigações fiscais quanto da insegurança jurídica decorrente do atual emaranhado tributário do País. Vale ressaltar que não apenas no âmbito tributário, mas em vários pontos de interação entre empresas e governos ou agências regulatórias, há muito o que ser desburocratizado, assegurando processos com maior segurança jurídica. A simplicidade tributária e regulatória deve se tornar a norma para qualquer empresa de qualquer porte e de qualquer setor de nossa economia, reduzindo custos e atrasos que, hoje, ferem a competitividade do produto nacional.

Compõe ainda o “custo sistêmico” o ônus para o setor produtivo ditado pelo atraso dos investimentos em infraestrutura. Segundo o Banco Mundial, o investimento no setor chegou, no máximo, a 2,5% do PIB desde o ano 2000, o que sequer foi suficiente para compensar a depreciação da infraestrutura. Os investimentos privados na área precisam ser acelerados, por meio de concessões e parcerias público-privadas e do aprimoramento dos marcos regulatórios que leve em conta as especificidades dos entraves em cada segmento da infraestrutura. Deste modo, haverá uma melhora das condições para a oferta de bens e serviços na economia brasileira.

Em algumas áreas o quadro é dramático, como em portos, cujos contratos de concessão entre 1990-2016 asseguraram, segundo dados do Banco Mundial, o menor volume de investimentos no acumulado no período dentre as diferentes áreas de infraestrutura. Na energia elétrica, além de investimentos insuficientes, outro problema que subtrai competitividade à produção nacional é a ausência de uma política energética voltada à indústria, ou ao menos aos seus ramos eletro-intensivos, tal como é amplamente praticado em países desenvolvidos.

Os investimentos em infraestrutura podem ser estimulados ainda com a promoção do desenvolvimento do mercado de seguros garantia (especialmente *performance bonds*) para concessões de infraestrutura, além do apoio à repactuação ou à venda de contratos de concessão de forma a viabilizar projetos já concedidos.

Nesse tema, a atuação do BNDES e dos bancos de fomento também continuará importante, sobretudo, ao contemplar os seguintes aspectos: viabilizar financiamentos nos moldes de um *project finance non recourse*; flexibilizar as linhas de crédito com aumento dos desembolsos para capital de giro (prazo e taxas competitivas) e dos empréstimos ponte; criação/utilização de fundos garantidores; aceitação de diversos tipos de garantias; possibilidade de compartilhamento de garantias pelos bancos de fomento, especialmente em se tratando de debêntures incentivadas.

Quando o País se aproximar das condições vigentes no mundo nos temas aqui abordados, a indústria, assim como a produção nacional como um todo, estará em igualdade em sua competição com os similares estrangeiros, tornando-se também menos vulnerável às oscilações da taxa de câmbio. Terá, assim, maior ou menor sucesso na concorrência internacional de acordo com a produtividade e a geração de inovações. Este é o País que se espera construir nos próximos anos.

Entretanto, não parece adequado aguardar a solução dessas questões para então se promover a aproximação da economia com o exterior, dado o atraso em que o País se encontra neste tema. Os caminhos devem ser coincidentes e mutuamente mandatários, de modo que um possa auxiliar e promover o outro.

É fundamental, então, elaborar e executar uma verdadeira política de comércio exterior, que garanta previsibilidade e tempo de adaptação a todos os atores, baseada em três principais vertentes: acordos comerciais, facilitação do comércio e financiamento às exportações. São exemplos de ações que poderiam ser adotadas: simplificação, racionalização e aperfeiçoamento da legislação que regula o comércio exterior; desobstrução dos canais de financiamento às exportações e participação em grandes acordos comerciais, pois este é o caminho mais rápido, efetivo e promissor para superar o isolacionismo que o País se impôs. Além disso, o País deve abrir o maior número de frentes possíveis de negociações e estabelecer uma nova dinâmica para o Mercosul, enfatizando o efetivo livre comércio, a harmonização de normas e a maior flexibilidade para seus membros, entre outras medidas.

Bem trilhados esses caminhos simultâneos, endereçaremos a remoção de outra grande distorção de nossa economia: a desproporcional presença brasileira no comércio de manufaturas (apenas 0,6% das exportações globais) em relação à participação da indústria brasileira no âmbito mundial (1,8% em 2016). As experiências históricas indicam que é impossível ignorar o papel da ampliação das exportações de manufaturados na evolução dos países que almejam o desenvolvimento.

Os benefícios que o comércio exterior proporciona ao elevar o acesso a insumos, a bens de capital e a tecnologias com custo menor e maior produtividade terão decisiva importância para a economia doméstica.

O IEDI avalia que é imprescindível para o Brasil adotar instrumentos modernos de política industrial, a exemplo de outros países. Assim, potencializará as contribuições que o dinamismo do setor traz para o desenvolvimento, por meio da inovação, dos avanços na produtividade, da geração de renda e de emprego e do estreitamento dos laços com os mercados internacionais.

Estratégias industriais vêm sendo recomendadas por instituições globais como a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) e a UNCTAD (Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento) e têm sido aplicadas pelos governos de grandes potências econômicas, como EUA, Alemanha e Japão, e pelos principais emergentes, como a China e a Índia. As iniciativas visam fortalecer o setor industrial e tornar a indústria 4.0 uma realidade.

A política industrial ocupou espaço relevante nas agendas dos mais variados países no passado, continua ocupando agora e, certamente, ocupará no futuro. O Brasil não pode se dar ao luxo de não percorrer o mesmo caminho e assistir de braços cruzados o novo salto no progresso industrial, já em curso em outras regiões do planeta.

Por isso, se não priorizar o tema da indústria 4.0 e acelerar a formulação de um plano nacional robusto e coeso, articulando os agentes de seu sistema de inovação e os instrumentos de política industrial, sua posição no *ranking* global da manufatura, que já está em rota descendente, pode recuar ainda mais. Em 2016, o País encontrava-se na 9ª colocação, isto é, muito próximo de ser excluído do grupo das dez maiores potências industriais.

O IEDI defende, assim, que o País crie condições para absorver as tecnologias emergentes da indústria 4.0, mas com certo protagonismo e ambição de também participar do desenvolvimento dessas inovações. Neste sentido, serão necessárias ações preparatórias que não se referem diretamente à indústria 4.0, embora permitam que a indústria de diversos segmentos e estratos de empresas se preparem para dar o salto em direção ao novo padrão industrial. Há também que se pensar na formação de recursos humanos e competências tecnológicas necessárias à indústria do futuro, bem como para a transformação do tecido industrial, seja o de empresas de todos os portes, sobretudo aquelas de base tecnológica, seja das cadeias industriais em que o Brasil possui posição de relevo global.

Dentre as ações que poderiam contribuir para estes objetivos podemos incluir: apoio financeiro público para soluções vinculadas à indústria 4.0, ações de encorajamento à

contratação de serviços de consultoria em programas de melhoria de qualidade e produtividade; estímulos ao desenvolvimento de soluções tecnológicas baseadas em microeletrônica; constituição de protótipos de unidades de produção com elevados índices de automação a partir dos Institutos Senai de Inovação; atração de recursos humanos estrangeiros altamente capacitados; apoio financeiro à aquisição de ativos tecnológicos no exterior; estímulo à criação de empresas de base tecnológica para a indústria 4.0, entre outras medidas discutidas neste documento.

Em consonância com as experiências internacionais mais recentes e a premente necessidade de acompanhamento da próxima revolução tecnológica da indústria, o IEDI sugere a adoção de uma estratégia industrial organizada em torno de cinco eixos principais: a adoção de uma política para a indústria 4.0, cujos contornos já foram indicados; a potencialização da inovação empresarial, com particular atenção às tecnologias 4.0; a ampliação e modernização do parque industrial, de modo a alavancar sua produtividade e competitividade; o aumento da exportação de manufaturados, em especial de produtos mais complexos e intensivos em tecnologia; e a agregação de valor a atividades em que reconhecidamente o Brasil apresenta forte vantagem comparativa, a exemplo da agropecuária.

Quanto à potencialização da inovação, três iniciativas deveriam ser priorizadas: (i) acompanhar sistematicamente as necessidades tecnológicas das empresas e monitorar a difusão de inovações, o que exigirá infraestrutura tecnológica, redes de comunicação, internet das coisas, máquinas e equipamentos especializados, além de *softwares* e serviços tecnológicos que utilizem inteligência artificial; (ii) fortalecer a educação básica e tecnológica e promover sua articulação com o setor produtivo, por meio da criação de cursos específicos em nível técnico, graduação e pós-graduação, assim como fundos e linhas de financiamento à pesquisa universitária em áreas de interesse social e econômico – neste item, é importante prever a introdução de novas tecnologias na educação e inserção de pesquisadores na indústria, entre outras iniciativas –; (iii) desenhar políticas orientadas a missões, pois estas permitem considerar as interações dinâmicas entre políticas horizontais (por exemplo, educação, capacitação tecnológica, pesquisa e inovação) e verticais (saúde, meio ambiente, energia, etc.).

Além destas três diretrizes de ação, é de fundamental importância que o Estado brasileiro, assim como ocorre em outros países, alavanque cada vez mais a inovação. Para tanto, é necessário não apenas aumentar o volume de recursos federais destinados à Ciência, Tecnologia e Inovação, mas também modificar o padrão de dispêndio desses recursos. Neste sentido, a MEI – Mobilização Empresarial pela Inovação vem sugerindo um conjunto de princípios que o IEDI julga oportuno, tais como: interromper a tendência de queda do orçamento do MCTIC; instituir um fundo de fomento à inovação, com a estrutura e

perenidade dos fundos constitucionais e autonomia operacional; aprimorar a execução dos Fundos Setoriais e do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; ampliar o uso de outros instrumentos de fomento à inovação nas empresas; estimular a expansão do modelo EMBRAPII; dar continuidade ao programa Inova Empresa e fomentar o desenvolvimento do mercado de *venture capital*, entre outras medidas.

Para que a inovação garanta a competitividade da indústria no longo prazo, é necessária a execução de um programa de modernização, já que os desincentivos que a economia brasileira tem conferido ao investimento produtivo elevaram a idade média dos equipamentos industriais nos últimos anos, afastando-se da média internacional. Para a renovação e atualização do maquinário da indústria, seriam de grande valia ajustes em programas de financiamento do BNDES com o estabelecimento de parâmetros que reforçassem a adoção de tecnologias modernas.

Os objetivos principais desta iniciativa são reerguer a indústria de bens de capital, cuja perda de produção durante a crise de 2014-2016 foi da ordem de 40%, elevar a produtividade industrial e criar condições de integração à indústria 4.0.

Nesta direção, as políticas de conteúdo local são um instrumento poderoso, cujos efeitos positivos são mais ou menos efetivos em função da interação que estabelece com outras políticas, tanto de natureza industrial como macroeconômica. Seu sucesso, entretanto, depende que determinados parâmetros sejam respeitados, como, por exemplo, uma concepção de extrema seletividade, acompanhada de apoios suficientes para alcançar resultados que assegurem competitividade internacional. Assim, o setor beneficiário da política de conteúdo local passará rapidamente do rol dos portadores de deficiências ou insuficiências competitivas para o grupo dos competitivos. Ao se minimizar os custos da política, crescem as possibilidades de seu sucesso.

Deste modo, o IEDI julga inoportuno invalidar todo e qualquer desenho de política de conteúdo local, como muitos têm defendido no Brasil. É verdade que algumas de nossas experiências recentes nesse campo não tiveram os resultados almejados, seja por deficiências em sua concepção, seja por erros e desvios em sua implementação. Entretanto, ainda são necessárias avaliações mais robustas de todas essas experiências.

No caso das políticas de conteúdo local, bem como de qualquer outra política industrial, notadamente aquelas que envolvem algum subsídio ou isenção tributária, o IEDI, como tem feito desde sua constituição, em 1989, defende a fixação de prazos para o término de tais políticas, avaliações periódicas dos resultados e constante aperfeiçoamento.

Quanto à ampliação da exportação de manufaturados, é imperativo estreitar os laços entre as políticas industrial, de inovação e a de comércio exterior, que no Brasil, continuam sendo muito tênues. Em economias emergentes com trajetórias de sucesso industrial, a articulação entre essas políticas perpetuou nas empresas a capacidade de concorrência construída a partir de vantagens decorrentes da inovação e do aprendizado obtido com suas experiências nos mercados externos. Neste particular, o Brasil tem muito a evoluir.

Para seguir este caminho, o País precisa rapidamente encontrar soluções para os problemas de toda ordem que retiram competitividade de sua produção, como relatado anteriormente. Precisa ainda adotar uma política de comércio exterior firme e inteligente, garantir a manutenção do atual sistema de defesa comercial brasileiro e investir maciçamente em inovação e tecnologia, se quiser elevar a participação de produtos complexos e de maior intensidade tecnológica em sua pauta de exportações. Uma política moderna e adequada de apoio à inovação é condição crucial para o êxito da política de comércio exterior, sobretudo, em um ambiente de disrupção tecnológica que vem emergindo com a indústria 4.0.

Além disso, enquanto não é plenamente executada a Reforma Tributária, o dinamismo das exportações de manufaturados ganharia impulso relevante com o restabelecimento do REINTEGRA. Mas para que efeitos positivos deste instrumento sejam integralmente potencializados é importante que não passe por novos episódios de interrupção, garantindo assim uma previsibilidade de prazo longo o suficiente para encorajar nas empresas a adoção de estratégias mais ostensivas de conquista de mercados externos. Cabe ainda elucidar que o REINTEGRA não constitui um subsídio, mas sim um mecanismo de devolução de impostos pagos pelos exportadores e que não são passíveis de recuperação no momento da exportação.

Outro eixo de uma nova estratégia industrial no País refere-se ao desenvolvimento do complexo agroindustrial. O setor agropecuário apresenta hoje uma forte interação com o setor industrial, muito maior do que se imagina. Por essa razão, o dinamismo no campo tem tudo para estimular o avanço industrial, enquanto, por outro lado, o progresso da indústria, notadamente naquilo que diz respeito à incorporação de novas tecnologias em máquinas, equipamentos e insumos para o setor agrícola, constitui uma via importante para o avanço e a consolidação de uma agropecuária moderna.

Esta relação de mão dupla entre os dois setores deve se intensificar ainda mais no futuro próximo e incluir cada vez mais serviços conexos, pois novas fronteiras estão se abrindo com a aceleração de inovações tecnológicas recentes. Desta forma, será possível desenvolver uma manufatura de sucesso a partir de vantagens comparativas naturais e alavancadas pela tecnologia já disponível ou em fase final de desenvolvimento.

INDÚSTRIA E O BRASIL DO FUTURO

Introdução

Este é um documento em que o IEDI procura estabelecer as orientações básicas para sua atuação, sempre voltada ao diálogo e ao debate sobre o que é melhor para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil. Nosso objetivo é refletir sobre os caminhos para o País reencontrar uma trajetória sólida para o seu desenvolvimento.

Procuramos destacar o papel de motor do crescimento que a indústria desempenhou no passado e que pode voltar a desempenhar no futuro, desde que seja amparada por adequadas políticas macroeconômicas e por estratégias industriais, tecnológicas e de comércio exterior.

Se quisermos de fato ter uma expansão econômica maior e socialmente mais igualitária, será inevitável enfrentarmos, desde já, problemas e impasses que nos acompanham há décadas, cujas soluções sempre procrastinamos. Não será tarefa fácil, pois requer o aprimoramento da regulação econômica, esforços para reduzir os custos da economia e um grande impulso da produtividade na indústria e nas demais atividades realizadas no País, possibilitando incrementar a competitividade e usufruir de forma benigna de uma desejada integração ao resto do mundo.

Nesse sentido, devemos ressaltar de imediato a importância de preservação do ambiente de baixas taxas de juros no País. Somente assim o investimento voltará a comandar a economia. Dessa forma, a valorização excessiva da moeda não prejudicará tanto a exportação de manufaturados, como frequentemente ocorreu em nossa história, e não provocará uma redução da atividade industrial tão acentuada como enfrentamos no passado. Consideramos que o processo de reposicionamento do juro estará completo somente quando seu nível se aproximar definitivamente dos padrões internacionais.

Esta é uma prioridade e um pré-requisito para o crescimento, já que a questão dos juros e do custo de financiamento no País é um dos principais componentes do chamado “Custo Brasil” ou custo sistêmico. Teremos que ser tenazes no ajuste fiscal para permitir ousadia no ajuste monetário.

Além disso, não podemos postergar reformas que eliminem outros custos sistêmicos, como aqueles derivados da elevada, complexa e inadequada carga tributária, da falta de flexibilidade e da insegurança jurídica derivada da legislação tributária e de outros marcos

regulatórios, de deficiências agudas na infraestrutura, do baixo desenvolvimento do mercado de capitais e do alto custo do crédito. Somente isso dará ao País condições plenas de usufruir das relações com o exterior em níveis semelhantes aos de outros países. Criaremos, assim, um ciclo virtuoso de ganhos permanentes de produtividade, crescimento econômico, geração de empregos de qualidade e atualização tecnológica e gerencial, de acordo com as melhores práticas internacionais.

Por fim, este trabalho se empenha em mostrar que, ao contrário do que muitos afirmam, as estratégias industriais e de desenvolvimento sustentado vêm ganhando força ao redor do mundo – casos de EUA, Alemanha, Japão, Reino Unido, França, Coreia do Sul, China, Índia, entre outros. Com elas, sem desmerecer a contribuição dos demais setores, esses países procuram maximizar o papel da indústria e da inovação para o crescimento econômico e para a criação de empregos. As políticas visam também estabelecer bases tecnológicas para que as economias nacionais ocupem posição central na nova revolução industrial que se avizinha, conhecida como manufatura avançada ou indústria 4.0.

O Brasil pode e deve conceber uma estratégia industrial e políticas de desenvolvimento nas mesmas bases. Na visão do IEDI, essa iniciativa deve assumir como grandes objetivos alavancar a produtividade industrial, impulsionar na reindustrialização, potencializar a inovação, preparar nossas empresas para o salto tecnológico que bate à porta e promover a exportação de manufaturados. Sugerimos uma pauta de política de comércio exterior compatível com esses objetivos.

Indústria e desenvolvimento

O desenvolvimento tem como meta primordial a elevação do nível de renda e do bem-estar do conjunto da população. Esse objetivo somente será alcançado com a diversificação e o aumento da complexidade da estrutura produtiva, promovidas simultaneamente. Todas as atividades, sem exceção, têm papéis importantes a desempenhar neste processo, mas a indústria está no centro dele. A manufatura estabelece um sistema interligado de geração de renda e de inovações que vai além de suas fronteiras, dinamizando outros setores e estimulando transformações no modo de vida da sociedade.

O progresso industrial cria novos bens e novos equipamentos e métodos de produção para o conjunto da economia. Embora os demais setores também possam gerar tecnologias de modo independente, as ações inovadoras da indústria incorporadas nos insumos, em componentes e em máquinas e equipamentos difundem esses avanços para outros ramos da própria indústria e para o setor extrativo, a agropecuária e os serviços.

É o que faz da indústria um sistema interligado, cujo centro é a inovação. O Analytical Business Enterprise Research and Development (ANBERD), da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), avalia que a indústria de transformação responde por nada menos do que 70% dos investimentos empresariais em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Em serviços e na agropecuária, esses percentuais são menores, de 27,7% e de apenas 0,2%, respectivamente. Segundo estimativas da consultoria McKinsey¹, nas economias industrializadas, como na Alemanha, Coreia do Sul e Japão, a participação do setor manufatureiro pode chegar a quase 90% dos gastos em P&D privado.

No Brasil, ainda que a Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) do IBGE não permita a mesma classificação de atividades da ANBERD, a indústria também aparece como a grande promotora de atividades empresariais em P&D, em especial, a indústria de transformação, cuja participação foi de 71% em 2014 (referente aos dados mais recentes da pesquisa).

Em função desta vocação inovadora, a contribuição industrial ao aumento de produtividade das economias tende a ser mais do que proporcional ao seu peso na economia. Segundo o mesmo estudo da McKinsey, nos EUA e na União Europeia cerca de 1/3 do avanço da produtividade entre meados dos anos 1990 e meados dos anos 2000 teve origem na indústria de transformação.

Outra poderosa característica acompanha a indústria. Devido à sua posição central no sistema produtivo, ela gera efeitos encadeados sobre o desempenho dos demais setores. As atividades extrativas, agrícolas e de serviços também são capazes de promover impactos do mesmo tipo. Mas como possuem cadeias de produção mais curtas ou mais fechadas em si mesmas, é menor sua capacidade de irradiar crescimento para o restante da economia.

A indústria é líder na geração de inovações e “espalha” seu próprio dinamismo para a economia como um todo, o que faz dela um motor da transformação e do crescimento. O Banco Mundial², em livro publicado no início de 2018, enfatiza a importância que a industrialização possui na promoção do desenvolvimento dos países. A indústria, segundo os autores do trabalho, é o setor da economia com melhor posição em um conjunto de atributos que funcionam como alicerce do desenvolvimento. Ela apresenta níveis elevados de produtividade e grande capacidade de absorção de mão de obra menos qualificada de outros setores, ao mesmo tempo em que é a principal responsável pelas atividades de inovação e

¹ McKinsey (2012). “Manufacturing the future: the next era of global growth and innovation”.

² Mary Hallward-Driemeier e Gaurav Nayyar (2018). “Trouble in the Making? The Future of Manufacturing-Led Development”, Banco Mundial. Ver Análise IEDI de 18/04/2018 “A importância da indústria para o desenvolvimento, segundo economistas do Banco Mundial” <http://iedi.org.br/artigos/top/analise/analise_iedi_20180418_industria.html>

pela integração internacional de um país à economia global. Por isso, se ganha muito ao promover uma indústria competitiva internacionalmente.

A indústria é ainda extremamente importante na geração de receita ao setor público. No Brasil, a participação do setor na arrecadação chegou a 27% em 2016, devido à carga tributária de 45% de seu valor adicionado. Serviços é a atividade que mais arrecada, 40% do total, tendo, no entanto, uma carga tributária muito inferior à industrial (23%), segundo a FIRJAN a partir de dados da Receita Federal³.

Ou seja, um setor que seguidamente vem perdendo participação na economia brasileira (representando hoje apenas 10% do PIB) é responsável por quase três quartos do investimento privado em P&D e por quase 30% da arrecadação de impostos. Ademais, segundo levantamento da CNI, a manufatura responde por 15% do emprego formal e paga salários superiores à média nacional. Entre os empregados com pelo menos o ensino superior, por exemplo, o rendimento na indústria chega a ser 26% superior⁴.

O protagonismo da indústria pode também ser constatado de outro ângulo. Devido aos seus efeitos dinamizadores, toda vez que as condições internas ou externas da economia favorecem sua expansão, o vigor do crescimento do PIB total se acentua. Isto é constatado mesmo que se tenha em conta a já mencionada retração de sua participação na economia do País. Ou seja, mesmo perdendo relevância na geração de renda, a manufatura ainda é capaz de ditar o ritmo de crescimento do PIB – quando cresce mais, o PIB total também cresce mais.

Assim, se nos últimos 38 anos em 15 deles o País cresceu a uma taxa anual superior a 3,5%, que pode ser considerado um ritmo satisfatório, a indústria de transformação evoluiu mais do que isso em 12 desses anos. No extremo oposto, o mesmo ocorre: em todos os 8 anos em que o desempenho da economia foi recessivo (variação abaixo de zero) a indústria também vivenciou uma recessão. Muito disso se deve às relações intersetoriais que a indústria estabelece. Para produzir, o setor demanda insumos, dos quais quase metade é fornecida por outros setores que não a própria indústria: 34% de serviços e 9% de produtos agropecuários (dados de 2014). Estes insumos representam algo como 13% da produção total do setor de serviços e nada menos do que 43% da produção agropecuária do Brasil.

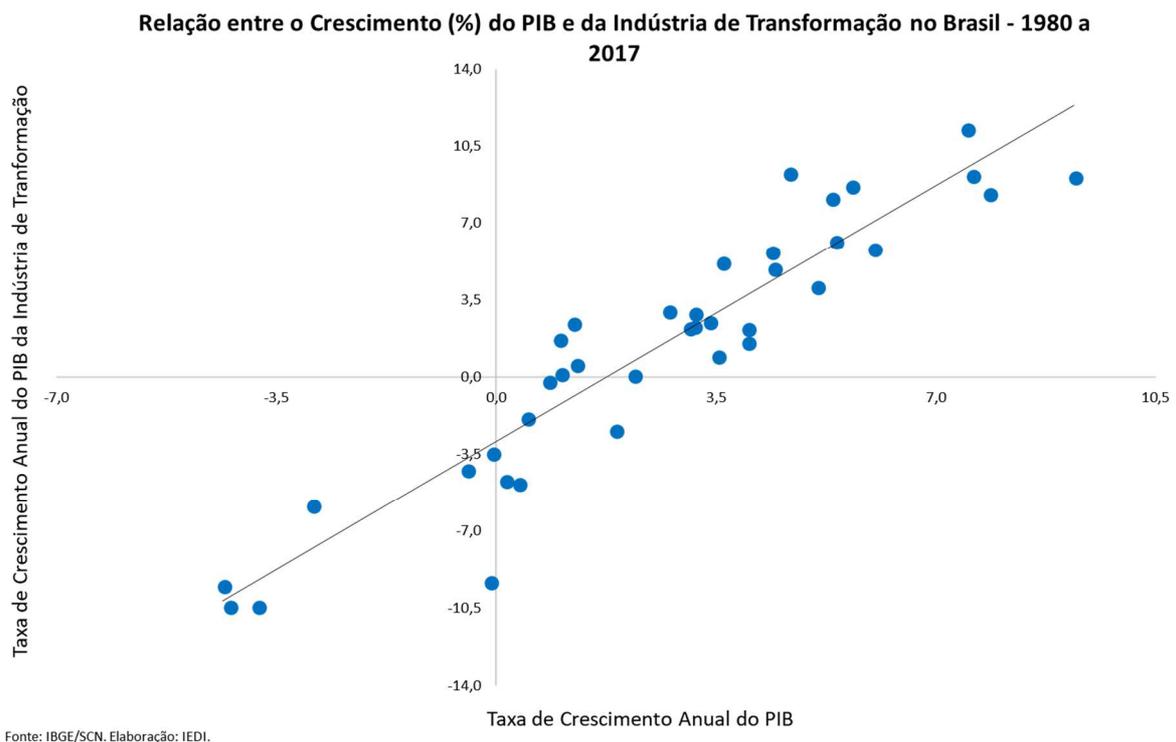
Outro destacado fator que possibilita à indústria impulsionar o crescimento econômico no Brasil é sua disposição a investir, a despeito das sucessivas conjunturas desfavoráveis a esse tipo de decisão. A partir dos dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE⁵, é

³ FIRJAN (2018) “Carga tributária brasileira por setores”. Conjuntura Econômica jan/18.

⁴ CNI (2018) “A importância da indústria no Brasil e da Indústria de Transformação no Brasil”.

⁵ Ver a esse respeito no Anexo o estudo “A indústria brasileira no período 2007-2015: estrutura setorial, custos, investimento e fragilidade financeira”.

possível verificar que, entre 2007 e 2015, a taxa de investimento da indústria geral manteve-se acima da taxa de investimento total da economia brasileira. Em 2013, por exemplo, quando os investimentos na economia como um todo chegaram à sua melhor marca (20,9% do PIB) a taxa de investimento da indústria encontrava-se em patamar superior: 24,1% do PIB industrial.



Por isso, cuidar bem do setor industrial faz bem à economia. Para tanto é necessária a execução de adequadas políticas macroeconômicas e de políticas de desenvolvimento que, como veremos, são adotadas pelas mais importantes economias do mundo. Promover o avanço da produtividade e da competitividade, manter em nível adequado as taxas de juros, evitando valorizações excessivas da moeda, incentivar o investimento, desenvolver o mercado de capitais, aumentar a exportação de manufaturados e adotar políticas industriais e de inovação corretas são alguns dos instrumentos mais eficazes para esse fim.

Já afirmamos que, por demandar insumos produzidos pela extração mineral, agropecuária (alimentos, principalmente) e cada vez mais serviços, a produção industrial, quando se expande, “puxa” o crescimento da economia como um todo e de todos os setores. O

estreitamento entre indústria e serviços se apresenta como uma das principais tendências econômicas da atualidade, tanto no mundo como aqui.

Segundo a McKinsey, os serviços consumidos como insumos pela indústria dos EUA correspondem a quase 25% de sua produção industrial. No caso da Alemanha, algo como 21%. No Brasil, em 2014 chegava a 23%. Além dos serviços tradicionais de transporte, logística e serviços financeiros, se destacam cada vez mais os serviços de *marketing*, propaganda, *design*, consultorias e P&D. No caso americano, cerca de 34% do emprego na área industrial corresponde, de fato, a funções típicas do setor de serviços.

A internacionalização na área de serviços também tem sido alavancada, direta e indiretamente, pela formação de cadeias globais. Elas estão associadas ao processo produtivo da indústria manufatureira, que, devido à sua divisibilidade e complexidade, ensejou maior fragmentação das diferentes atividades em âmbito global. Assim, a despeito da fração de bens manufaturados nas exportações totais do mundo ser bastante superior àquela de serviços (55% contra 25%, em 2016), segundo a OMC, cerca de 35% do valor adicionado das exportações de manufaturados em 2011 correspondiam a serviços incorporados⁶.

Isso significa que cada vez mais a indústria se torna um veículo para a produção e exportação de serviços de qualidade. Por seu turno, as relações mais próximas entre os dois setores estão reduzindo suas diferenças ou fronteiras, uma tendência que deve progredir na esteira das transformações tecnológicas que se avizinham, sobretudo a chamada indústria 4.0.

A indústria brasileira não fica atrás nessa trajetória, pois 38% do valor adicionado de suas exportações correspondem a serviços, avançando muito desde os anos 1990. De acordo ainda com a OCDE/OMC para 2009, do valor adicionado das exportações de serviços do Brasil, apenas 26% eram de responsabilidade direta das empresas do setor, enquanto 65% resultavam de serviços adquiridos no País e embutidos nas exportações de bens. Outros 9% se referiam a serviços importados.

Portanto, no mundo como no Brasil, a indústria crescentemente serve à exportação de serviços – em geral serviços de qualidade. É uma razão a mais para que o País estruture uma política de desenvolvimento na qual a produção e a exportação de manufaturados tenham um papel relevante.

⁶ Carta IEDI n. 814 “Brasil no comércio mundial de serviços em 2016”; Carta IEDI n. 815 “A posição ainda marginal das exportações brasileiras de manufaturados”; Carta IEDI n. 734 “Brasil nas Cadeias de Valor: Avanços Insuficientes”.

Apesar disso, nas últimas décadas registrou-se um relativo recuo do setor na estrutura produtiva das economias desenvolvidas. Segundo a Unctad (Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento)⁷, a participação da indústria no PIB (a valores constantes) declinou de 17% para 15% entre os anos de 1980 e 2014 e no emprego total de 24% para 13% no período compreendido entre 1980 e 2011.

Diversos fatores concorreram para essa redução: a internacionalização da produção por meio das cadeias globais de valor, que transferiu parcela da produção e do emprego industrial para países como os do Leste Asiático e a China; o avanço tecnológico, em particular nas áreas de automação e digitalização; e o crescimento da renda média per capita, que impulsionou a demanda por serviços. As mudanças na gestão das empresas industriais, apoiadas nas tecnologias de informação e comunicação, também possibilitaram que algumas das funções típicas de serviços, antes desempenhadas internamente nas empresas industriais, fossem transferidas para corporações especializadas do setor de serviços.

Além dos países desenvolvidos, há casos de economias em desenvolvimento que assistem a uma regressão de seu parque industrial antes mesmo de terem atingido patamar superior de renda per capita e a mesma robustez e sofisticação industrial e tecnológica alcançados pelo bloco desenvolvido. Nesses casos, o retrocesso manufatureiro não decorre da maturidade registrada no processo de industrialização, mas sim de distorções internas a essas economias que deprimem o dinamismo da indústria e impedem que esta contribua plenamente para o desenvolvimento.

O Brasil é um caso exemplar de regressão considerada “prematura” por vários autores, já que a participação do PIB de sua indústria de transformação retrocedeu muito além daquela apurada nas economias centrais: de 24% do PIB total em 1980 para 13% em 2014, segundo a Unctad. A recente crise, por ter na indústria seu epicentro, aprofundou essa tendência, levando a participação da indústria de transformação para seu nível histórico mais baixo em 2017: 10% do PIB.

Além disso, nossa indústria também mudou de perfil nos últimos anos. Com dados da PIA/IBGE, o estudo em Anexo, “A indústria brasileira no período 2007-2015: estrutura setorial, custos, investimento e fragilidade financeira”, mostra que a indústria caminhou em direção a uma especialização em ramos intensivos em recursos naturais, que ampliaram sua

⁷ UNCTAD (2016). “The catch-up challenge: industrialization and structural change”. Trade and Development Report 2016.

participação no valor adicionado industrial de 40,9% para 46,2% entre de 2007 a 2015, e no emprego industrial de 36,2% para 40,5% no mesmo período.

Isso se deu graças às vantagens comparativas e às dimensões continentais do Brasil, mas também acompanhou a orientação do crescimento doméstico e do dinamismo da economia global. A aceleração do crescimento de economias emergentes, notadamente da China, promoveu uma intensa e prolongada valorização dos preços de *commodities*. Em contrapartida, no mesmo período, outros ramos mais sofisticados da indústria brasileira ou retroagiram, como os intensivos em escala, ou apenas mantiveram sua participação, como os ramos intensivos em engenharia e P&D⁸.

A mudança de perfil teve, inclusive, implicações negativas sobre a produtividade do setor industrial, cuja evolução nos últimos anos deixou muito a desejar. Outros fatores concorreram para isso, mas é inegável o papel exercido pela nova composição da indústria. Conforme discutido no estudo em Anexo, “A produtividade industrial no período recente”, entre 2010 e 2015, a produtividade média da indústria intensiva em recursos naturais registrou recuo de 2% ao ano, contribuindo para a virtual estagnação da produtividade do setor manufatureiro, que variou apenas 0,7% ao ano no mesmo período. A amenização da crise em 2016 e o início da recuperação em 2017 melhoraram a produtividade, cujo crescimento médio anual de 2010 a 2017, no entanto, continuou baixo, de apenas 1,3% a.a.

A produtividade é resultado de um processo complexo de interações econômicas, o que torna quase impossível definir apenas uma causa para sua má evolução no Brasil. Não é difícil verificar a presença de fatores como a baixa qualidade da educação, a parcial e incompleta integração internacional da economia brasileira, dificultando o acesso a bens de capital de última geração, o nível de investimento doméstico muito aquém do recomendável e a pequena exposição à concorrência em algumas atividades, perpetuando a existência de empresas improdutivas. A despeito disso, o quadro teria sido muito melhor, se os ramos mais intensivos em engenharia e P&D, cuja produtividade média cresceu 5% a.a. no mesmo período, tivessem uma expansão mais intensa. Não foi o que ocorreu, porque o País se descuidou de criar as condições necessárias para que as atividades industriais mais complexas e de maior conteúdo tecnológico pudessem prosperar.

De fato, o já citado estudo sobre produtividade industrial revelou lacunas em políticas públicas no período que não devem ser repetidas. Faltou a execução de políticas voltadas a alavancar a produtividade industrial com foco no desenvolvimento tecnológico e na

⁸ Ver no Anexo o estudo “A indústria brasileira no período 2007-2015: estrutura setorial, custos, investimento e fragilidade financeira”.

inovação. Em particular, seria beneficiado o grupamento intensivo em recursos naturais, pois este foi o grupo favorecido pelo contexto econômico do período, mas que assistiu à redução de sua produtividade.

Políticas com esse mesmo teor poderiam contribuir também para um desempenho superior em outros segmentos, principalmente no grupo de indústrias intensivas em engenharia e P&D, que obteve um grande incremento de produtividade, mas cuja expressão na estrutura industrial brasileira manteve-se relativamente baixa. Para todos os segmentos industriais, a moderação na valorização de nossa moeda compensaria o modesto crescimento do valor agregado industrial e, portanto, da produtividade média do setor.

Não é por acaso que, como mostra o gráfico abaixo, a trajetória da produtividade média da indústria brasileira apresenta-se declinante em relação à produtividade americana desde 1980, justamente quando o País entra em um processo de regressão industrial e, posteriormente, de especialização e perda de complexidade da atividade manufatureira via enfraquecimento das cadeias produtivas domésticas. O já citado estudo sobre a produtividade industrial no período recente, reproduzido no Anexo, mostra que o nível da produtividade média, que chegou a corresponder a 44% daquela dos EUA caiu para apenas 25%, isto é, abaixo da relação registrada em 1950.



Fonte: Total Economy Database (série ajustada); The Conference Board Total Economy Database/.

Disponível em GGDC/University of Groningen (<https://www.conference-board.org/data/economydatabase/>). Acesso em 11/02/2018.

* Percentagem da produtividade do trabalho por pessoa empregada em relação à produtividade do trabalho dos EUA em dólar constante de 2016

Em razão desse contexto, nossa indústria vem perdendo terreno na produção manufatureira mundial, embora mantenha posição de certo destaque. Em 2016, era a nona maior indústria do mundo com 1,8% do PIB manufatureiro global, mas no período de uma década o regresso de sua projeção internacional é patente. Cabe lembrar que em 2005 o Brasil ocupava a sétima posição no *ranking* da manufatura mundial com uma parcela de 2,7% do total⁹.

Nesse percurso, o Brasil foi acompanhado por outras economias latino-americanas, como o México, embora com menor intensidade. Enquanto isso, os emergentes asiáticos registravam avanços: 11,7% para 24% do valor da transformação industrial global, no caso da China; de 1,7% para 3,4% (Índia) e de 2,5% para 3,1%, (Coreia do Sul).

Concentração da Indústria de Transformação no Mundo - 2005 e 2016

Países	2005		2016	
	Participação no VTI Mundial	Ranking Mundial	Participação no VTI Mundial	Ranking Mundial
<i>Potências Industriais</i>				
China	11,7%	2	24,4%	1
EUA	20,4%	1	16,0%	2
Japão	11,1%	3	8,7%	3
Alemanha	7,3%	4	6,3%	4
<i>Lideranças Industriais</i>				
Índia	1,7%	14	3,4%	5
Coreia do Sul	2,5%	9	3,1%	6
Itália	3,7%	5	2,4%	7
França	3,1%	6	2,3%	8
Brasil	3,1%	7	1,8%	9
Reino Unido	2,7%	8	1,8%	10
<i>Grande expressão industrial</i>				
Indonésia	1,7%	15	1,8%	11
México	1,9%	13	1,7%	12
Rússia	2,1%	12	1,6%	13
Canadá	2,2%	10	1,4%	14
Espanha	2,2%	11	1,3%	15

Fonte: Unido (2017). Os dados de 2016 são estimativas, podendo ser revistas.

Os obstáculos à indústria e ao setor produtivo brasileiro

A recuperação do crescimento econômico sustentado e a retomada do desenvolvimento no Brasil passam pelo reerguimento da indústria, o que pressupõe um crescimento mais vigoroso

⁹ Carta IEDI n. 809 “Indústria Mundial: O Brasil na contramão dos emergentes”.

de sua produtividade. Isso, contudo, exige respeitar internamente certos padrões adequados da macroeconomia, da tributação, da segurança jurídica, da infraestrutura, do financiamento e do custo do crédito. Todos eles são comuns às economias desenvolvidas e aos países emergentes de maior estatura, enquanto no Brasil corroem os ganhos de produtividade e de competitividade obtidos dentro das fábricas. Somente assim, retirados estes fatores de “custos sistêmicos”, poderemos desfrutar plenamente do potencial que nossa economia, particularmente o setor industrial, pode aportar ao desenvolvimento.

Com isso, deixaremos de recorrer a regimes de exceção que procuram compensar os entraves estruturais ou legais de nossa economia. Deixaremos também de lançar mão de instrumentos paliativos de indução econômica que acabam ensejando efeitos colaterais adversos. É o caso, por exemplo, da taxa de câmbio, que assume uma importância desproporcional em assegurar uma mínima capacidade de competição do produto nacional frente ao estrangeiro, dado o “custo sistêmico” que em outros países é baixo ou inexistente, mas que pesa substantivamente na operação produtiva da economia brasileira

É tempo, então, de desatarmos os nós que impedem o País de avançar em direção a um crescimento mais vigoroso e consistente. A seguir, os mais destacados nós ou entraves de nossa economia são avaliados em três seções, cada uma delas focando os temas de maior relevo, como juros e custo do crédito; deficiências da infraestrutura e do ambiente de negócios e custo tributário; e inserção externa.

A questão dos juros e do financiamento

Recentemente, a política econômica procurou reconstituir o equilíbrio fiscal por meio do contingenciamento dos gastos públicos e de reformas, como a fixação de um teto ao crescimento real das despesas do Estado. Contudo, parte importante desta agenda ainda está por realizar, notadamente a Reforma da Previdência, fundamental para assegurar a governança fiscal nos próximos anos, e a Reforma Tributária. O desajuste fiscal é grave e as iniciativas para reequilibrar as contas públicas são fundamentais. São essas as condições para destravarmos o crescimento potencial da economia e para encaminharmos solução para os demais temas que não são de natureza exclusivamente fiscal.

Para o IEDI a reforma que se faz inadiável é a Reforma Política, consistindo na introdução de práticas que promovam a redução do número de partidos políticos e viabilizem coalizões programáticas capazes de dar sustentação à governabilidade e à execução das reformas e das políticas de desenvolvimento.

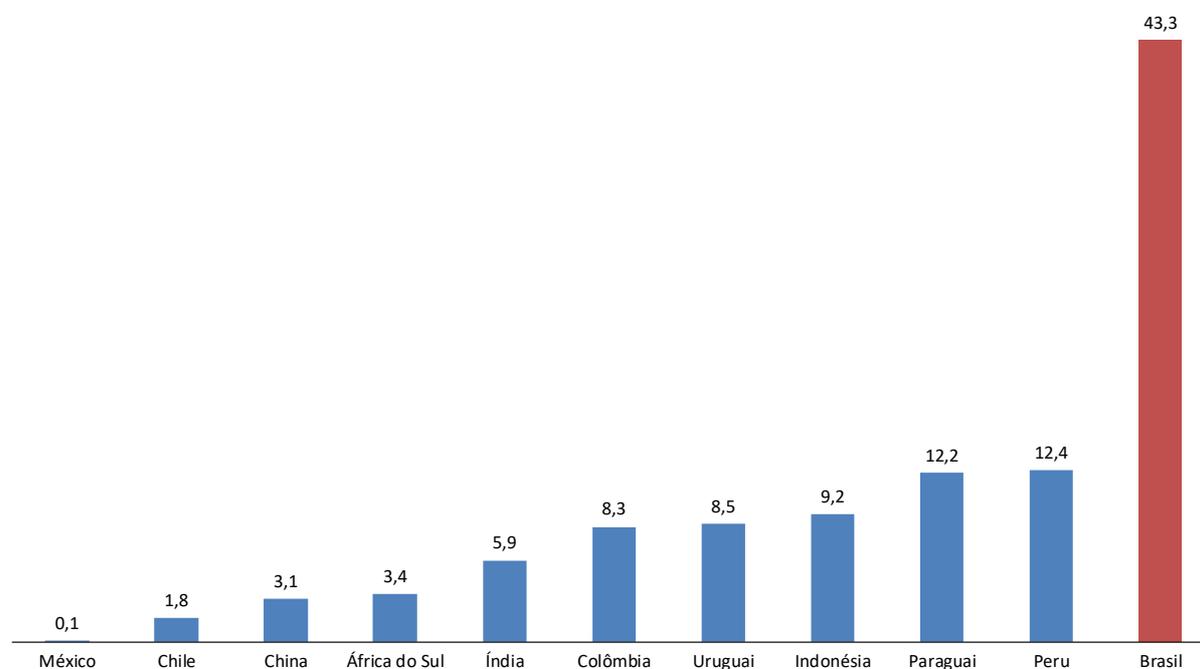
A relação de temas decisivos pela frente é extensa e inclui desequilíbrios ou desajustes cujas soluções são há tempos procrastinadas. Um dos destaques é a questão dos mecanismos de financiamento e dos níveis de juros praticados no País. Tratar tal questão é primordial e deve

estar no centro de nossas preocupações, pois é um destacado componente do “custo sistêmico” ou “Custo Brasil”.

Se não for possível alcançar uma solução integral para esses temas, a economia brasileira continuará convivendo com o risco de novas etapas de regressão da indústria e, salvo por ocorrências excepcionais da economia mundial (à semelhança do “boom” de *commodities* da década passada), reproduzirá o baixo investimento e o tímido crescimento do PIB total e do PIB per capita das últimas décadas, que, entre 1996 e 2017, foram de apenas 2,3% e 1,1% ao ano, respectivamente.

Nos últimos vinte anos, convivemos, na maior parte do tempo, com patamares muito elevados de juros, tanto na taxa básica definida pelo Banco Central (Selic), como nas taxas praticadas no mercado. A situação brasileira neste aspecto é tão *sui generis* que destoa intensamente em comparações internacionais. Segundo a OCDE¹⁰, no Brasil os juros médios cobrados nos financiamentos, já descontada a inflação, encontram-se muito acima das taxas da maioria dos emergentes, chegando a mais de dez vezes os juros reais da África do Sul, China, Chile e México.

Taxa média de empréstimo ajustada pela inflação – 2016 (%)



¹⁰ OCDE (2018). “Relatórios Econômicos OCDE: Brasil 2018”.

Entre outubro de 2016 e março de 2018, contudo, o Banco Central promoveu reduções sistemáticas da Selic, que passou de 14,25% a.a. para 6,5% a.a., um dos níveis mais baixos já atingidos. Agora, é preciso que esta nova realidade de juros básicos baixos se perpetue e que não seja apenas em um episódio passageiro, resultante do fraco desempenho da economia ou de fatores excepcionais, como a safra agrícola bastante favorável do último ano, que ajudaram a trazer para baixo a taxa de inflação.

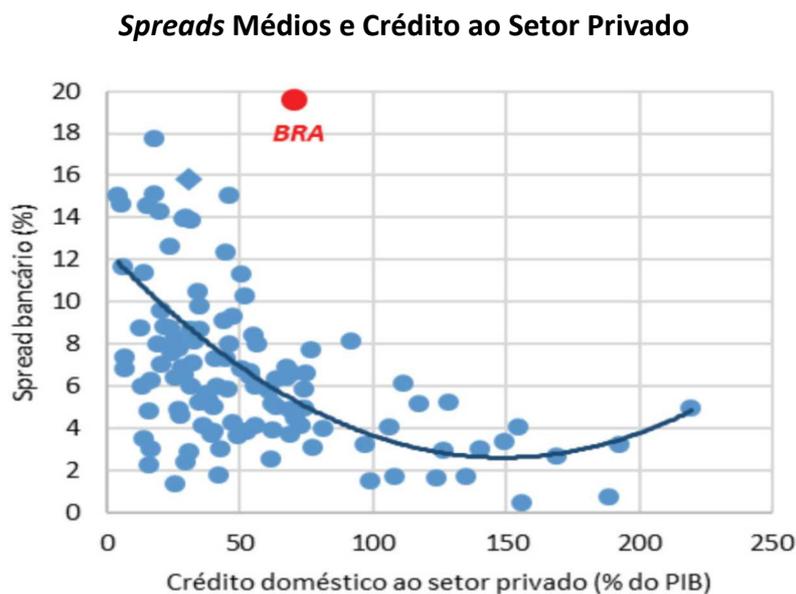
A consistência da trajetória cadente dos juros deve ser acompanhada de perto. Isso porque nas últimas décadas houve um processo de adaptação da economia brasileira ao cenário prolongado de juros altos. Segmentos e atividades financeiras foram desenvolvidos em torno dessa realidade e se formou uma ampla rede de clientes de bancos e corretoras, constituída por aplicadores financeiros. Esta adaptação moldou interesses e definiu padrões de elevada remuneração financeira, o que pode ser um obstáculo para a transição para um ambiente de juros mais baixos, assim como a indexação desenvolvida e consolidada pelos longos períodos de alta inflação constitui, até hoje, um empecilho à redução dos níveis inflacionários no País.

Outro grande desafio nesse processo será fazer as taxas dos empréstimos convergirem para os movimentos da Selic. A evolução recente dos fatos sugere que há muito a avançar neste ponto. Até o final do primeiro semestre de 2018, o Banco Central havia reduzido os juros básicos em mais de 50%; enquanto isso, os juros para os tomadores finais (empresas e a população em geral) pactuados com os credores não caíram sequer a metade disso.

A resistência à baixa dos *spreads* praticados pelos credores é um fator importante para explicar essa disparidade. Segundo o Banco Mundial, os *spreads* bancários no Brasil constituem um ponto absolutamente fora da curva no panorama internacional, como mostra o gráfico abaixo. Por essa razão, para que os níveis dos nossos juros se aproximem da média global é preciso que os *spreads* também deixem de ser tão distantes do padrão correspondente ao restante do mundo. Poderia contribuir muito para este fim a redução de todos os custos incidentes sobre o crédito, em função da tributação, de deficiências de nosso ordenamento jurídico referente a garantias e processos de falência empresariais e de impedimentos à diversificação dos mecanismos de financiamento.

O benefício de taxas mais competitivas se espalharia rapidamente pela economia, a começar pelo próprio setor público. Este é muito penalizado, em especial quando os juros elevados se associam a uma recessão grave como ocorreu em 2015-2016, o que torna insuportável a conta de juros do setor público e faz a dívida pública disparar. Essas condições sugam recursos

públicos que poderiam ser direcionados para o desenvolvimento econômico e social. Os efeitos das recentes quedas da Selic sobre as finanças públicas já se mostram claramente. Segundo o Banco Central, o déficit nominal recuou de 10,2% para 7,8% do PIB entre 2015 e 2017, com o pagamento de juros nominais caindo de 8,4% para 6,1% do PIB.



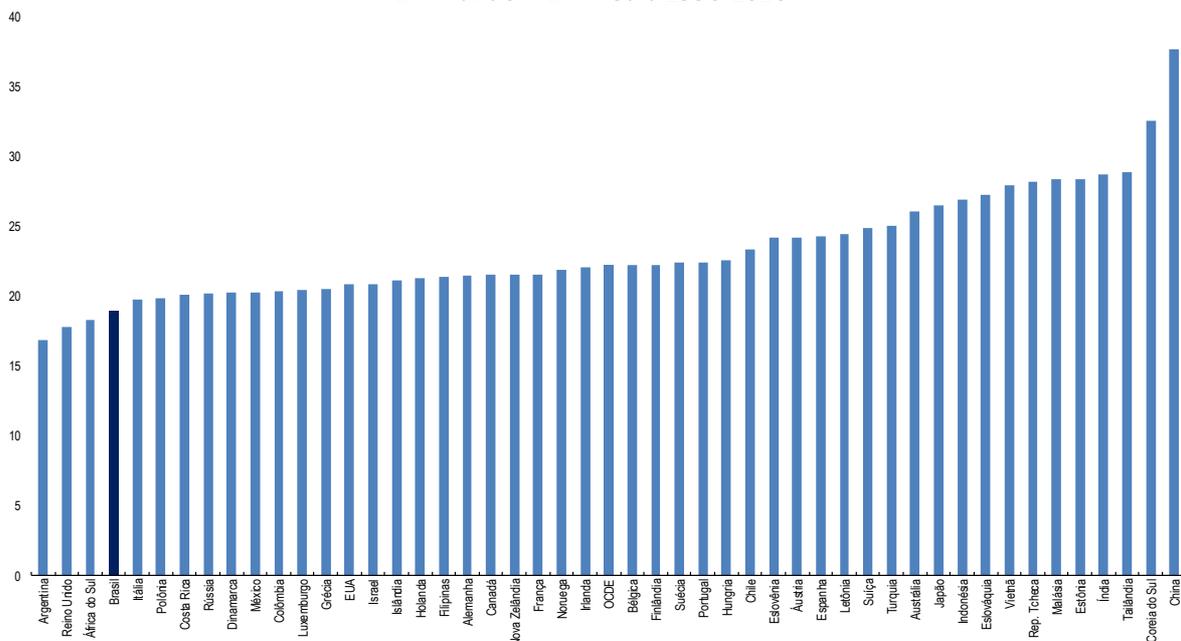
Na economia real, a indústria seria muito beneficiada. Em primeiro lugar, porque um quadro de juros baixos no País desestimularia a repetição de longos episódios de valorização da taxa de câmbio, como presenciamos no passado e que tanto comprometeram a competitividade do produto nacional e restringiram as exportações de manufaturados. Deste modo, evitaríamos uma significativa causa da redução da atividade industrial.

Em segundo lugar, devido à natureza dos bens produzidos pela indústria (em grande parcela, bens duráveis), cuja demanda é direta e indiretamente influenciada pelos juros. São os bens adquiridos pelas famílias para seu consumo (casas e apartamentos, automóveis, eletrodomésticos, móveis e demais bens de consumo duráveis) e que exigem frequentemente recurso ao crédito e, conseqüente, encargo de juros. O mesmo vale para os bens demandados por empresas para a realização de investimentos, que também necessitam de financiamento. Em ambos os casos, os atuais juros cobrados elevam significativamente os preços pagos na aquisição dos bens, reduzindo o mercado consumidor. Assim, a redução dos juros do crédito para níveis correspondentes aos de outros países, ampliaria os mercados internos industriais, aumentando a escala da produção e promovendo maiores ganhos de produtividade.

Além das observações acima, cabe frisar que os bens de inversão, cuja aquisição é condicionada a cálculos de rentabilidade futura diretamente influenciados pelo custo do dinheiro, seriam particularmente favorecidos pela consolidação de um quadro de juros em linha com a prática internacional. Isso retiraria ou arrefeceria a enorme desvantagem imposta, até recentemente, à aquisição de ativos reais em relação aos ativos financeiros, a exemplo dos títulos públicos, com rentabilidade e segurança superiores. Assim, deixaríamos de punir o que deve ser premiado: a orientação dos capitais para o investimento real, pois é isto que gera renda, empregos, inovação e eleva a produtividade.

Não é à toa que em duas décadas o investimento no Brasil pouco se moveu, registrando crescimento médio de 1,6% ao ano entre 1996 e 2017, e a evolução do PIB da indústria de transformação foi pouco superior a zero, ou 0,6% em média. O pequeno atrativo da inversão fez com que a taxa de investimento (formação bruta de capital fixo/PIB) em raras ocasiões tenha ultrapassado 20%, com média de 18,4% do PIB. Em 2017, chegou a apenas 15,6%, a menor nos últimos vinte anos. De uma forma geral as taxas de inversão em países desenvolvidos e emergentes superam a do Brasil e em economias de maior crescimento, como China e Coreia do Sul, se aproximam ou ultrapassam 30% do PIB.

Taxas de Investimento - Países Selecionados
FBKF - % do PIB - Média 1990-2016



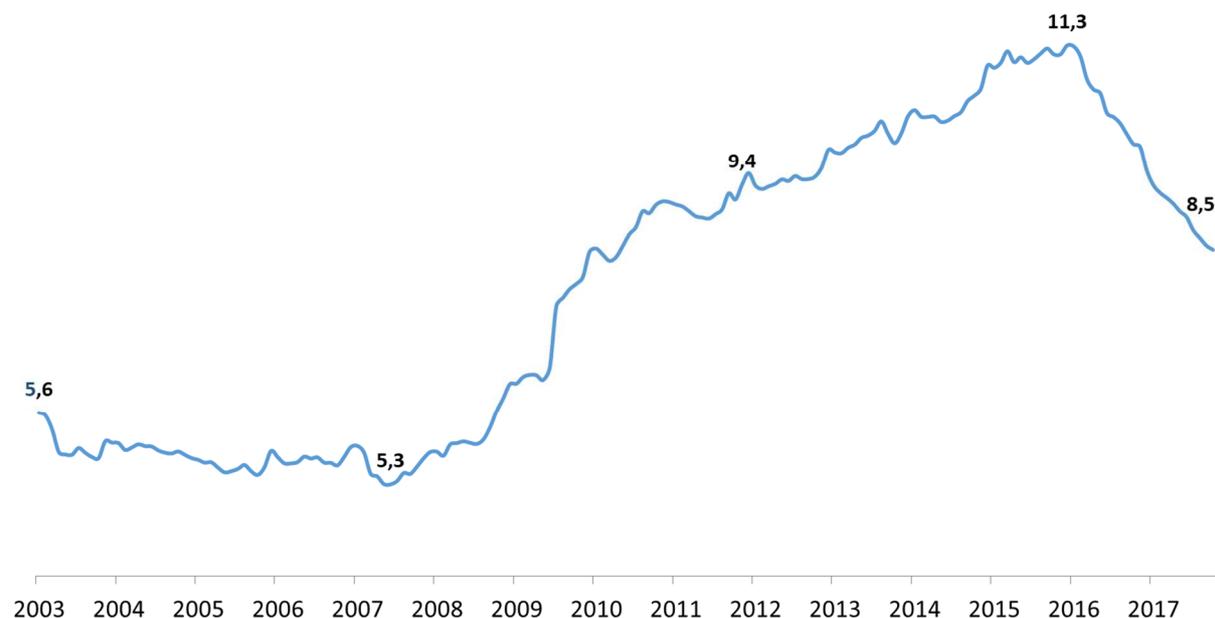
Fonte: OCDE (2018).

Cabe ressaltar ainda que, diante da substituição em andamento da Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) pela Taxa de Longo Prazo (TLP) como parâmetro para os financiamentos do BNDES, a necessidade de construirmos um ambiente de juros baixos tornou-se ainda mais fundamental, pois as decisões de investir deixarão de contar com um mecanismo compensatório do elevado custo de capital que por um longo período vigorou no País.

Como há muito tempo vivemos em uma economia de baixo investimento, a produtividade e a competitividade do País foram sendo severamente comprometidas. Desde que passamos pelo primeiro impacto da crise global em 2008, a produtividade do trabalho da indústria de transformação cresceu, como já foi visto, a uma taxa anual média de 1,3% entre 2010 e 2017, patamar incapaz de garantir o crescimento sustentado no setor industrial e na economia como um todo. Pois bem, uma parcela desse resultado advém da desaceleração nas taxas de crescimento do investimento em formação de capital fixo, que se tornaram negativas a partir de 2014.

Um “Brasil novo” exigirá um ambiente favorável ao investimento e o equacionamento definitivo da questão dos juros. Para isso, são fundamentais taxas de juros alinhadas com o padrão internacional. É um fator que funcionará como poderosa alavanca para a compra de ativos reais e para a diversificação das fontes de financiamento do investimento no País. O desenvolvimento do mercado de capitais se fortalecerá nesse ambiente, assegurando a todas as empresas acesso aos recursos financeiros indispensáveis para sua expansão e se modernização. Um mercado de capitais mais amplo e diversificado também contribuiria para estimular concorrência entre os agentes financiadores e, conseqüentemente, reduzir o custo dos financiamentos no País.

Saldo das Operações de Crédito do BNDES
Crédito do BNDES frente ao PIB (%)



Fonte: Banco Central do Brasil

Desse modo, como sugere o estudo reproduzido no Anexo, “Financiamento, Mercado de Capitais e o Papel do BNDES”, realizado a partir de vários trabalhos que o IEDI promoveu junto a especialistas (Carlos Rocca, Ernani Torres, João Furtado, João Carlos Ferraz, Filipe Souza e Gianmarco Ottaviano), as operações do BNDES devem ser revigoradas após regredir intensamente entre 2015 e 2017, para retomar seu papel de indutor do desenvolvimento. Algumas sugestões para a atuação do banco estão sintetizadas no quadro a seguir.

Mesmo após a constituição dos mecanismos de financiamento via mercado de capitais, haverá espaço substancial para os bancos de fomento, sobretudo em atividades como financiamento do comércio exterior, aquisição de bens de capital e projetos de grande porte nas áreas industrial, de serviços e infraestrutura. Ou ainda, em operações que exigem condições especiais, porque são capazes de gerar ganhos para o conjunto da economia: crédito para micro, pequenas e médias empresas e apoio à inovação e ao desenvolvimento de uma matriz produtiva menos poluente e mais responsável ambientalmente.

Quadro 1

Sugestões: BNDES

- O BNDES deve evoluir com a sociedade na gestão de uma nova agenda de desenvolvimento, buscando sempre ser mais eficaz, eficiente e efetivo. O Banco tem a forma e a função de uma instituição voltada para missões pró-desenvolvimento.
- Deve manter escopo diversificado de seus instrumentos e linhas operacionais para diluir riscos.
- Reformulação e ampliação da Finame para privilegiar os instrumentos de difusão de produtividade e oferecer às empresas produtoras e usuárias de novas tecnologias condições para acelerarem a adoção e a migração para novas gerações;
- Finame Produtividade – para aquisição com incentivo de produtos e serviços promotores da produtividade empresarial e das cadeias produtivas. Esse programa poderia ter uma vertente indústria 4.0.
- Criação de um fundo de investimento em empresas de base tecnológica e inovadoras, com o objetivo de apoiar negócios detentores de tecnologias que auxiliem na elevação substancial da produtividade do sistema econômico.
- Estabelecimento de um “programa de apoio à criação de produtos e serviços brasileiros de classe mundial”.

- Criação de um “programa de apoio à internacionalização das empresas, com propósitos tecnológicos para alcançar novas posições na cadeia de valor”, limitando seu alcance à aquisição de ativos de natureza tecnológica e conexos.
- Financiamento de entrepostos comerciais e incubadoras tecnológicas para pequenas e médias empresas brasileiras no exterior (Vale do Silício, China, Alemanha etc.).
- Apoio à Economia de Baixo Carbono e à transição energética, pois, apesar das medidas recentes em prol da energia eólica e solar, o Brasil continua distante de uma iniciativa vigorosa e consistente nesta área.
- O Banco deverá ter maior disposição de assumir os riscos de desenvolvimento, ou seja, a instituição deve estar disposta a correr os riscos (protegendo-se) e colher as recompensas (lucrando e financiando a expansão de seu capital) associadas a seus objetivos.
- É fundamental o desenvolvimento de ferramentas de avaliação das políticas do Banco, de modo a precisar quando iniciar e quando encerrar uma intervenção e como circunscrever uma iniciativa aos limites de sua eficácia. O tema não é trivial quando os parâmetros envolvidos abrangem mudança estrutural, inovação, meio-ambiente, investimentos de longo prazo e duração de ciclos econômicos, cujo retorno é de difícil estimativa.
- A exemplo da grande maioria dos bancos de desenvolvimento de outros países, o BNDES deve atuar em parceria com a indústria financeira local. A experiência do BNDES em trabalhar em conjunto com bancos comerciais e o mercado de capitais (através de fundos ou não) e em induzir mercados secundários deve ser aprofundada.
- Isenção pelo BNDES do pagamento de Imposto de Renda e Contribuições Sobre o Lucro e desobrigação de transferir dividendos à União. Esses mecanismos extra orçamentários são utilizados em outros países, como a Alemanha, para conferir vantagens marginais de custo a seus bancos de desenvolvimento.
- Medidas Operacionais Específicas, tais como:
 - Redução do prazo de tramitação e das exigências relativas aos créditos para empresas de bom risco financeiro, inclusive a obrigatoriedade de análise de projeto.
 - Criação de um programa de garantias firmes para a parcela das ofertas de debêntures incentivadas que não forem atendidas pelos bancos privados. Ao mesmo tempo, a instituição deveria atuar como um importante *dealer*, promovendo a liquidez desses títulos no mercado secundário.
 - Redução e agilização dos requerimentos das operações indiretas, tornando-as mais atrativas para os bancos agentes.

Baseado no estudo “Financiamento, Mercado de Capitais e o Papel do BNDES”, reproduzido no Anexo.

O desempenho do mercado de capitais em 2017 prenuncia seu potencial de suprir os recursos demandados pelas empresas em um ambiente de taxas de juros em queda. Com a recente redução da Selic e a persistente escassez de crédito bancário, inclusive nas linhas operadas pelo BNDES, houve no ano passado forte crescimento das emissões primárias de ações e de dívida corporativa. O volume de recursos captados no mercado de capitais atingiu R\$ 177,9 bilhões, o maior valor observado desde 2005 e 55% acima do montante registrado em 2016.

Apesar disso, ainda há muito espaço para o mercado de capitais crescer no Brasil, o que reforça a necessidade do revigoramento do BNDES como instrumento do financiamento de longo prazo. Por enquanto, é ainda inexpressiva a participação de títulos de dívida privada corporativa na carteira consolidada de ativos financeiros líquidos na economia brasileira, da ordem de apenas 4,4% em 2017. Ademais, os investidores institucionais, cuja carteira atingiu R\$ 4,1 trilhões em dezembro de 2017, destinavam apenas 10% desses recursos para ações e 6% para títulos de dívida corporativa. Por essa razão, o IEDI sugere no quadro a seguir algumas medidas que poderiam acelerar e aperfeiçoar o mercado de capitais.

Segundo estimativas realizadas por Carlos Rocca¹¹ a pedido do IEDI, em um cenário em que a taxa de investimento do País voltasse ao nível de 2010-2013, de 21,7% do PIB, compatível com crescimento econômico da ordem de 3% a 4% ao ano, o mercado de capitais teria sua participação no financiamento do investimento da economia majorada de 1,9% do PIB (percentual correspondente a 2017) para 3,1% do PIB, implicando um avanço de 67% no valor das emissões de ações e dívida corporativa de longo prazo emitida em 2017. O montante total de emissões de ações e de dívidas de médio e longo prazos aumentaria R\$ 81,1 bilhões, passando dos atuais R\$ 121,5 bilhões para R\$ 202,6 bilhões. Seria uma revolução no financiamento das empresas que não podemos mais adiar se quisermos retomar o caminho do desenvolvimento.

Preencher tal lacuna permitiria solucionar uma deficiência de longa data na estrutura de financiamento do Brasil, que tornou o setor privado dependente de bancos públicos ou de captações externas, que, diante da alta volatilidade do câmbio, impõem sérios riscos financeiros às empresas.

Tais riscos ficaram muito evidentes na passagem de 2015 para 2016, quando a desvalorização cambial, a retração das atividades dos bancos públicos e o encarecimento geral do crédito, devido à forte elevação da Selic, deterioraram expressivamente o balanço das empresas, contribuindo para a eclosão de uma das crises mais graves na história recente.

¹¹ Carta IEDI n. 850 “Financiamento do investimento no Brasil e o papel do mercado de capitais”.

Quadro 2

Recomendações: Mercado de Capitais

- Eliminação de obstáculos à colocação de títulos corporativos em ofertas registradas, com base na antiga Instrução 400 da CVM, possibilitando que o universo de investidores domésticos pudesse se expandir o máximo possível. Empresas com tradição de lançamento no mercado de capitais deveriam obter uma licença ainda mais ampla, como emissores qualificados, com autorizações mais flexíveis para acessarem o mercado a qualquer momento.
- Maior utilização dos recursos do BNDES em operações de reestruturação empresarial por meio do uso de debêntures conversíveis em ações. Em contrapartida a empresa teria que ir a mercado buscar novos recursos ou investidores em prazos previamente fixados.
- Fixação de uma meta de aumento do estoque de debêntures incentivadas para R\$ 50 bilhões até o final de 2019, algo como 20% do mercado, descontadas as emissões de empresas de *leasing*.
- Disponibilização pelos bancos estatais – BNDES, Banco do Brasil e Caixa Econômica – de garantias firmes para a parcela das ofertas de debêntures incentivadas não cobertas pelos bancos privados. Esse tipo de garantia só seria exercido se as emissões não fossem totalmente distribuídas ao público. A medida promoveria o aumento da escala desses papéis, facilitando o financiamento de novos projetos de investimento.
- Estabelecimento de leilões periódicos para as carteiras dos bancos públicos formadas por debêntures incentivadas, através de plataformas eletrônicas, a exemplo do Tesouro Direto, permitindo uma diversidade maior de investidores.

Baseado no estudo “Financiamento, Mercado de Capitais e o BNDES”, reproduzido no Anexo.

O estudo do IEDI com 293 empresas não financeiras com informações contábeis disponíveis para o período 2010-2017, reproduzido no Anexo, “O impacto da crise nas empresas brasileiras”, traz os detalhes deste processo. Aqui, basta observar que em 2015 o endividamento líquido em relação ao capital próprio atingiu 115,5%, houve prejuízo líquido de 3,6% e a geração de caixa obtida através do lucro operacional (Ebitda) só cobriu 30% das despesas financeiras brutas. O contraste com 2010 deixa clara a magnitude da deterioração da situação das empresas: a relação endividamento/capital próprio era de 51,7%, a margem líquida de lucro de 12,9% e a relação Ebitda/despesa financeira de 320%. A partir de 2016, houve alguma melhora nesses indicadores, mas muito restrita.

O peso dos impostos, o ambiente de negócios desfavorável e a infraestrutura precária

Em outras frentes o Brasil também aparece na contramão da economia internacional. Em geral, eles envolvem custos maiores para a produção doméstica. Como em outros países tais problemas nunca existiram ou foram superados (no todo ou em grande parte), os produtos importados são mais competitivos do que os bens aqui fabricados. Por outro lado, como esses

custos não são passíveis de compensação na venda ao exterior, eles prejudicam as exportações, o que deprime a capacidade do Brasil de concorrer em mercados externos.

Assim, devido a esses custos, o produto estrangeiro tem vantagem no mercado interno e o produto que enviamos ao exterior tem desvantagem. A maior parte do problema não decorre de fatores próprios às empresas, mas sim das estruturas, regras e procedimentos vigentes. É o “custo Brasil”, que pode alcançar níveis expressivos em proporção ao custo total de produção, em função principalmente de um sistema tributário complexo e oneroso e do ônus resultante do atraso dos investimentos em infraestrutura, além dos níveis elevados dos juros de financiamentos, tanto para produzir como para vender e investir, como vimos anteriormente.

No campo tributário, as distorções que minam as condições de competitividade da produção doméstica são muitas, apresentando ao menos três naturezas distintas: elevada carga tributária, grande complexidade e a presença de impostos cumulativos, ou seja, impostos retidos e não compensados ao longo da cadeia de produção.

De acordo com estudo do Ministério da Fazenda¹², a carga tributária no Brasil atingiu o patamar de 32,4% do PIB em 2016, registrando um avanço notável nos últimos 20 anos, já que em 1996 era de 25%. Deste modo, superamos largamente a média dos países emergentes, que se encontra em 27% do PIB, e chegamos ao posto de um dos sistemas tributários mais onerosos da América Latina. Vale lembrar, aqui, um dado citado anteriormente: no caso da indústria de transformação o quadro é ainda mais dramático, pois a carga tributária no setor, segundo levantamento da FIRJAN, era da ordem de 45% de seu PIB setorial em 2016.

Além disso, o atual emaranhado de impostos é quase indecifrável, exigindo o dispêndio de energia e recursos financeiros apreciáveis para lidar com ele, sem falar na insegurança jurídica que traz aos negócios. Segundo o Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação (IBPT), desde a promulgação da Constituição de 1988, houve a edição de quase 364 mil normas no campo tributário. Já o levantamento realizado pela Endeavor, uma ONG global de apoio ao empreendedorismo, mostra que a legislação do ICMS sofreu 558 alterações só nos últimos quatro anos, o que representa nada menos do que uma atualização a cada três dias. Vale ressaltar que não apenas no âmbito tributário, mas em vários pontos de interação entre empresas e governos ou agências regulatórias há muito o que ser desburocratizado, assegurando processos com maior segurança jurídica. A simplicidade tributária e regulatória deve se tornar a norma para qualquer empresa de qualquer porte

¹² Ministério da Fazenda (2017). “A carga tributária no Brasil 2016: análise por tributos e bases de incidência”.

e de qualquer setor de nossa economia, reduzindo custos e atrasos que, hoje, ferem a competitividade do produto nacional.

Diante da falta de funcionalidade da atual estrutura tributária, não será suficiente apenas revisar aquilo que já existe, mas, sim, adotar um conceito diferente do que predomina atualmente. Precisamos de um modelo que evite um dos mais danosos aspectos que contaminam a política tributária: a chamada cumulatividade.

Quadro 3

A Complexidade Tributária

Para além das alíquotas dos impostos em si, a complexidade do próprio sistema tributário no Brasil gera custos expressivos para as empresas, que são obrigadas a manter grandes equipes integralmente dedicadas ao acompanhamento e entendimento da contínua metamorfose na estrutura de impostos e regras. Um indicador do desperdício de energia aparece no relatório *Doing Business* do Banco Mundial, que registra o tempo gasto pelas empresas para preparar e pagar seus impostos anualmente. Só em 2017 foram 1.958 horas de trabalho, estando muito acima da média da América Latina, que é de 331 horas, e a da OCDE, de 165 horas.

Outra grave consequência da complexidade tributária é a insegurança jurídica. No final de 2014, o valor do contencioso tributário registrado no balanço das 30 maiores empresas não financeiras de capital aberto do Brasil como tendo perda provável ou possível correspondia a 32% do valor de mercado dessas empresas. Mas a complexidade e o contencioso não afetam apenas as grandes empresas. Levantamento realizado no final de 2017 pela Endeavor constatou que 86% das empresas brasileiras possuem alguma pendência no pagamento de tributos ou no cumprimento de determinações de órgãos federais. Ou seja, nosso sistema tributário inibe não apenas investimentos de grandes grupos empresariais interessados em atuar no Brasil, como também a atuação de empreendedores que buscam transformar uma boa ideia em um negócio promissor.

Por isso, uma reforma tributária precisa privilegiar a redução da complexidade, buscando a simplicidade e a clareza, com a fusão de impostos e a redução ao mínimo necessário das exceções e dos regimes especiais.

Baseado nos estudos “Sistema Tributário Brasileiro: como desatar esse nó” e “Comércio exterior: o caminho para o Brasil mais competitivo”, reproduzidos no Anexo.

Com a configuração atual, o sistema tributário onera duramente a produção, os investimentos e as exportações, prejudicando o fluxo comercial do Brasil com o exterior. A Reforma Tributária deve contemplar e indicar soluções para esse impasse via a criação de um verdadeiro Imposto sobre Valor Adicionado (IVA), eliminando, assim, a acumulação de créditos na cadeia produtiva. O quadro abaixo sintetiza os princípios para o estabelecimento de um IVA brasileiro a partir do estudo realizado por Bernard Appy no Anexo “Sistema Tributário Brasileiro: como desatar esse nó”.

Quadro 4

O IVA Brasileiro

- Incidência não-cumulativa sobre uma base ampla de bens e serviços, incluindo operações com direitos e intangíveis. A eliminação da distinção entre bens, serviços e intangíveis não apenas garante a não cumulatividade plena, como é essencial no contexto da nova economia em que as fronteiras entre essas categorias são cada vez menos claras.
- Desoneração completa das exportações, já que será instituído um mecanismo para devolução ágil dos créditos acumulados pelos exportadores.
- Incidência sobre as importações sejam elas para consumo final, sejam como insumos para a produção local, equalizando o tratamento entre a produção nacional e os produtos importados.
- Forte estímulo aos investimentos, através da garantia de crédito integral e imediato para os bens e serviços incorporados ao ativo imobilizado. O resultado prático será a desoneração completa dos investimentos, acentuando o papel do IVA como tributo que incide apenas sobre o consumo.
- Crédito amplo e devolução tempestiva de créditos acumulados. O IVA recolhido nas fases anteriores do processo de produção e comercialização será considerado como crédito. Caso as empresas acumulem saldo credor (em razão de exportação, investimentos e/ou aumento de estoques), o saldo credor será devolvido em até 60 dias.
- Alíquota uniforme para todos os bens e serviços, o que garante simplicidade e transparência. O impacto da uniformidade de alíquotas na gestão de tributos por parte das empresas tende a ser relevante, reduzindo custos de apuração e o contencioso;
- Incidência sobre o preço líquido do próprio IVA e, durante a transição, líquido do ICMS, ISS, IPI, PIS e Cofins (incidência por fora).
- Ausência de benefícios fiscais, contribuindo para dotar o sistema de horizontalidade, um dos princípios de uma boa e funcional estrutura tributária.
- Poucos regimes especiais de apuração e pagamento do imposto. Regimes especiais devem ser evitados, já que são grandes responsáveis por boa parte da complexidade do sistema atual. Haverá poucas exceções, como a substituição tributária para combustíveis, cigarros e alguns outros itens.
- Um regime de transição que permita um ajuste suave ao novo modelo, dado que empresas e consumidores precisam de um prazo razoável para entender o funcionamento do imposto e se adaptar ao novo cenário que se estabelecerá. Ademais, o gradualismo também minimizaria as resistências provocadas por qualquer mudança desse porte.

Baseado no estudo “Sistema Tributário Brasileiro: como desatar esse nó”, reproduzido no Anexo.

Esse conjunto de características representa aquilo que é considerado hoje como o estado da arte para um IVA, primando pela simplificação em sua estrutura e clareza na aplicação. Este modelo possui um atributo fundamental: o valor pago em cada elo da cadeia de produção e distribuição é automaticamente creditado na etapa seguinte. Com a desoneração completa de exportações e investimentos, e com a cobrança do IVA no destino nas operações interestaduais, o imposto só incidirá realmente no último elo da cadeia, ou seja, na aquisição do produto ou serviço pelo consumidor.

Nos mercados onde vigora a tributação indireta através do IVA não há retenção de impostos na cadeia de produção. No Brasil, a seu turno, existem impostos e contribuições cumulativos, como o ISS e o recolhimento empresarial ao INSS incidente sobre a folha de salários¹³. Ademais, certos regimes fiscais admitem impostos ou contribuições que a princípio não deveriam gerar cumulatividade, a exemplo do PIS/COFINS e do ICMS, mas que na prática também geram.

Não é fácil avaliar a magnitude desses tributos em cascata sobre os custos de produção, podendo variar de empresa para empresa e de setor para setor. Mas estimativas revelam que podem superar 10% dos custos em segmentos industriais que, por terem cadeias produtivas mais longas, são mais afetados pela cumulatividade.

No campo da tributação indireta, a pretensão do setor industrial deve ser, então, a mais alta possível – ou seja, deve propor uma reforma que leve à instituição de um IVA nacional reunindo todos os impostos e contribuições das três esferas de governo. Esse modelo representaria um passo definitivo para a eliminação da cumulatividade (a retenção de impostos e sua não compensação), para a redução da complexidade tributária e, em consequência, da insegurança jurídica, além de diminuir o custo administrativo das empresas no mero cumprimento das obrigações fiscais.

Ao simplificar o sistema tributário, essa formatação também dispensaria a existência de regimes especiais – a exemplo do Supersimples e de alguns regimes setoriais, como na área do petróleo. Tornaria igualmente ociosos expedientes compensatórios, como o REINTEGRA, que, como já salientamos, não é um subsídio, mas apenas um mecanismo de redução das distorções de nossa estrutura tributária ao permitir que o exportador recupere uma parte dos impostos indevidamente paga na produção de bens vendidos ao exterior.

¹³ Carta IEDI n. 657 “A questão da cumulatividade de impostos”.

Uma reforma tributária com objetivo de simplificar a tributação indireta e assegurar competitividade da produção local deve, então, ser profunda o suficiente para tornar o sistema mais eficaz, reduzindo a carga total sobre as atividades produtivas, eliminando a complexidade e a cumulatividade que existem.

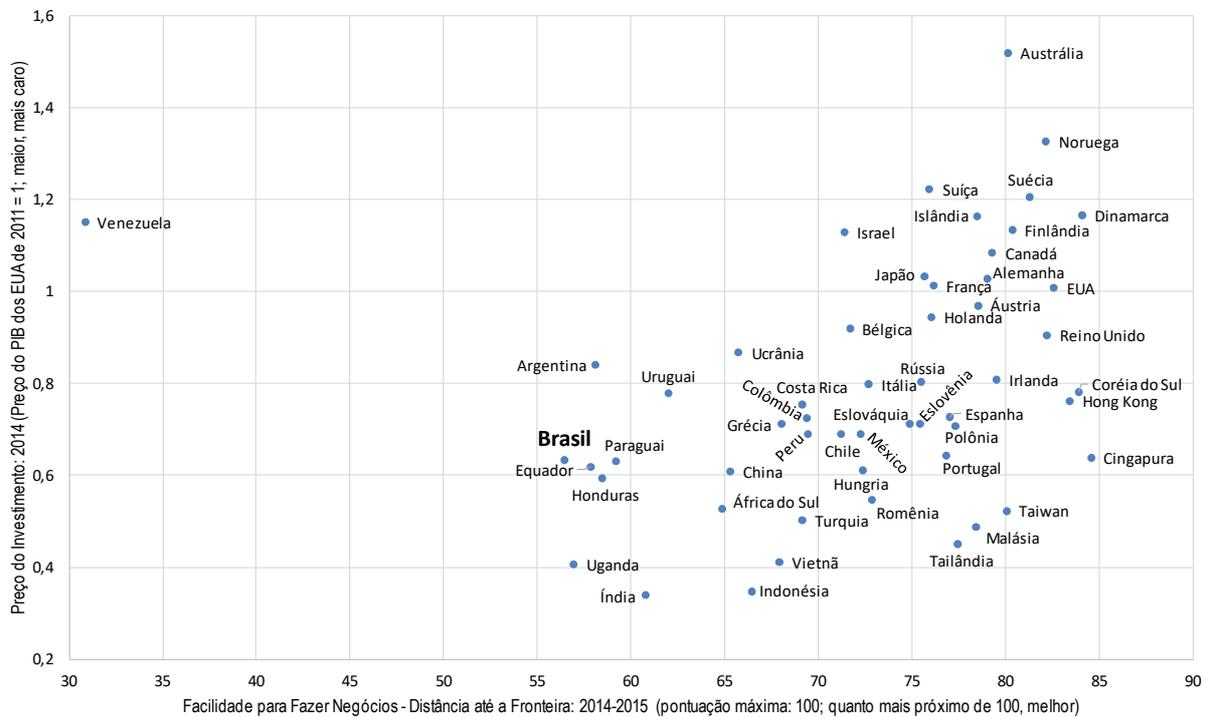
Ademais, a reforma de nosso sistema tributário poderia também trazer efeitos positivos sobre outro problema amplamente reconhecido: a má distribuição de renda no País, que permanece uma das mais desiguais do mundo. A menor incidência de impostos sobre o consumo vis-à-vis outras bases tributárias abre oportunidades de melhorar a distribuição de renda da população e, deste modo, de ampliar o mercado consumidor.

O desenvolvimento que traria ao empreendedorismo e à competitividade industrial e a perspectiva mais favorável de participação em cadeias globais justificam qualquer sacrifício afim de que uma reforma por natureza complexa, como a tributária, saia do papel, mesmo que isso demande um período relativamente longo para sua integral implantação. É importante lembrar que nosso sistema tributário gera alguns dos principais fatores que embaçam o ambiente de negócios no Brasil. Mas não é o único responsável. A complexidade da regulamentação das atividades econômicas também concorre para isto.

Um ambiente de negócios deficiente como o brasileiro deprime as decisões de investimento que, como vimos anteriormente, já são pouco encorajadas pela permanência de elevadas taxas de juros por longos períodos e por mecanismos insuficientes de financiamento. Em uma economia globalizada, perde-se, ainda, nestas condições, uma maior capacidade de atrair investimentos externos. Estudos indicam que, em muitos países, os elevados custos dos investimentos são atenuados pela facilidade de realizar as atividades econômicas, como revelam os exemplos da Austrália, Suíça, Suécia, Noruega, Dinamarca, Finlândia, Canadá, Japão, França, Alemanha e EUA (ver o gráfico a seguir).

Já no Brasil, a redução do preço dos investimentos entre 2011 e 2014, resultante da demanda cadente por máquinas, equipamentos e construção, não conseguiu fazer frente às deficiências de nosso ambiente de negócios e, assim, evitar o forte retrocesso das inversões que marcou a profunda crise de 2015-2016.

Facilidade para Fazer Negócios e Preço do Investimento – Países Seleccionados: 2014-2015



Fonte: Elaboração própria a partir de: eixo horizontal, Feenstra, Robert C., Robert Inklaar and Marcel P. Timmer (2015), "The Next Generation of the Penn World Table" American Economic Review, 105(10), 3150-3182, available for download at www.ggd.net/pwt; eixo vertical, Banco Mundial, Doing Business 2016, 2016, com indicadores atualizados conforme <http://www.doingbusiness.org/data>.

Reformas microeconômicas das mais variadas naturezas, como no campo da regulação econômica geral, do comércio exterior, do financiamento e das relações contratuais poderiam também dar uma importante contribuição para a melhora do ambiente de negócios no Brasil, funcionando como mais um vetor de elevação da produtividade e da competitividade da produção nacional.

Outro fator a deteriorar a competitividade é a infraestrutura brasileira insuficiente e obsoleta. Segundo estimativas do Banco Mundial¹⁴, seriam necessários investimentos anuais da ordem de 3% do PIB simplesmente para fazer frente ao ritmo de depreciação de nossa infraestrutura e de 5% para viabilizar o potencial da economia. Todavia, a despeito do aumento nos últimos anos, os investimentos anuais nessa área chegaram, no máximo, a 2,5% do PIB desde 2000. Ou seja, o que investimos sequer é suficiente para compensar a depreciação de nossa infraestrutura.

Em algumas áreas o quadro é dramático, como em portos, cujos contratos de concessão entre 1990-2016 asseguraram, segundo dados do Banco Mundial¹⁵ apresentados no Anexo "Infraestrutura: desafios para a retomada", o menor volume de investimentos no acumulado

¹⁴ Banco Mundial (2016) "Brazil Systematic Country Diagnostic: Retaking the Path to Inclusion, Growth and Sustainability".

¹⁵ Banco Mundial. Private Participation in Infrastructure (PPI) Database. Disponível em: <https://ppi.worldbank.org/snapshots/country/brazil>.

no período dentre as diferentes áreas de infraestrutura. Em vista disto, as inversões privadas precisam ser aceleradas em todas as áreas de infraestrutura, através dos processos de concessões ou parcerias público-privadas e da melhoria dos quadros regulatórios vigentes que leve em conta as especificidades dos entraves em cada área da infraestrutura.

Deve-se enfatizar que a pré-condição para que projetos de parcerias entre setor público e setor privado na área de infraestrutura sejam bem-sucedidos é a constituição de grupos técnicos qualificados e multidisciplinares, com sólidos conhecimentos de gestão pública e controle, liderado por uma estrutura forte de governo. Também fundamental para a temática é garantir a continuidade dos projetos, fazendo da infraestrutura uma questão de Estado e não de governos.

Ademais, na área de energia elétrica, além de investimentos insuficientes, outro problema que custa competitividade à produção nacional é a ausência de uma política energética voltada aos setores industriais, ou ao menos a seus ramos eletro-intensivos, tal como é amplamente praticado em inúmeros países desenvolvidos.

Esses investimentos bem como toda sorte de inversões em modernização ou ampliação da capacidade produtiva poderiam ser alavancados com a criação e aprimoramento de instrumentos de mercado para o crédito de longo prazo, hoje indisponíveis. O desenvolvimento de um mercado de capitais para apoiar a infraestrutura, assim como as atividades da indústria e dos demais setores produtivos, dependerá, como já observado, do êxito em manter as taxas de juros no Brasil em conformidade com os padrões internacionais. A redução da Selic pelo Banco Central a partir de 2016 é condição fundamental, porém não suficiente.

Os juros reais dos financiamentos de longo prazo de que a infraestrutura necessita permanecem em patamares ainda incompatíveis com a viabilidade econômica dos projetos. Muito disso se deve à recente retração dos desembolsos do BNDES, sem que outros mecanismos de financiamento do mercado de capitais estivessem maduros para assegurar uma alternativa. Mesmo as debêntures de infraestrutura, que em 2017 chegaram a responder por 17% do investimento do setor, formando uma base ampla e diversificada de investidores pessoas físicas, sofreram frequentes ameaças de supressão de seu principal atrativo, a isenção de imposto de renda à qual seus investidores tinham direito¹⁶.

A retomada dos investimentos em infraestrutura implica igualmente o enfrentamento de outras questões de natureza regulatória, relacionadas a instrumentos que possibilitem a melhoria do desenho dos projetos e sua estrutura de garantia, entre outros. Esses temas, assim como a necessidade de financiamento de longo prazo para essa atividade, ensejaram propostas sintetizadas pelo IEDI no quadro a seguir.

¹⁶ Carta IEDI n. 791 “O financiamento de longo prazo no Brasil análise e propostas para melhorias” e Carta IEDI n. 850 “Financiamento do investimento no Brasil e o papel do mercado de capitais”.

Quadro 5

Sugestões para Retomar os Investimentos em Infraestrutura

- Enquanto o ambiente de baixas taxas de juros não estiver totalmente consolidado, é necessária a permanência de incentivos para o desenvolvimento do mercado de capitais, como a isenção de imposto de renda para as debêntures de infraestrutura, compra de cotas subordinadas de debêntures pelo BNDES e aprimoramento dos mercados secundários dos títulos incentivados.
- Alocação da atividade de regulação apenas nas agências reguladoras e definição de limites para órgãos de controle e aprimoramento técnico das agências são providências relevantes. O projeto de lei n. 7.448/17 tem contribuições neste sentido.
- Estruturação de garantia cambial para captação de recursos externos frente ao risco de variação cambial.
- Atuação do BNDES e dos bancos de fomento para: i) viabilizar financiamentos nos moldes de um *project finance non recourse*; ii) flexibilizar as linhas de crédito com aumento dos desembolsos para capital de giro (prazo e taxas competitivas) e dos empréstimos ponte; iii) criação/utilização de fundos garantidores; (iv) aceitação de diversos tipos de garantias; v) possibilidade de compartilhamento de garantias pelos bancos de fomento, em particular de debêntures incentivadas; e vi) customização de *covenants* financeiros, buscando elevar a alavancagem dos projetos.
- Promoção do desenvolvimento do mercado de seguros garantia (especialmente *performance bonds*) para concessões de infraestrutura com o intuito de mitigar ou extinguir os riscos de construção dos projetos.
- Apoio à repactuação ou à venda de contratos de concessão de forma a viabilizar projetos já aprovados.
- Auxílio na elaboração de estudos e projetos de concessão com incentivo à Manifestação de Interesse Privado (MIP) e ao Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI), bem como à participação de associações (ABDIB, por exemplo, no caso da iluminação pública).
- Incentivo à liberação de crédito para empresas com pendências judiciais, desde que cumpridas as condições de garantias.

Baseado nos estudos “Infraestrutura: desafios para a retomada” e “Financiamento, Mercado de Capitais e o BNDES”, reproduzidos no Anexo.

Competitividade e inserção externa

O Brasil acumulou um grande atraso na aproximação de sua economia com o exterior. Por isso, esse aspecto se tornou crucial na formulação de um projeto de desenvolvimento, já que existe uma clara relação entre desenvolvimento e inserção internacional.

O enorme descompasso entre o porte da economia brasileira e sua presença no comércio global é evidenciado por inúmeros indicadores. O País ocupa a nona colocação entre os maiores PIBs do planeta, mas detém tão somente participação de 1,2% no comércio internacional. Os Estados Unidos participam com cerca de 10% de todo o intercâmbio, enquanto a China tem um índice de 14%. Estamos em 25º lugar na lista dos maiores exportadores e na 28ª entre os importadores. O comércio exterior representa apenas cerca de 25% de nosso PIB.

Além disso, como já foi sublinhado, o Brasil conta com a nona maior indústria de transformação do mundo, representando 1,8% do PIB manufatureiro mundial em 2016, mas aparece na 30ª posição do *ranking* da OMC de exportação de manufaturados, com uma participação de apenas 0,6% do total (0,9% em 2005). A participação marginal da indústria brasileira no comércio internacional se destaca como exemplo de potencial desperdiçado.

Este quadro pode ser revertido enfrentando alguns obstáculos ao avanço de nossa integração no mercado global. Em primeiro lugar, é preciso assegurar ao produto nacional condições de igualdade na concorrência com o estrangeiro. Um passo fundamental é estabelecer uma agenda que reduza dramaticamente o chamado “Custo Brasil” ou custos sistêmicos mencionados anteriormente. Dessa forma, a competitividade do produto nacional será reforçada e ficará menos vulnerável às oscilações da taxa de câmbio. O maior ou menor sucesso na conquista de fatias do mercado internacional dependerá, então, da produtividade das empresas e de sua capacidade de gerar inovações.

Entretanto, aguardar a solução da questão dos custos sistêmicos para, a partir daí, promover a aproximação da economia com o exterior, não parece adequado ou factível, em função do atraso acumulado nesta área pelo Brasil nas últimas décadas. Os caminhos devem ser coincidentes e mutuamente mandatórios, de modo que um alimente o outro.

É fundamental, então, elaborar e executar uma verdadeira Política de Comércio Exterior, que garanta previsibilidade a todos os atores, baseada em três principais vertentes: acordos comerciais, facilitação do comércio e financiamento às exportações, como tratado no quadro a seguir. São caminhos que devem ser trilhados simultaneamente, isto é, da redução de nosso custo sistêmico e de adoção de uma política de comércio exterior, com ênfase nos acordos internacionais, caminharemos na direção da remoção de outra grave distorção de nossa economia que é seu isolamento.

Quadro 6

Diretrizes para uma maior integração no comércio internacional

- Simplificar, racionalizar e aperfeiçoar a legislação que regula o comércio exterior com o objetivo de criar um ambiente propício para a atuação dos setores industrial e de serviços nos mercados externos.
 - Assegurar a manutenção do atual sistema de defesa comercial brasileiro
 - Desobstruir os canais de financiamento às exportações, de forma a dotá-los do dinamismo condizente com a atividade a que se propõe apoiar. Os instrumentos existentes, como o PROEX, BNDES-EXIM e o Seguro de Crédito à Exportação, estão em linha com o que é feito no restante do mundo, mas necessitam de mais agilidade na concessão de crédito e mais transparência às normas que os regem.
 - No Brasil, confunde-se financiamento às exportações com subsídios injustificados para empresas que não necessitam de apoio. Por isso, deve haver muito cuidado em estabelecer e divulgar o retorno que tais instrumentos trarão para a sociedade como um todo, tanto do ponto de vista quantitativo (aumento das receitas provenientes das vendas externas), como do ponto de vista qualitativo (aumento da competitividade e incremento tecnológico, por exemplo).
 - Participar de grandes acordos comerciais é o caminho mais rápido, efetivo e promissor para superar o isolacionismo ao qual o País se impôs, pois esses tratados capturaram parcelas majoritárias do comércio internacional, oferecem um leque amplo de benefícios e impõem regras (nas áreas técnica, sanitárias, de investimento, compras governamentais, serviços etc.) que estimulam a própria regulamentação interna da economia com padrões elevados de exigência.
 - Abrir o maior número de frentes possível de negociações, sempre levando em consideração o seu interesse estratégico e os ganhos concretos que elas podem proporcionar. O Brasil deve adotar uma posição pragmática e evitar dicotomias como a priorização dos chamados acordos Sul-Sul ou Sul-Norte.
 - Estabelecer uma agenda gradual de negociação e implementação sobre temas específicos que possam impulsionar o comércio. O gradualismo confere a oportunidade para os diversos atores envolvidos se adaptarem e os resultados obtidos em cada uma das fases se constituem em um poderoso argumento a favor da aproximação comercial entre as economias. Facilitação do comércio bilateral e convergência regulatória são temas que já registram avanços e devem ser aprofundados.
 - Promover uma reaproximação comercial com os Estados Unidos, cuja corrente de comércio próxima de US\$ 3,7 trilhões em 2016, é estratégica para que o Brasil adquira relevância no comércio internacional.
 - Reforçar os laços com o México, a segunda maior economia da América Latina, aproveitando o fato de que a parcela majoritária das exportações brasileiras é composta por produtos de maior complexidade e valor agregado.
 - Desenhar uma estratégia nova e ousada para se aproximar dos países do sudeste asiático, região cuja pujança e dinamismo econômicos apontam diversas oportunidades para as empresas brasileiras.
 - Em razão da distância geográfica do Brasil em relação aos mercados mais dinâmicos da Ásia, se faz estratégico considerar os desafios do transporte marítimo, que podem ter implicações importantes para a competitividade internacional do produto brasileiro.
 - Formular uma estratégia nacional de longo prazo para a relação com a China, o que, por sua vez, deve passar por um diálogo bem estruturado do setor público com o setor privado.
 - Estabelecer uma nova dinâmica para o Mercosul, com maior grau de flexibilidade. Há que se discutir a possibilidade de decisões por maioria qualificada em relação a determinados tipos de matéria. Essa medida permitiria, por exemplo, que países membros possam negociar acordos comerciais, sob determinadas condições pré-estabelecidas, sempre oferecendo aos demais a possibilidade de adesão posterior, de acordo com seus interesses e ritmos próprios.

Baseado no estudo “Comércio exterior: o caminho para um Brasil mais competitivo”, reproduzido no Anexo.

É importante, contudo, evitarmos a polarização do debate sobre a agenda de internacionalização da economia entre uma brusca abertura unilateral e ampla ou o recorrente adiamento do processo de abertura para um futuro distante e sem prazos bem definidos. Não há solução fácil e não chegaremos a um bom desfecho simplificando o debate. As diretrizes aqui apresentadas buscam evitar essa armadilha, contribuindo para uma integração mais virtuosa do Brasil na economia global.

Estratégia Industrial, Inovação e Exportação de Manufaturados

As estratégias industriais não são coisas do passado, diferentemente do que muitos advogam no Brasil. É um tema que permanece vivo no debate internacional e medidas muito importantes nesta área continuam em vigor no mundo. Tanto é verdade que, nas principais potências globais, políticas industriais estão na base do desenvolvimento e difusão de novas tecnologias digitais de pronunciado potencial disruptivo, ou seja, capazes de revolucionar produtos, métodos de produção, formas de organização empresarial, modelos de negócios e mercados inteiros. Em outras palavras, tais políticas ajudam a delinear a Quarta Revolução Industrial.

Devido à importância do tema, não apenas para a indústria, mas também para o sistema produtivo como um todo, este item apresenta uma síntese das iniciativas quanto a objetivos e formatos da política industrial na atualidade.

O resgate da política industrial no mundo e a indústria 4.0

Trajetórias de crescimento de longo prazo têm contado com o suporte de políticas públicas, não só no passado, como também nos dias de hoje. Como o setor industrial ocupa um papel central na construção dessas trajetórias, muitas das iniciativas de políticas procuram elevar a complexidade e sofisticação da indústria. Experiências bem-sucedidas de desenvolvimento em um passado não muito distante lançaram mão de medidas contundentes de política industrial. Os casos mais notórios, entre outros, são do Japão, da Coreia do Sul, de Cingapura, de Taiwan, de Hong Kong e, notadamente, da China, que nos últimos trinta anos tem apoiado sistematicamente o avanço de sua indústria.

Mais recentemente, em vários países, a política industrial busca acelerar a revolução tecnológica que está se delineando e se convencionou chamar Indústria 4.0. As novas tecnologias subjacentes a este processo são muitas e encontram-se em diferentes estágios de maturação, tais como Sistemas ciber-físicos (CPS), Internet das Coisas (IoT), Manufatura aditiva (impressão 3D), Big Data, Computação em nuvem, Robótica avançada, Inteligência Artificial (AI), Realidade virtual e aumentada, novos materiais etc. Mais do que um ou outro

desenvolvimento tecnológico, porém, o caráter disruptivo da indústria 4.0 é, sobretudo, fruto da articulação e convergência dessas tecnologias.

A despeito do termo que se convencionou utilizar, esse conjunto de tecnologias não reside apenas o setor industrial, mas na integralidade do sistema produtivo. As profundas transformações que traz em seu bojo afetarão igualmente as atividades de serviços, bem como a agropecuária. A título de exemplo, a difusão de sensores e o avanço na Internet das Coisas e no Big Data fazem emergir uma “agricultura de precisão”, com desdobramentos positivos sobre a produtividade no campo e sua eficiência. Por essa razão, as inúmeras medidas de política industrial assumidas recentemente em todo mundo trazem benefícios amplos e irrestritos do ponto de vista setorial.

Ao menos três temas têm assumido uma posição central nas agendas dos países. São eles:

- Medidas de política de ciência, tecnologia e inovação, com vistas a identificar sinergias e estimular convergências nos esforços de P&D entre as empresas, institutos de pesquisa e setor público;
- Medidas de modernização da estrutura industrial de modo a acelerar a absorção das novas tecnologias;
- Ações de qualificação da mão de obra, a fim de evitar que a falta de competências, por um lado, dificulte o avanço tecnológico e, por outro, implique em impactos adversos sobre o emprego.

Como o IEDI vem mostrando em várias publicações, sintetizadas no estudo reproduzido no Anexo, “Estratégias nacionais para a indústria 4.0”, de autoria da consultora do IEDI, Maria Cristina Penido de Freitas, as principais potências industriais do mundo têm adotado políticas em prol da indústria 4.0, dando início, assim, a uma corrida internacional em direção à indústria do futuro, com potencial de redefinir as posições de liderança no setor. As aspirações, contudo, variam de caso a caso, e são motivadas em grande medida pela avaliação das forças e das debilidades da indústria de transformação em cada país.

Há países, como Alemanha, Coreia do Sul e Japão, em que o objetivo é manter a posição de liderança mundial de suas empresas industriais nos setores de alta tecnologia, diante de uma concorrência global cada vez mais intensa. Em outros, como Estados Unidos, França e Reino Unido, as estratégias adotadas buscam reverter o recuo industrial das décadas anteriores, ampliar o peso da produção e do emprego industrial na economia doméstica e capturar parcela significativa de valor nas articulações estratégicas das cadeias globalizadas.

Há ainda um terceiro grupo, ao qual pertencem China e Índia, em que as políticas buscam aproveitar as oportunidades oferecidas pela revolução tecnológica em curso para realizar

alterações estruturais e reduzir a distância que os separa das nações desenvolvidas. A China, com uma postura das mais ambiciosas, adotou um plano de longo prazo, com horizonte em 2049 e metas intermediárias para 2025 e 2035. O objetivo explícito é o reordenamento da indústria do país em torno das tecnologias de manufatura avançada. Os chineses buscam alcançar autonomia tecnológica mediante o desenvolvimento de inovações autóctones, com presença estatal. Já a Índia aposta na atração do investimento direto estrangeiro para acelerar a introdução das tecnologias de manufatura avançada no setor industrial doméstico.

As diretrizes de cada um desses países também refletem suas diferenças no campo das competências industriais e de pesquisa científica e tecnológica e definem prioridades específicas das políticas que vêm sendo adotadas:

- Na Alemanha, por exemplo, a ênfase foi colocada na integração de tecnologias digitais em maquinário de produção industrial e “fábricas inteligentes”, com atenção aos sistemas integrados, sistemas ciber-físicos e à Internet das Coisas (IoT).
- No Japão, o governo identificou uma oportunidade estratégica de liderar o mundo com “robôs na era da Internet das Coisas”, mediante a integração de robótica avançada e inteligência artificial.
- Na Coreia do Sul, a prioridade é estabelecer um ecossistema industrial avançado, mediante a disseminação a operação de fábricas inteligentes e o desenvolvimento de tecnologias relacionadas a IoT, impressão 3-D e Big Data.
- Nos Estados Unidos, a estratégia para a pesquisa industrial enfatiza os sistemas de tecnologia da informação (TI) ou tecnologias emergentes baseadas na ciência e a utilização de materiais de última geração e da engenharia daí decorrente.
- Na França, a política identifica como prioridades: manufatura aditiva (impressão 3-D), virtualização da fábrica e objetos conectados e realidade aumentada.
- No Reino Unido, as áreas prioritárias da política são inteligência artificial e Big Data, crescimento sustentável, mobilidade e inovações para atender as necessidades da sociedade em envelhecimento.
- Na China, as prioridades da política são: a modernização do parque industrial, a obtenção de autonomia tecnológica e o desenvolvimento de um setor produtor de equipamentos industriais de alto valor agregado.
- Na Índia, a ênfase da política reside na superação das deficiências estruturais que dificultam a modernização da indústria e atração de investimento direto estrangeiro.

As linhas de uma estratégia industrial, de inovação e exportação de manufaturados aplicada ao Brasil

Em consonância com as experiências internacionais mais recentes e maior chance de sucesso, uma política de reorientação industrial no Brasil deveria ter como objetivo final a obtenção de um processo continuado de aumento da produtividade e de competitividade em âmbito global. Para tanto, o IEDI acredita que a estratégia industrial do País deva se organizar em torno a cinco eixos principais: Indústria 4.0 no Brasil; potencialização da inovação empresarial, com particular atenção às novas tecnologias; ampliação e modernização do parque industrial, de modo a criar as condições necessárias para se integrar à indústria do futuro; aumento da exportação de manufaturados, em especial de produtos mais intensivos em tecnologia; iniciativas endereçadas a agregar valor a atividades em que o Brasil apresenta forte vantagem comparativa, a exemplo da agricultura e da pecuária, apoiando um complexo agroindustrial sofisticado e integrado internacionalmente.

Indústria 4.0

É premente que o Brasil acompanhe as iniciativas que se multiplicam no mundo e formule um plano nacional robusto e coeso para a indústria 4.0, articulando os diferentes agentes de seu sistema de inovação. Caso contrário, sua posição no ranking global da indústria, que já se encontra em rota descendente, pode recuar ainda mais. Em 2016, como já foi mencionado, o País encontrava-se na 9ª colocação, isto é, muito próximo de ser excluído do grupo das dez maiores potências industriais.

Como mostra Roberto Vermulm no estudo, reproduzido no Anexo, “Políticas para o desenvolvimento da indústria 4.0 no Brasil”, diferentes atores do sistema de inovação brasileiro estão procurando se mover no sentido de colocar o País na rota da indústria 4.0. Algumas ações visam à apresentação do conceito e à disseminação das soluções 4.0 entre as empresas brasileiras. Outras procuram identificar e apoiar potenciais provedores domésticos das novas tecnologias subjacentes à indústria 4.0. Por ora, o que nos falta é um plano nacional para o tema, integrando essas diferentes ações, de modo a lhes dar um sentido estratégico e uma amplitude compatível com a dimensão dos desafios.

O IEDI defende que o País tenha a ambição não apenas de ser capaz de absorver as tecnologias emergentes dos líderes na corrida rumo à indústria 4.0. Ele também deve ser capaz de participar do seu desenvolvimento. Nesse sentido, a partir do estudo de João Furtado e seus colaboradores, reproduzido no Anexo, “Indústria 4.0: A Quarta Revolução Industrial e os Desafios para o Brasil”, o quadro a seguir sintetiza algumas recomendações que poderão auxiliar o desenvolvimento da indústria 4.0 no País.

Algumas dessas ações não se referem diretamente à indústria 4.0 e, sim, à criação das condições para que a indústria de diversos segmentos e estratos de empresas possa se preparar para esse segundo esforço que será o padrão industrial emergente, em definição nos países líderes. Há também propostas para a formação de recursos humanos e competências tecnológicas necessárias à nova realidade industrial que vai se desenhando. Por fim, listamos ainda providências a serem tomadas para a transformação do tecido industrial de empresas dos mais variados portes, sobretudo aquelas de base tecnológica, e das cadeias industriais em que o Brasil possui posição de destaque global.

Quadro 7

Recomendações para a Indústria 4.0 no Brasil

- Apoio financeiro público para a aquisição de máquinas e serviços vinculados a soluções associadas à indústria 4.0.
- A demanda das indústrias por tecnologias e métodos de produção mais avançados deveria ser complementada por estímulos ao desenvolvimento de soluções tecnológicas baseadas em microeletrônica.
- Desenvolvimento e implantação de protótipos de unidades de produção com elevados índices de automação a partir dos Institutos Senai de Inovação, com financiamento compartilhado entre o próprio Instituto, as empresas interessadas, o Governo Federal e governo do Estado onde a planta está instalada.
- Formação de cursos técnicos, de graduação e de pós-graduação nas áreas que representam os alicerces da Indústria 4.0.
 - Atração de recursos humanos estrangeiros altamente capacitados.
 - Apoio financeiro à aquisição de ativos tecnológicos no exterior.
 - Estimular a criação de empresas de base tecnológica para a Indústria 4.0. Um instrumento factível para essa iniciativa seria um bônus de subscrição de duas etapas: na primeira, o BNDES subscreve um aporte de até R\$ 500 mil para um projeto de 12 a 24 meses; na segunda, o apoio atinge até R\$ 2 milhões para planos de 24 a 36 meses, necessariamente vinculados a estratégias de comercialização de escala global.
- Ações destinadas a formar e consolidar uma base industrial para desenvolvimento e fabricação de soluções 4.0. Por exemplo: lançar edital de chamamento de propostas setoriais para a formação de consórcios industriais e tecnológicos de Indústria 4.0. Cada um dos consórcios receberia um aporte não reembolsável de até R\$ 5 milhões para o detalhamento de uma proposta técnica, sendo elegíveis todas as propostas que reúnam ao menos 5 empresas com faturamentos superiores a um patamar mínimo (elevado) ou ao menos 100 empresas de qualquer tamanho. As cinco propostas mais ousadas e mais consistentes seriam apoiadas com recursos não reembolsáveis de R\$ 100 milhões.

Baseado no estudo “Indústria 4.0: A Quarta Revolução Industrial e os Desafios para o Brasil”, reproduzido no Anexo.

Potencialização da Inovação

Ao longo das últimas cinco décadas, o Brasil desenvolveu políticas de inovação orientadas para diferentes setores e tecnologias como informática, telecomunicações, química fina, aeroespacial, energia nuclear, biomassa, petróleo e gás, agricultura, bens de capital, etc. Porém, grande parte desses esforços não produziu resultados práticos para o aumento da competitividade internacional. De um modo geral, faltou foco nas políticas públicas para direcioná-las a objetivos que pudessem aglutinar atores econômicos e instituições de ensino e pesquisa em torno de missões e projetos consistentes com as necessidades e possibilidades nacionais. Sendo assim, o IEDI sugere, com base em estudo elaborado por Paulo Tigre e reproduzido no Anexo, “Iniciativas para avançar a inovação no Brasil”, prioridade a três modalidades de ação com objetivo de fomentar a inovação no País:

- **Priorizar atividades de inovação com maior potencial competitivo.** Identificar as necessidades tecnológicas das empresas deve ser uma atividade permanente, assim como o monitoramento da difusão de inovações. Tais necessidades não são forçosamente de alta tecnologia, pois podem simplesmente envolver a adoção de melhores práticas produtivas que já se encontram disponíveis. Apoiar a interação entre usuários e fornecedores de tecnologia tem a vantagem de canalizar recursos e esforços tecnológicos para problemas concretos defrontados por agentes econômicos.

As cadeias produtivas dos setores agropecuário, mineral, industrial e de serviços abrem muitas oportunidades para atrair fornecedores de soluções inovadoras que precisam ser desenvolvidas e adaptadas ao contexto nacional. Isso inclui a infraestrutura tecnológica, desenvolvimento e operação de redes de comunicação, internet das coisas, máquinas e equipamentos especializados, além de *software* e serviços tecnológicos utilizando inteligência artificial. Muitas *startups* estão surgindo com a missão de desenvolver soluções para a produção, logística e distribuição, contribuindo assim para o aumento da qualidade e produtividade.

- **Fortalecer a educação básica e tecnológica e promover sua articulação com o setor produtivo.** Políticas públicas para fortalecer a educação básica e técnica, aproximando o conteúdo didático das necessidades do setor produtivo é um dos passos fundamentais para o avanço da inovação no País. Vários são os instrumentos disponíveis para apoiar as instituições de ensino e pesquisa e promover uma maior articulação com o setor produtivo, incluindo a criação de cursos específicos em nível técnico, graduação e pós-graduação; fundos e linhas de financiamento à pesquisa universitária em áreas de interesse social e econômico; programas de qualificação de professores; introdução de novas tecnologias na educação; inserção de pesquisadores na indústria; intercâmbio científico e apoio à participação de estudantes em

redes de pesquisas. Algumas dessas políticas já estão em curso, mas é preciso ampliá-las e direcioná-las para melhor atender as missões e desafios nacionais.

- **Desenhar políticas orientadas a missões.** As missões constituem um modelo objetivo para pensar as interações dinâmicas entre políticas horizontais (por exemplo, educação, capacitação tecnológica, pesquisa e inovação) e verticais (saúde, meio ambiente, energia, etc.). Políticas orientadas para missões contribuem não só para dotar de maior foco e direcionamento os esforços de P&D e inovação, como também para motivar e mobilizar os agentes responsáveis por sua efetiva implementação.

Ações públicas sistemáticas podem representar um elemento catalizador para mobilizar a ciência e tecnologia brasileira. Para isso, tais ações devem aproveitar soluções tecnológicas para grandes desafios da economia e da sociedade, além de promover a equidade e a sustentabilidade. Não se trata de uma novidade no Brasil, pois já recorremos a políticas orientadas por missões no passado com grande sucesso, como mostra o quadro abaixo a respeito de nossas competências em exploração de petróleo *offshore*.

Quadro 8

Desenvolvimento de tecnologias de exploração de petróleo *offshore*.

Um exemplo de missão bem-sucedida no Brasil foi o desenvolvimento da tecnologia de exploração de petróleo em águas profundas. Nos anos 1970 a crise do petróleo levou o País a um colapso na balança de pagamentos, pois quase 80% do combustível consumido internamente era importado. A descoberta de novos poços de petróleo em terra no Brasil havia fracassado, mas estudos geológicos revelavam grande potencial no mar. Entretanto, a tecnologia disponível internacionalmente não estava suficientemente desenvolvida para sua exploração, já que campos petrolíferos offshore no Golfo do México e no Mar do Norte situavam-se em águas relativamente rasas.

Nos anos 1980 iniciou-se uma missão apoiada não só nos esforços de P&D da Petrobrás que criou um centro de P&D (CENPES), mas também na constituição de uma ampla rede de empresas nacionais e estrangeiras, universidades e centros de pesquisas, alimentadas por incentivos fiscais e políticas públicas para a capacitação de recursos humanos. O Programa de Capacitação Tecnológica em Águas Profundas (PROCAP), em suas diferentes fases, foi o eixo organizador dos esforços para capacitar o País para produzir petróleo e gás natural em águas profundas e ultra profundas.

O programa introduziu mudanças importantes na forma de organizar o processo de inovação no País, permitindo a articulação de múltiplos projetos por meio de programas envolvendo diferentes tecnologias. A estratégia buscava absorver e dominar tecnologias de forma cooperativa e compartilhá-las com fabricantes locais. Os sucessivos programas (PROCAP 1000, 2000 e 3000) executados nas décadas de 1980, 1990 e 2000 permitiram que o Brasil desenvolvesse uma tecnologia de inédita de exploração em águas profundas que resultou na autossuficiência nacional em petróleo.

Baseado no estudo “Iniciativas para avançar a inovação no Brasil”, reproduzido no Anexo.

O que precisamos, agora, é que essas experiências se multipliquem para responder a um conjunto mais diversificado de desafios. Muitas são as possibilidades de definição de políticas orientadas a missões, pois elas dependem dos grandes objetivos e metas governamentais. As missões precisam partir de questões que sejam consensuais, que estejam inseridas em programas de governo e ter relevância social abrangente, abordando os grandes problemas nacionais. Precisam ainda apresentar uma direção clara, com metas quantificáveis e verificáveis e com etapas e prazos definidos.

As metas devem ser ambiciosas, mas factíveis. Precisam ser multidisciplinares, multissetoriais e multiagentes, de forma a oferecer uma ampla gama de opções técnicas, organizacionais e estimular diferentes agentes econômicos a participar. Apresentamos no quadro a seguir três exemplos potenciais de políticas orientadas a missões, baseadas nas iniciativas para avançar as inovações sugeridas acima. Tais exemplos são na área econômica, mas poderiam ser também nas áreas de educação, segurança pública, redução do desmatamento ilegal, habitação, transportes, etc.

Quadro 9

Exemplos potenciais de políticas orientadas a missões no Brasil

1) Elevar a qualificação da força de trabalho, preparando-a para o uso de novas tecnologias.

As oportunidades de acesso à informação pela Internet são pouco aproveitadas quando não há capacitação técnica suficiente para transformar informações em conhecimentos práticos. Por isso, a educação profissional e o aprendizado contínuo cumprem um papel fundamental para a inovação. Uma política orientada para a missão de oferecer melhor qualificação aos jovens brasileiros envolveria, em primeiro lugar, a realização de um diagnóstico por especialistas apontando deficiências e oportunidades. Isso permitiria estabelecer metas e submetas quantitativas e qualitativas. As metas devem ser de longo prazo, mas precisam ser revistas periodicamente de forma a corrigir a trajetória. O objetivo primordial é capacitá-los para ingressar no mercado de trabalho ou se tornar empreendedores.

Outro passo fundamental seria mobilizar empresas e instituições de ensino e pesquisa para criar programas de cooperação, treinamento e estágios. É importante também desenvolver novas metodologias de ensino, aproveitando oportunidades tecnológicas como a Educação a Distância (EaD). Haveria a necessidade de qualificar professores, gestores do conhecimento nas empresas, e estabelecer projetos de P&D conjuntos direcionados às necessidades empresariais. Os programas e projetos podem ter corte temático, como por exemplo, o uso de Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) para gestão de processos. Podem também ser orientados para o empreendedorismo ensinando, por exemplo, a atuar profissionalmente com base em plataformas tecnológicas.

O financiamento a tais programas deveria necessariamente envolver as diversas instâncias de governos (federal, estadual e municipal), empresas e organizações e instituições de ensino e pesquisa, inclusive aquelas geridas pelo setor privado, como o Sistema S. Recursos internacionais poderiam eventualmente ser obtidos, assim como assessoria técnica e maior integração em redes de conhecimentos globais.

2) Aumentar a produtividade da indústria brasileira

Aumentar a produtividade industrial em alguns pontos percentuais significa utilizar melhor o capital e o trabalho disponíveis e elevar a competitividade internacional. Por tabela, o retorno para o País seria um crescimento maior do PIB. Um programa dessa natureza focaria setores críticos (ou importantes) da economia brasileira, priorizando aqueles cuja representação patronal esteja mais propensa a participar. O aumento da produtividade requer investimentos em inovação em produtos e processos, mudanças organizacionais, treinamento de pessoal em novas tecnologias, fortalecimento de redes de conhecimentos e cadeias de valor, além de aportes em infraestrutura de transportes e comunicações, entre outras ações.

O estabelecimento de metas de crescimento da produtividade pode ser subdividido em metas setoriais, regionais e empresariais, refletindo o potencial e as condições atuais. É necessário identificar tecnologias-chaves que tenham caráter transversal, de forma a atingir o maior número possível de agentes econômicos. Além de capacitar trabalhadores e empresas, é preciso incentivar o aumento dos fluxos informacionais entre companhias e instituições de ensino e pesquisa, estimular a troca de experiências em redes de aprendizado e promover a transferência de tecnologia do exterior. Portanto é preciso mobilizar diferentes tipos de agentes, tanto públicos quanto privados, articulando-os por meio de programas e projetos. A disponibilidade de recursos para financiar a compra de equipamentos e investir em inovação é essencial para o sucesso, assim como a qualidade e a oferta de serviços técnicos e tecnológicos. Isso inclui laboratórios de serviços de metrologia, qualidade, normas técnicas, sistemas de propriedade industrial, atividades de consultoria em tecnologia e gestão e centros de P&D.

3) Estabelecer novos padrões de sanidade na produção de proteína animal

O Brasil é hoje um dos maiores exportadores de carne bovina, suína e de aves. Tal posição é frequentemente abalada por embargos e restrições estabelecidas por países importadores com base em critérios sanitários. Embora boa parte dessas ações tenham caráter protecionista, a superação de tais restrições não se dá apenas no campo diplomático, pois problemas sanitários podem efetivamente ocorrer. O problema da carne brasileira não reside necessariamente no produto em si, mas principalmente no deficiente sistema de controle sanitário.

Controlar melhor a qualidade da produção, transporte e processamento é essencial para consolidar a posição do Brasil como maior exportador mundial e produtos de qualidade. Uma política orientada para a missão de aumentar a qualidade da carne brasileira envolveria a realização de diagnósticos, estabelecimento de metas e submetas, introdução de novos padrões de monitoramento e sistemas integrados de vigilância sanitária, identificação de tecnologias-chaves, capacitação de produtores e empresas industriais, promoção e difusão de mecanismos de rastreabilidade, incentivo a startups nas áreas de tecnologias de prevenção e monitoramento, realização de pesquisas conjuntas no exterior buscando identificar, desenvolvimento e transferência de novas tecnologias, etc. Envolveria também ações comerciais no exterior visando estabelecer acordos e parcerias e criar uma imagem de alta qualidade e sustentabilidade da produção brasileira. No campo interno é preciso elevar o padrão técnico e a probidade dos órgãos responsáveis pela fiscalização, equipando-os com quadros técnicos bem qualificados, remunerados e selecionados exclusivamente por concursos públicos.

Baseado no estudo “Iniciativas para avançar a inovação no Brasil”, reproduzido no Anexo.

Além destas três diretrizes de ação enfatizadas anteriormente, é de fundamental importância que o Estado brasileiro, assim como ocorre em outros países, alavanque cada vez mais a inovação. Para tanto, é necessário não apenas aumentar o volume de recursos federais destinados à Ciência, Tecnologia e Inovação, mas também modificar o padrão de dispêndio desses recursos. Neste sentido, a MEI – Mobilização Empresarial pela Inovação, em “O estado da inovação no Brasil: análise da evolução recente do financiamento federal à inovação e proposta de aprimoramento”, sugere um conjunto de princípios, sintetizados no quadro a seguir, que o IEDI julga oportuno.

Quadro 10

Ações para P&D&I da MEI – Mobilização Empresarial pela Inovação

- Assegurar recursos crescentes para a inovação, interrompendo, deste modo, a tendência de queda do orçamento do MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações.
- Instituir um fundo de fomento à inovação, com a estrutura e perenidade dos fundos constitucionais e autonomia operacional.
- Aprimorar a execução dos Fundos Setoriais e do FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), por meio de melhorias em sua governança e garantia de execução plena de sua arrecadação. É fundamental ainda que os recursos desses fundos cheguem em maior volume ao setor privado, já que a inovação é uma atribuição das empresas.
- Ampliar o uso de outros instrumentos de fomento à inovação nas empresas, a exemplo dos países avançados, tais como: i) subvenção para projetos de maior risco, ii) recursos não reembolsáveis, para fortalecer a colaboração ICT-empresa, iii) compras públicas e encomendas tecnológicas do Estado.
- Explorar o potencial da sinergia das ações de diferentes ministérios para operar a inovação no Brasil.
- Garantir a real operação das ações criadas pelo novo marco legal de Ciência, Tecnologia e Inovação.
- Estimular a expansão do modelo EMBRAPII, cuja operação se mostra mais ágil, menos burocrática e com maior capacidade de alavancar o investimento privado em inovação.
- Dar continuidade ao programa Inova Empresa, que tem favorecido a cooperação universidade-empresa e buscado maior interlocução com as entidades empresariais na definição de áreas prioritárias.
- Simplificar procedimentos de acesso ao crédito, de modo a evitar, por exemplo, que a política de garantias funcione como um importante obstáculo para a tomada de empréstimos.
- Estimular a expansão do mercado de *venture capital* no Brasil. Neste sentido, é importante que as agências reguladoras destinem recursos para a formação de fundos de investimento em seus respectivos setores, que haja maior segurança jurídica em contratos e investimentos e que se assegure o respeito aos direitos de propriedade intelectual.

Modernização, Produtividade e Competitividade

Para que a inovação garanta a competitividade da indústria no longo prazo é primordial um programa de modernização, já que os baixos investimentos produtivos fizeram com que a idade média dos equipamentos industriais tenha se elevado muito nos últimos anos, afastando-os da média internacional.

Um esforço de renovação e atualização do maquinário da indústria requer ajustes em programas de financiamento do BNDES. Como discutem no Anexo “Financiamento, Mercado de Capitais e o BNDES” deste documento, Filipe Sousa e Gianmarco Ottaviano, ao analisarem duas linhas de financiamento do Banco, a FINEM e o BNDES Automático, a evolução da produtividade das empresas financiadas poderia ter sido superior, se houvesse parâmetros que reforçassem a adoção de tecnologias modernas. João Furtado e seus coautores, por sua vez, propõem adaptações na FINAME que vão na mesma direção, conforme discutido anteriormente no Quadro 5.

Com este objetivo, ademais, podem ser admitidas temporariamente condições especiais de incentivo fiscal para a modernização do parque industrial, justificadas pelo aumento gerado pelo programa na demanda de bens de capital (que perdeu 40% de sua produção na crise de 2014/2016), bem como na elevação da produtividade do setor. Como todo e qualquer programa industrial, este deve também ser periodicamente avaliado à luz de seus resultados.

Convém enfatizar que o mesmo princípio geral de transitoriedade e avaliação periódica deve prevalecer em outras políticas, tais como as de conteúdo nacional, de modo a evitar que elas constituam obstáculos à atualização tecnológica da estrutura produtiva do País. As políticas de conteúdo local são um instrumento de desenvolvimento industrial e produtivo, cujos efeitos positivos dependerão da interação que estabelece com outras políticas, tanto de natureza industrial como macroeconômica. Trata-se, assim, de criar um conjunto coeso capaz de promover um ambiente virtuoso, no qual os beneficiários destas políticas (as empresas locais) absorvam novas capacidades que permitam, no futuro, prescindir destas políticas.

As políticas de conteúdo local devem ser desenhadas como um instrumento para ganho de produtividade. Caso contrário, se tornam mera ferramenta de compensação à incapacidade das empresas e do Estado de implementar medidas que visem o aumento da competitividade empresarial e sistêmica. Utilizá-las para simples protecionismo é fazer um uso limitado e anacrônico do instrumento, além de representar o risco de mascarar temporariamente sintomas de baixa competitividade, sem, de fato, solucionar as falhas estruturais que condenam a economia ao atraso recorrente.

Políticas de conteúdo local foram um dos pilares das políticas de desenvolvimento dos países desde pelo menos o século 18. Ainda hoje, não raramente continuam sendo empregadas em muitos casos. Nos Estados Unidos, por exemplo, o instrumento mais explicitamente voltado para o apoio à produção local é o *Buy American Act*, que desde 1933 torna obrigatórias as compras de fabricantes locais em projetos de investimento federais, estaduais e municipais. Entretanto, com o advento da globalização e seus impactos nas cadeias de produção, nas

configurações empresariais e nos aparatos institucionais reguladores dos fluxos mundiais de comércio, modificou-se substancialmente o *modus operandi* e as possibilidades de funcionamento dessas políticas.

Como consequência, cada vez mais, as políticas de conteúdo local terão que produzir os seus resultados tão rápida e eficazmente quanto possível. Se não for assim, há o risco de enfrentarem oposições e abandonos irreparáveis. Isso impõe ao desenho das políticas, como argumentam o consultor do IEDI João Furtado e seus coautores no Anexo “Políticas de conteúdo local: a experiência brasileira”, algumas restrições e recomendações objetivas. Em todos os casos, sem exceção, a política de conteúdo local deveria atender para quatro parâmetros básicos de seu sucesso:

- Em primeiro lugar, se as distâncias que separam a base da indústria local do horizonte internacional de referência são muito grandes, a prudência recomenda que a política de conteúdo local não seja instituída antes de uma fase preparatória que reúna os elementos necessários para o preenchimento do hiato identificado.
- Em segundo, se a mudança na fronteira internacional de referência tecnológica for muito acelerada, talvez a recomendação mais apropriada seja evitar investimentos em conteúdo local para além dos pilotos ou segmentos bem delimitados. Nesses casos, os custos eventuais da política não devem exceder as vantagens de um aprendizado que poderá, oportunamente, oferecer as condições para uma política de desenvolvimento local da produção mais abrangente.
- Em terceiro lugar, políticas que imponham custos temporários aos consumidores poderão ser mais factíveis do que políticas que imponham custos ao sistema industrial. A razão é que os custos temporários (e dentro de certos limites) aos consumidores representam um ônus que se dilui sobre a cesta de consumo, enquanto sobre segmentos específicos do sistema industrial poderão representar a inviabilidade de uma indústria inteira (o conjunto de empresas congêneres dependentes desse insumo) e a subtração em cascata de competitividade sobre sucessivos segmentos.
- Em quarto lugar, adotar uma concepção de extrema seletividade das políticas de conteúdo local, acompanhada do oferecimento de apoios suficientes para o alcance de resultados que assegurem competitividade internacional. Assim, o setor beneficiário de uma política passa rapidamente do rol dos portadores de deficiências ou insuficiências competitivas para o dos competitivos. Com isso, minimizam-se os custos da política e veem-se aumentadas as possibilidades de seu sucesso.

Deste modo, o IEDI julga inoportuno invalidar todo e qualquer desenho de política de conteúdo local, como muitos defendem no Brasil. É verdade que algumas de nossas experiências recentes com essas políticas não tiveram os resultados almejados, seja por deficiências em sua concepção, seja por erros e desvios em sua implementação. Contudo ainda são necessárias avaliações mais robustas de todas essas experiências.

Quadro 11

A política para a Indústria de Energia Eólica

A política de conteúdo local alcançou resultados favoráveis na energia eólica, fruto de uma articulação entre a política energética (Ministério das Minas e Energia) e a política de financiamento aos investimentos (BNDES) das empresas de geração de energia eólica. Os percalços da economia dos últimos anos, porém, ao contrair o mercado dessas empresas, geraram subutilização de capacidade e impuseram dificuldades à continuidade da trajetória de criação de competências e de internalização de tecnologias mais complexas.

A participação da fonte eólica na energia gerada pelas usinas do sistema alcançou 8,3% do total em março de 2018. Com isso, a energia eólica já está próxima do gás natural como terceira fonte de energia em capacidade instalada. A energia gerada pelas eólicas chega a abastecer mais de 10% do País em alguns meses do ano (chegando a mais de 60% no Nordeste) e é suficiente para abastecer cerca de 22 milhões de residências.

Assim como em outros empreendimentos de geração de energia, a construção de parques eólicos tem custos de capital elevados e longos períodos de amortização. O acesso a fontes competitivas de recursos financeiros, portanto, é de grande importância. O BNDES exerceu papel fundamental no crescimento do setor, financiando 90% dos parques eólicos do Brasil.

Mais do que isso, o BNDES teve atuação destacada no desenvolvimento da cadeia industrial de produção do aerogerador no Brasil. A metodologia adotada pelo Banco para o credenciamento de aerogeradores passíveis de financiamento, foi muito oportuna ao estabelecer metas físicas de aumento gradual de incorporação de novas capacidades nas montadoras e fornecedores de componentes.

Em combinação com os leilões de energia - que garantiram demanda consistente para novos projetos, com remuneração adequada - esta política de fomento gerou encadeamentos relevantes de aprendizado e de construção de novas capacidades, que se tornaram o alicerce para que o Brasil pudesse assegurar a produção integral do aerogerador em bases competitivas. A ação pública permitiu o desenvolvimento da cadeia produtiva, com a internalização de atividades tecnológicas de maior complexidade, até então inexistentes, além da gradativa incorporação de novos componentes e processos produtivos.

A política de conteúdo local aplicada ao desenvolvimento da cadeia produtiva do aerogerador no Brasil ensina importante lição em termos de políticas industriais: essas políticas devem evoluir com base em avaliações contínuas dos resultados obtidos. O que esta experiência também revela é a capacidade das políticas públicas de sinalizar para as empresas de modo claro os seus propósitos, gerando correspondente conjunto de ações privadas.

Por isso, se até 2009 o Brasil contava com a presença de apenas duas montadoras de aerogeradores e duas produtoras de pás eólicas, atualmente, conta com oito montadoras e quatro produtoras de pás eólicas.

Baseado no estudo “Políticas de conteúdo local: a experiência brasileira”, reproduzido no Anexo.

A despeito da variedade de casos e de seus resultados diversos, o instrumento do conteúdo local pode ser valioso. Nenhuma política que contribua de modo vigoroso e efetivo para o desenvolvimento brasileiro poderá dispensar a priori o seu potencial. Cabe usá-lo corretamente. Os quatro critérios aqui recomendados miram na correta utilização do instrumento: a distância entre a base local e o horizonte internacional; a velocidade de transformação desse horizonte; a capacidade local de superação da defasagem existente com ações deliberadas e vigorosas de aprendizado e aquisição de competências; e a adoção de extrema seletividade das políticas deste teor, acompanhada de apoios suficientes para que alcance a competitividade internacional. Esses critérios ajudariam ainda a evitar o maior risco (e, conseqüentemente o maior custo) de uma política industrial: provocar a sua perda de legitimidade perante a sociedade.

Ampliação da exportação de manufaturados

A presença brasileira no comércio de manufaturas é, atualmente, desproporcional em relação ao peso da indústria do País no mundo. Não obstante, as experiências históricas indicam que é impossível ignorar o papel da ampliação das exportações de manufaturados no processo de desenvolvimento.

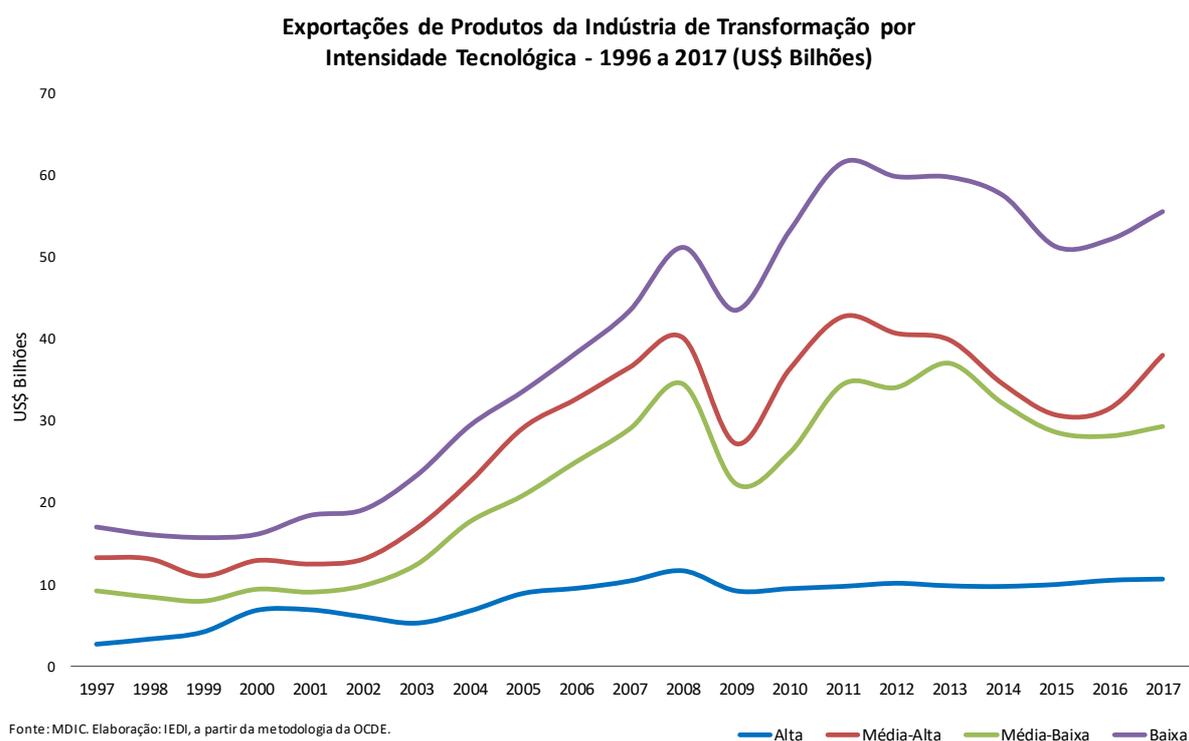
De fato, não há país em desenvolvimento cuja transformação da estrutura econômica não tenha sido impulsionada por uma política de comércio exterior que alavancasse as exportações de manufaturados, porque este é um meio importante de incorporar os avanços tecnológicos do exterior e de ampliar mercados (inclusive de serviços), com a demanda externa complementando a interna.

Muita atenção deverá recair sobre os produtos mais complexos e de maior valor agregado. Ricardo Hausman e César Hidalgo, professores de Harvard e do MIT, sustentam que a exportação de produtos complexos é determinante para o crescimento econômico de longo prazo. A razão é que tais produtos se encontram no núcleo do tecido produtivo, com capacidade de espalhar seu dinamismo para outras atividades produtivas por conta dos efeitos de encadeamento e transbordamento, sejam de oferta (porque reduzem custos produtivos e geram progresso técnico), sejam de demanda (porque criam e expandem mercados). Produtos mais complexos, que apenas poucos países produzem, incluem, por exemplo, maquinários sofisticados, eletrônicos e químicos. Já os produtos menos sofisticados, que a maior parte dos países produz, incluem matérias-primas e produtos agrícolas simples.

Se estamos cada vez mais marginalizados no comércio internacional de manufaturados, o quadro é ainda mais dramático para os produtos complexos. Segundo discutido no Anexo “A complexidade das exportações brasileiras e a concorrência da China”, entre 2012 e 2016, o Índice de Complexidade Econômica (ICE) das exportações brasileiras não só registrou declínio,

como se tornou negativo, muito embora nossa posição no *ranking* internacional tenha melhorado de 50º para o 42º lugar, o que significa que o indicador se deteriorou ainda mais em outros países.

Outra forma de mensurar nosso atraso nesse campo é a pequena parcela das exportações da indústria brasileira de alta intensidade tecnológica: apenas 8% do total de manufaturados vendidos ao exterior em 2017. Depois de mais do que dobrar nossas exportações desses bens entre 2003 e 2008, passando de US\$ 5,1 bilhões para US\$ 11,6 bilhões, o movimento cessou com a crise global de 2008 e, desde então, não se recuperou. O baixo dinamismo também tem afetado os embarques da indústria de média e alta intensidade tecnológica, que, mesmo diante da reação em 2017, alavancada pelo setor automotivo, não conseguiu retomar seus níveis anteriores pré-crise global.



Esses resultados mostram o quanto é urgente o estreitamento dos laços entre as políticas industrial e inovação e a política de comércio exterior, que no Brasil, continuam muito tênues. Em economias emergentes com sucesso industrial, a articulação entre essas políticas buscou perpetuar nas empresas a capacidade de concorrência construída a partir de vantagens

decorrentes da inovação e de aprendizados obtidos com suas experiências nos mercados externos. Neste particular, o País tem muito a evoluir.

Para seguir esse caminho, o Brasil precisa rapidamente encontrar soluções para remover os obstáculos que retiram competitividade de sua produção, como visto anteriormente. Deve ainda adotar uma política de comércio exterior firme e inteligente, tal como já foi discutido, bem como investir fortemente em inovação e tecnologia, se quiser elevar a participação de produtos de intensidade tecnológica em sua pauta de exportações. Uma política moderna e adequada de apoio à inovação é condição para o êxito da política de comércio exterior, sobretudo, em um ambiente de disrupção tecnológica que emerge com o advento da indústria 4.0.

É importante observar que enquanto a reforma tributária não é integralmente implementada, as exportações de bens com cadeias produtivas mais longas ganhariam fôlego renovado com o restabelecimento do REINTEGRA, cujos efeitos positivos podem ser potencializados se este instrumento deixar de passar por novos episódios de interrupção. Deste modo, garantiria uma previsibilidade de prazo longo o suficiente para encorajar nas empresas a adoção de estratégias mais ostensivas de conquista de mercados externos. Cabe lembrar, como já mencionado, que o REINTEGRA não constitui um subsídio, mas sim de um instrumento de devolução de impostos pagos pelos exportadores e que não são passíveis de recuperação no momento da exportação.

Desenvolvimento do complexo agroindustrial

O setor agropecuário tem hoje uma intensa ligação com o setor industrial, muito maior do que se imagina. Como mostra José Roberto Mendonça de Barros no estudo “A indústria e o agronegócio brasileiro” reproduzido no Anexo, dos 805 produtos industriais relacionados pelo IBGE para efeito de suas pesquisas industriais, cerca de 30%, isto é, 189 produtos, integram o complexo agroindustrial.

Outra forma de avaliar a relevância das estreitas relações entre indústria e agropecuária é a partir de matriz insumo-produto. No Brasil, os insumos agropecuários utilizados pela indústria representavam cerca de 43% da produção do setor agropecuário em 2014. Em contrapartida, insumos industriais correspondiam por nada menos do que 55% do total do consumo intermediário da agropecuária. Por essa razão, a vitalidade crescente do campo tem tudo para estimular o avanço industrial, enquanto, por outro lado, o progresso da indústria, notadamente naquilo que diz respeito à incorporação de novas tecnologias em máquinas, equipamentos e implementos agrícolas, constitui uma via importante para a agropecuária moderna.

Esta relação de mão dupla entre indústria e setor agropecuário deve se intensificar ainda mais no futuro próximo e incluir cada vez mais serviços conexos, pois novas fronteiras estão se abrindo com a aceleração de inovações tecnológicas recentes. Como vimos anteriormente, as novas tecnologias subjacentes à indústria 4.0 não se restringem ao setor industrial e estão revolucionando produtos, métodos de produção e de gestão e mercados inteiros também na agropecuária e no setor de serviços.

Segundo o estudo de José Roberto Mendonça de Barros, a maior aproximação entre setores evoluirá na direção da elevação da produtividade no campo e dos avanços na sustentabilidade da produção agropecuária e industrial. Com o barateamento de sensores e a crescente utilização de técnicas digitais tem se desenvolvido uma “agricultura de precisão”, cujo resultado é uma elevação da produtividade média e redução de custos, porque o desperdício de insumos é quase eliminado.

O autor observa que para isso é preciso um georreferenciamento da área a ser cultivada; sensores e outros controles automáticos da plantadeira-adubadeira; análises de solo por amostragem de parcelas pequenas de terra (que serão feitas por aparelho de leitura digital, ligado a um laboratório) e um aplicativo que tenha um modelo para controlar o sistema e enviar ordens ao operador e às máquinas. Em outros termos, a agricultura de precisão tem como alicerces máquinas e equipamentos de última geração, produzidos pela indústria e serviços avançados. Há, portanto, uma oportunidade para o Brasil expandir e dar robustez a empresas, inclusive *startups*, voltadas à criação e comercialização de soluções, tanto industriais como de serviços, a serem empregadas pela agricultura de precisão.

Entretanto, como a interação entre os setores se dá com múltiplas direções, não apenas a agropecuária demandará novos serviços e produtos industriais como insumos fundamentais para sua modernização. Muitos ramos da indústria também passarão a depender mais de insumos agrícolas. Uma das áreas mais promissoras nesse sentido, ainda segundo o estudo, é a “química verde”, que se compõe de diversos segmentos, como químicos a partir de produtos naturais/renováveis (solventes a partir do etanol e da glicerina, material gerado na produção de biodiesel, plastificantes a partir do óleo de soja, polietilenos a partir do etanol, etc.), assim como químicos a partir da biomassa de resíduos agrícolas, como o etanol obtido de bagaço de cana e químicos extraídos de sementes e frutos (essências para aromas e perfumes para diversas empresas de cosméticos).

Todos esses segmentos apontam para uma rota extremamente promissora: a criação de produtos que atendam a anseios do consumidor (produzidos a partir de um bem renovável, amigável ao meio ambiente e com características de biodegradabilidade) elaborados com

base em uma matéria-prima produzida pelo Brasil com indiscutível competitividade em termos globais.

Assim, a introdução de novos produtos, tais como os químicos verdes, possibilitará a criação de valor tanto em bens intermediários na cadeia de produção, a exemplo de biocombustíveis, bioeletricidade e biomateriais, como em bens finais destinados às famílias em áreas como alimentos, farmacêuticos, saúde e bem-estar. Desta forma, é possível desenvolver uma manufatura de sucesso a partir de vantagens comparativas naturais e alavancadas pela tecnologia já disponível ou em fase final de desenvolvimento.

INDÚSTRIA E O BRASIL DO FUTURO

ANEXO

SISTEMA TRIBUTÁRIO BRASILEIRO: COMO DESATAR ESSE NÓ

Bernard Appy – Diretor do Centro de Cidadania Fiscal, Ex-Secretário Executivo e Ex-Secretário de Política Econômica do Ministério da Fazenda¹⁷

A atual estrutura tributária no Brasil é um dos empecilhos centrais à retomada do desenvolvimento, pois suas profundas distorções atingem de forma contundente os principais pilares necessários a um crescimento consistente e sustentado da economia. A inconstância nas taxas de expansão do PIB nas últimas décadas, alternando momentos de euforia com mergulhos profundos rumo à recessão, demonstra que o país requer mudanças estruturais (e não apenas pontuais) em diversas frentes, entre elas o sistema tributário. Trata-se de uma tarefa urgente, já que o emaranhado de impostos, contribuições, taxas, normas e regulamentações de toda a espécie vai se tornando inadministrável para as empresas e incompreensível para a sociedade, sem garantir a saúde das contas públicas que todos nós almejamos.

Este texto tem como objetivo apresentar as principais distorções do sistema tributário brasileiro (o que é feito na primeira seção), com foco nos problemas dos tributos sobre bens e serviços, que são os que mais prejudicam o crescimento do país (segunda seção). Para resolver esses problemas, apresenta-se uma proposta de reforma tributária (terceira seção), cuja base é a substituição de cinco tributos atuais (ICMS, ISS, PIS, Cofins e IPI) por um único imposto sobre bens e serviços. O resultado seria um enorme ganho de produtividade e competitividade para as empresas brasileiras.

Distorções do Sistema Tributário Brasileiro

Quando olhamos para o sistema tributário brasileiro vemos problemas de todas as ordens. Temos uma estrutura complexa, com elevado custo burocrático de pagamento de impostos. Temos um altíssimo grau de litígio entre os contribuintes e os fiscos, resultando em insegurança jurídica e menor investimento. Temos um regime injusto, que tributa pesadamente trabalhadores formais de baixa e média renda e não tributa adequadamente parcela relevante das pessoas mais ricas do país. Temos um sistema permeado por enorme quantidade de benefícios fiscais e tratamentos diferenciados, que geram distorções

¹⁷ O autor agradece a Joaquim Castanheira, cujas críticas e sugestões foram muito importantes para a elaboração do texto.

competitivas e levam a economia brasileira a se organizar de forma altamente ineficiente. Temos um modelo que prejudica a competitividade da produção nacional e dificulta a integração comercial do país. Temos, por fim, uma tributação pouco transparente, que dificulta o exercício da cidadania pelos contribuintes-eleitores.

Custo para pagar impostos. A mais recente versão do *Doing Business*, estudo realizado periodicamente pelo Banco Mundial, oferece uma evidência do árduo caminho percorrido pelas empresas para se manter em dia com suas obrigações fiscais. De acordo com o levantamento, uma companhia brasileira gasta 1.958 horas ao ano para pagar impostos e se manter atualizada com as recorrentes mudanças no sistema tributário e o cipoal de normas que surgem a cada dia. Nenhum país nos supera nesse item. A média nos países-membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), é de 160,7 horas. Também ficamos à frente (bem à frente) de nossos vizinhos sul-americanos. Na Colômbia, são necessárias 239 horas e no Chile, 291, segundo o Banco Mundial.

Litígio. Segundo pesquisa recente, no final de 2014 o valor do contencioso tributário registrado no balanço das 30 maiores empresas não financeiras de capital aberto do Brasil como tendo perda provável ou possível correspondia a 32% do valor de mercado dessas empresas.¹⁸ Tal grau de litígio não apenas representa elevado custo para as empresas e para o fisco, como gera uma situação de elevada insegurança jurídica. De fato, a complexidade de nossa estrutura tributária e a insegurança jurídica por ela gerada representam verdadeiras barreiras à entrada no país, reduzindo o investimento, a competição e a produtividade de nossa economia.

Mas a complexidade e o contencioso não afetam apenas as grandes empresas. Um levantamento realizado no final de 2017 pela Endeavor, ONG de apoio ao empreendedorismo, constatou que 86% das empresas brasileiras possuem alguma pendência no pagamento de tributos ou no cumprimento de determinações de órgãos federais. Ou seja, nosso sistema tributário inibe não apenas investimentos de grandes grupos empresariais interessados em atuar no Brasil, como também a atuação de empreendedores que buscam transformar uma boa ideia em um negócio promissor.

Distorções distributivas. O sistema tributário brasileiro também apresenta sérios problemas no que diz respeito a seu impacto distributivo. Além da crítica comum de que o Brasil tributa muito o consumo e pouco a renda, há um problema menos compreendido que é o impacto da “pejotização”. Enquanto o custo tributário para um trabalhador formal é extremamente

¹⁸ Lopes, A.T.L.R. *O contencioso tributário sob a perspectiva corporativa: estudo das informações publicadas pelas maiores companhias abertas do país*. Dissertação de mestrado defendida na Escola de Direito de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas em 2017.

elevado, por conta da tributação da folha de salários (incluindo a parcela do empregador) e do imposto de renda, boa parte dos sócios de empresas do lucro presumido ou do SIMPLES acaba pagando muito menos tributos sobre seu trabalho.

Distorções alocativas. No Brasil – por causa da multiplicidade de tributos, de regimes especiais, de benefícios fiscais e de formas de tributação – o montante de impostos incidente sobre qualquer bem ou serviço pode variar enormemente, dependendo de como for organizada sua produção e sua comercialização. Esta falta de neutralidade, além de gerar distorções competitivas, pode ter efeitos muito negativos sobre a produtividade. Tais distorções decorrem basicamente do modelo brasileiro de tributação de bens e serviços (e ficam mais claras através de alguns exemplos que serão apresentados na seção seguinte).

Prejuízo à competitividade. Por diversos motivos, o sistema tributário brasileiro prejudica a competitividade da produção nacional e a integração comercial do país. Um dos motivos é a elevada tributação da folha de salários, que no Brasil ultrapassa 40%, enquanto que a tributação média dos países da OCDE (considerando as contribuições do empregador e do empregado) é de pouco mais de 20%. Outro motivo é a elevada cumulatividade dos tributos sobre bens e serviços (tema detalhado adiante), que faz com que o Brasil exporte tributos que outros países não exportam. Há, por fim, problemas na tributação da renda, decorrentes do emprego de conceitos distintos dos utilizados nos demais países, o que encarece a importação de serviços e, em muitas situações, resulta em dupla tributação. Todos esses problemas fazem com que a agregação de valor no Brasil seja muito mais tributada que em outros países, dificultando muito a integração do país nas cadeias globais de comércio.

Falta de transparência. Por fim, há ainda um grave prejuízo ao exercício da cidadania e ao funcionamento da democracia no país. O cipoal de tributos é indecifrável (e em boa parte invisível) para a grande maioria dos brasileiros, independentemente de classe social ou grau de instrução. Isso impede que os consumidores tenham noção clara do montante de tributos incidentes sobre os bens e serviços que adquirem em seu dia-a-dia. Assim, nem sempre têm clareza suficiente para cobrar os serviços públicos de qualidade que os impostos deveriam financiar.

A agenda de mudanças no sistema tributário brasileiro é ampla. A rigor, todos os tributos brasileiros precisam ser reformulados ou, no mínimo, ajustados. Mas há uma área em que os problemas estão mais concentrados, que é a tributação de bens e serviços. As distorções nos tributos sobre bens e serviços – ICMS, ISS, PIS, Cofins e IPI – são as principais responsáveis pela complexidade do sistema tributário brasileiro, pelo custo de pagar impostos, pelo contencioso tributário, pela perda de produtividade e pela perda de competitividade do país.

Ou seja, se for necessário definir uma prioridade para a agenda tributária, esta é, com certeza, a reforma do modelo brasileiro de tributação de bens e serviços.

Problemas da Tributação de Bens e Serviços

As distorções no modelo brasileiro de tributação de bens e serviços são de diversas ordens e todas contribuem para reduzir a produtividade do país e prejudicar a competitividade das empresas nacionais. A seguir apresentam-se as principais distorções existentes, organizadas em quatro tópicos: a) fragmentação da base de incidência dos tributos; b) excesso de benefícios fiscais, regimes especiais e alíquotas; c) cumulatividade; e d) tributação na origem nas transações interestaduais.

Fragmentação da base. Uma das mazelas centrais do modelo brasileiro de tributação de bens e serviços é a fragmentação da base de incidência dos impostos, um modelo que se encontra em dissonância com as práticas mais modernas utilizadas ao redor do mundo. Parcela majoritária dos países tributa o consumo com um único imposto não cumulativo sobre o valor adicionado, o chamado IVA. Na contramão dessa tendência, o Brasil adota uma multiplicidade de impostos sobre a produção e o consumo de bens e serviços: o Imposto Municipal sobre Serviços (ISS), o Imposto estadual sobre a Circulação de Mercadorias e sobre a Prestação de Serviços de Transporte Interestadual, Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), o Imposto federal sobre Produtos Industrializados (IPI) e as Contribuições federais para o Programa de Integração Social (PIS) e para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins), para citar os mais relevantes.

A fragmentação da base dos tributos sobre bens e serviços não gera apenas complexidade. Gera também problemas de fronteira entre os tributos. Atualmente, por exemplo, os fornecedores de softwares estão sendo tributados tanto pelos estados (ICMS) quanto pelos municípios (ISS). Outra consequência do modelo brasileiro é que operações semelhantes podem ser tributadas de forma muito díspar. Isso acontece, por exemplo, no caso da construção civil, na qual prédios de concreto armado são muito menos tributados que prédios construídos com estruturas pré-fabricadas, o que induz à adoção de modelos de construção que podem ser ineficientes.¹⁹

¹⁹ O valor adicionado no canteiro de obras, na construção de prédios de concreto armado, é tributado pelo ISS (alíquota máxima de 5%) e pelo PIS/Cofins cumulativo (alíquota de 3,65%). Já a produção de uma estrutura metálica pré-fabricada está sujeita à incidência de ICMS (em São Paulo, 12%) e do PIS/Cofins não-cumulativo (alíquota de 9,25%).

Alíquotas, benefícios fiscais e regimes especiais. A complexidade do sistema brasileiro é alimentada pela profusão de alíquotas e por uma quantidade quase incalculável de benefícios fiscais e regimes especiais (que são formas diferentes de cobrar os impostos, como, por exemplo, a substituição tributária). Não é exagerado dizer que na tributação brasileira de bens e serviços praticamente não há regras, mas apenas exceções.

A diferenciação no custo e na forma de tributação – entre setores, localidades, e mesmo entre empresas – gera distorções competitivas, além de criar uma teia de obrigações fiscais enigmática e cara para as empresas e ineficaz para a administração pública. Usualmente, a diferenciação na tributação acaba resultando também em menor produtividade, pois as empresas buscam sempre reduzir o custo total (incluindo o custo dos tributos), ainda que isso resulte em maior custo econômico.

Um exemplo claro deste tipo de distorção ocorre no caso dos benefícios de ICMS concedidos para centros de distribuição. Por conta deste tipo de benefício, o mero fato de um caminhão sair do Estado A, ir ao Estado B e voltar ao Estado A reduz a carga tributária. Há, para a empresa, uma redução do custo total, mas para a economia há um aumento de custo correspondente ao “passeio” inútil do caminhão pelas (péssimas) estradas do país.

Embora as situações variem muito, toda vez que a tributação varia em função da forma de organização da produção e da distribuição (seja em termos geográficos, setoriais, de porte ou de internalização ou terceirização da produção) gera-se um incentivo para que a produção e a distribuição se organizem de uma forma que pode não ser a mais eficiente.

Cumulatividade. Outro grande problema do modelo brasileiro de tributação de bens e serviços é a elevada cumulatividade. Enquanto em um bom IVA todo imposto pago nas etapas anteriores de produção e distribuição é recuperado – até a venda ao consumidor final –, no Brasil boa parte do imposto pago ao longo da cadeia não é recuperável. Isso ocorre devido a limitações legais, entraves burocráticos ou à recusa dos governos federal e estaduais em reconhecer os saldos credores do imposto e ressarcir os valores devidos.

Todos os cinco tributos citados (ISS, ICMS, IPI, PIS e Cofins) são cumulativos, seja por sua própria origem, seja por restrições legais ou pelo entendimento dos órgãos arrecadadores sobre a forma de sua incidência. O ISS é cumulativo por natureza, não gerando qualquer crédito para as etapas subsequentes. O mesmo ocorre no caso das empresas que estão no regime cumulativo de PIS/Cofins, que não se apropriam de nenhum crédito sobre os insumos utilizados.

A não-cumulatividade do ICMS não funciona na prática, já que parte importante dos insumos utilizados pelas empresas – os chamados “bens de uso ou consumo” – não geram créditos.²⁰ Este é o caso, por exemplo, do imposto incidente sobre serviços de comunicação ou peças de reposição utilizados por uma empresa industrial. O PIS e a Cofins não-cumulativos, por sua vez, se transformaram em foco inesgotável de contenciosos por conta da interpretação restritiva da Receita Federal sobre o conceito de insumo na cadeia de produção.

O IPI, por fim, tem sua incidência interrompida na cadeia de valor adicionado, não chegando ao consumidor final, o que estimula as empresas a aumentarem a margem na distribuição e reduzir na industrialização, ensejando grande litígio. Há ainda polêmicas intermináveis sobre a definição de industrialização e a classificação dos produtos na Tabela de Incidência do IPI (TIPI).

Na prática, por conta da cumulatividade, a incidência de impostos sobre bens e serviços é maior do que a alíquota legal, o que resulta em vários impactos negativos. Ao contrário do IVA, que tributa apenas o consumo (ainda que cobrado ao longo da cadeia), os tributos brasileiros oneram também as exportações e os investimentos, prejudicando a competitividade da economia brasileira e o crescimento do país. No caso dos exportadores, o problema é amplificado pela enorme dificuldade que enfrentam em recuperar os saldos credores acumulados, tanto de ICMS quanto de PIS/Cofins.

Mas a cumulatividade também gera distorções que prejudicam a produtividade. Isso ocorre, por exemplo, no caso de uma empresa que quer contratar um serviço especializado (por exemplo, a elaboração de um software), mas como não consegue recuperar o crédito incidente sobre o serviço prestado (ISS de 5% e PIS/Cofins de 3,65%) opta por desenvolver o software internamente, ainda que o desenvolvimento interno seja 7% mais caro que o serviço especializado que poderia contratar. Ou seja, a cumulatividade leva a economia a se organizar de forma ineficiente, na medida em que induz a internalização de uma atividade que poderia ser melhor desenvolvida por terceiros.

Tributação na origem. Outro transtorno provocado pelo sistema tributário brasileiro deriva da cobrança do ICMS predominantemente na origem no caso de operações interestaduais. Esse modelo estimulou a guerra fiscal entre estados, desequilibrando a estrutura federativa. Além disso, provocou sérias distorções na organização produtiva do país, já que muitas empresas dão prioridade a investimentos em regiões que ofereçam vantagens fiscais e

²⁰ A rigor, a Lei Complementar 87/1996, que regula o ICMS, prevê a utilização dos créditos dos bens de uso e consumo. A entrada em vigor deste dispositivo vem sendo, no entanto, sucessivamente postergada, por conta do impacto sobre as finanças estaduais.

colocam em segundo plano a busca pela eficiência manufatureira e logística que deveria nortear suas decisões.

Ao mesmo tempo, a tributação na origem cria um viés contrário à produção nacional. Isto ocorre no caso das exportações, pois os estados relutam (com razão) em ressarcir às empresas exportadoras o crédito correspondente ao imposto cobrado em outro estado sobre os insumos utilizados. Ocorre também no caso da importação, pois muitas vezes benefícios fiscais concedidos a insumos ou equipamento importados são maiores que os concedidos ao mesmo insumo ou equipamento adquirido em outro estado.²¹

Esse conjunto de distorções estruturais dos tributos brasileiros sobre bens e serviços, aliado à enorme e crescente complexidade do sistema, conduz à perda de competitividade das empresas brasileiras e à redução da produtividade da economia como um todo. As exportações são oneradas, assim como os investimentos. A organização da produção passa a seguir critérios que não privilegiam a eficiência. Mais: forma-se um enorme contencioso em torno da natureza de diversos tributos e do entendimento quanto à sua aplicação, acentuando ainda mais a cultura de judicialização no ambiente de negócios do país.

Uma Proposta de Reforma

O cenário traçado até aqui explica por que a reforma tributária vem adquirindo uma urgência cada vez maior. Lentamente a sociedade brasileira parece ter adquirido a consciência de que a atual estrutura tributária, disfuncional e onerosa, tornou-se um limitador para nosso desenvolvimento. O relativo consenso em torno da necessidade da reforma não deve, porém, ofuscar a visão de que o assunto suscitará debates acirrados em torno do conteúdo e da implantação de um novo sistema tributário.

Diante da proporção de tais desafios, pode-se argumentar que seria mais viável promover ajustes nos atuais tributos sobre bens e serviços, de forma a dotá-los de alguma eficiência. Não é um caminho factível. Alterações parciais são insuficientes para corrigir as deformidades que o sistema incorporou ao longo do tempo, pois parte significativa delas é de natureza estrutural, como, por exemplo, a fragmentação da base de incidência.

Além disso, o custo político de mudanças parciais pode ser igual ou até maior que o de uma ampla reformulação do sistema brasileiro de tributação de bens e serviços. As resistências

²¹ Essa diferenciação decorre do fato de que, nas importações, o imposto pertence integralmente ao estado onde está o importador, enquanto que na aquisição interestadual parte do imposto é cobrado no estado de origem.

políticas à adoção do regime não-cumulativo para todo o PIS/Cofins e à migração da cobrança do ICMS para o destino provavelmente não são menores que as dificuldades políticas enfrentadas por uma reforma ampla.

A dimensão da transformação requer uma postura realista e um cuidadoso planejamento de implementação progressiva e gradual, de forma a mitigar resistências. Caso contrário, há o risco de não se conseguir seguir adiante e não extrair todos os benefícios potenciais para a economia brasileira de uma reforma tributária.

Além minimizar as resistências políticas, a reforma dos tributos sobre bens e serviços deve respeitar alguns princípios, cuja ausência pode comprometer seus objetivos. O primeiro é o da simplicidade para o contribuinte, garantida pela clareza sobre qual é a base de incidência tributária, por regras de fácil compreensão e a presença do mínimo possível de exceções e regimes especiais. O segundo princípio é o da transparência, permitindo ao cidadão saber quanto efetivamente paga de impostos e, a partir do conhecimento desse ônus tributário, escolher as políticas públicas que mais se aproximam de seus anseios e necessidades.

Finalmente, o terceiro princípio é o da neutralidade, ou seja, a menor influência possível da tributação sobre a organização dos negócios. Em um bom sistema, a tributação não deve ser um fator determinante na organização das empresas, na definição dos investimentos e na escolha de seus mercados de atuação. Ao contrário, a capacidade de gestão e inovação devem ser os determinantes da capacidade competitiva das empresas.

Todos esses princípios são atendidos na tributação de bens e serviços pelo modelo do imposto sobre o valor agregado (IVA). De fato, um bom IVA é um imposto simples (tudo que a empresa vende é tributado e tudo que compra gera crédito); é um imposto transparente (pois o que o consumidor final paga corresponde exatamente ao que foi cobrado ao longo da cadeia); é um imposto neutro (pois a tributação independe da forma de organização da produção); e é um imposto eficiente, na medida em que desonera completamente as exportações e os investimentos.

Nenhum dos problemas dos tributos brasileiros sobre bens e serviços descritos acima existiria se o Brasil adotasse um bom IVA – a exemplo do que fazem praticamente todas as economias avançadas do planeta.²² A grande questão é como migrar da atual babel tributária brasileira para um IVA, preservando a autonomia federativa e mitigando as resistências de empresas e entes federativos que, eventualmente, se sintam prejudicados.

²² Entre os países relevantes, apenas os Estados Unidos não adotam o modelo do IVA, mas sim um imposto sobre o consumo incidente apenas na etapa final de venda ao consumidor (*sales tax*). Há um amplo consenso, contudo, de que o IVA é muito mais eficiente que o *sales tax* como forma de tributação do consumo.

Uma boa solução é a que está sendo proposta pelo Centro de Cidadania Fiscal (CCiF), instituição não governamental que tem como objetivo desenvolver propostas de melhoria do sistema tributário brasileiro. A base da proposta do CCiF é a substituição progressiva de cinco tributos atuais (ISS, ICMS, IPI, PIS e Cofins) por um único imposto do tipo IVA, que está sendo chamado de Imposto sobre Bens e Serviços (IBS). Em vez de procurar corrigir os tributos atuais, o que se propõe é extingui-los, eliminando, dessa forma, todas as distorções resultantes do nó górdio em que se tornou o sistema tributário brasileiro.

As principais características propostas para o IBS são aquelas de um bom IVA, primando pela simplificação em sua estrutura e clareza na aplicação:

- Incidência não-cumulativa sobre uma base ampla de bens e serviços, incluindo operações com direitos e intangíveis. A eliminação da distinção entre bens, serviços e intangíveis não apenas garante a não cumulatividade plena, como é essencial no contexto da nova economia em que as fronteiras entre essas categorias são cada vez menos claras;
- Desoneração completa das exportações, já que será instituído um mecanismo para devolução ágil dos créditos acumulados pelos exportadores;
- Incidência sobre as importações sejam elas para consumo final, sejam como insumos para a produção local, equalizando o tratamento entre a produção nacional e os produtos importados;
- Forte estímulo aos investimentos, através da garantia de crédito integral e imediato para os bens e serviços incorporados ao ativo imobilizado. O resultado prático será a desoneração completa dos investimentos, acentuando o papel do IBS como tributo que incide apenas sobre o consumo;
- Crédito amplo e devolução tempestiva de créditos acumulados. Todo IBS recolhido nas fases anteriores do processo de produção e comercialização será considerado como crédito. Caso as empresas acumulem saldo credor (em razão de exportação, investimentos e/ou aumento de estoques), o saldo credor será devolvido em até 60 dias, superando assim um dos principais problemas do sistema atual, ou seja, a não devolução dos valores devidos pelos governos às empresas;
- Alíquota uniforme para todos os bens e serviços, o que garante simplicidade e transparência. Elimina-se, assim, qualquer necessidade de classificação ou distinção entre bens, serviços ou direitos (simplicidade), além de permitir que o cidadão/contribuinte saiba exatamente quanto está pagando de imposto sobre seu consumo (transparência). O impacto da uniformidade de alíquotas na gestão de tributos por parte das empresas tende a ser relevante, reduzindo custos de apuração e o contencioso;²³

²³ A maior parte dos IVAs criados nos últimos 25 anos no mundo já contempla uma alíquota uniforme, em função das vantagens que este modelo traz em termos de simplicidade, redução do contencioso e facilidade de arrecadação.

- Incidência sobre o preço líquido do próprio IBS e, durante a transição, líquido do ICMS, ISS, IPI, PIS e Cofins (incidência por fora);
- Ausência de benefícios fiscais, contribuindo para dotar o sistema de horizontalidade, um dos princípios de uma boa e funcional estrutura tributária;
- Poucos regimes especiais de apuração e pagamento do imposto. Regimes especiais devem ser evitados, já que são grandes responsáveis por boa parte da complexidade do sistema atual. Haverá poucas exceções, como a substituição tributária para combustíveis, cigarros e alguns outros itens.

Esse conjunto de características do IBS representa aquilo que é considerado hoje como o estado da arte para um IVA. Este modelo possui um atributo fundamental: o valor pago em cada elo da cadeia de produção e distribuição é automaticamente creditado na etapa seguinte. Com a desoneração completa de exportações e investimentos, e com a cobrança do IBS no destino nas operações interestaduais, o imposto só incidirá realmente no último elo da cadeia, ou seja, na aquisição do produto ou serviço pelo consumidor.

Para mitigar o efeito regressivo da tributação do consumo a uma alíquota uniforme, propõe-se um modelo em que os dados sobre o CPF dos consumidores fornecido no momento da compra serão cruzados com o cadastro único dos programas sociais, permitindo a devolução às famílias mais pobres de parcela do imposto pago em suas aquisições.

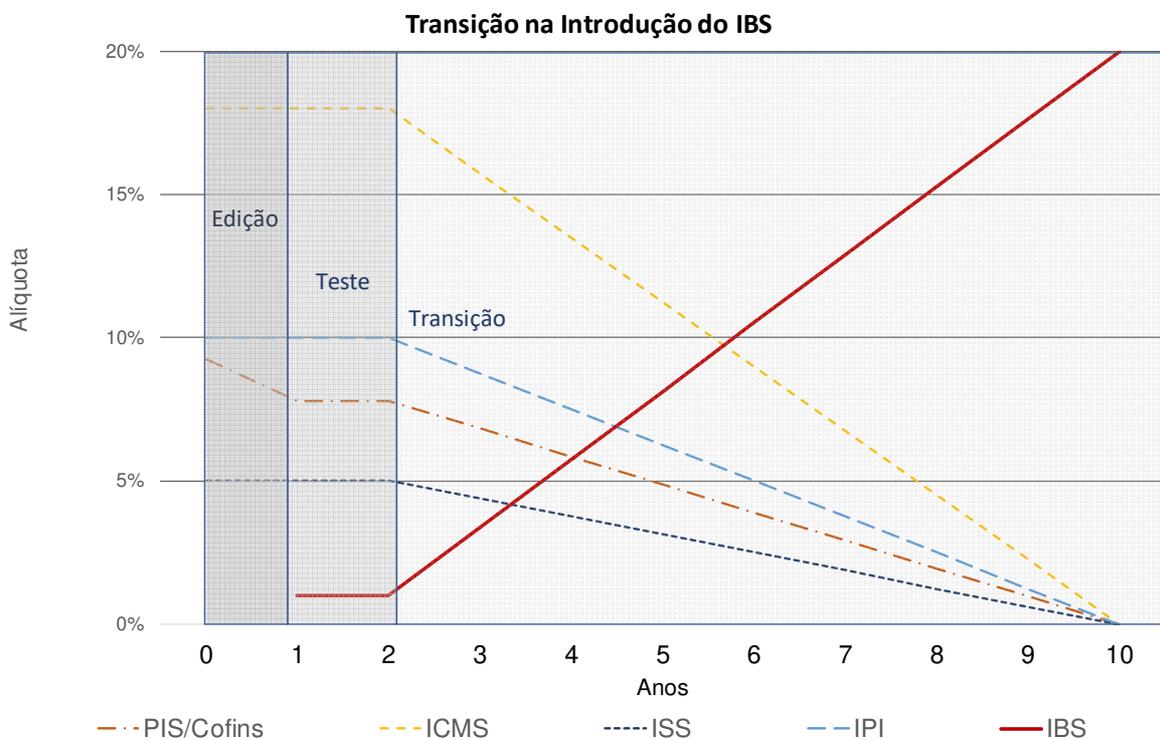
No entanto, o desenho do novo imposto não garante por si só o sucesso de sua implementação, devido a particularidades da realidade brasileira, em especial o fato de que substituirá tributos federais, estaduais e municipais e a existência de muitos investimentos feitos com base no atual sistema, com todas suas distorções.

Para lidar com essas especificidades – e, assim, facilitar a aprovação da mudança –, a proposta de reforma tributária do Centro de Cidadania Fiscal incorpora três medidas importantes, que serão detalhadas a seguir: a) um modelo de transição para os contribuintes; b) a preservação da autonomia dos estados e municípios; e c) um modelo de transição para a distribuição da receita entre os entes federativos.

Transição para os contribuintes. Um dos pontos nevrálgicos para a implementação bem-sucedida do IBS é uma transição que permita um ajuste suave ao novo modelo. As empresas e os consumidores precisam de um prazo razoável para entender o funcionamento do imposto e se adaptar ao novo cenário que se estabelecerá. Isto é especialmente importante no caso de companhias que realizaram investimentos com base no sistema tributário atual – com todos seus benefícios e imperfeições –, que poderiam ver seus negócios inviabilizados ou seu investimento depreciado no caso de uma mudança abrupta. O gradualismo minimizará as resistências provocadas por qualquer mudança desse porte.

Pela proposta do CCiF, a transição para o novo modelo de tributação será feita de forma escalonada, ao longo de dez anos. A proposta é que o IBS seja criado com alíquota de apenas 1%, a qual seria mantida nesse patamar por um período de teste de dois anos. Para que a criação do novo imposto não represente um aumento da carga tributária, a alíquota da Cofins será reduzida, não afetando, portanto, estados e municípios. O período de teste servirá para ajustar operacionalmente IBS (fazendo-se, se necessário, ajustes) e dimensionar o potencial de arrecadação do novo imposto com um razoável grau de precisão.

Superada essa primeira etapa, nos oito anos seguintes as alíquotas dos cinco tributos atuais serão progressivamente reduzidas, ao ritmo de 1/8 por ano, e a alíquota do IBS será progressivamente elevada, de modo a repor a perda de arrecadação (um desenho muito simplificado da transição é apresentado no gráfico abaixo). Como o potencial de arrecadação do IBS será conhecido após o período de teste, é possível fazer a transição mantendo-se a carga tributária constante, eliminando-se o risco de aumento da carga tributária (inaceitável para os contribuintes) e de queda de arrecadação (inviável em um período de crise fiscal). Ao final da transição, o ICMS, o ISS, o IPI, o PIS e a Cofins serão extintos.



Este modelo permite um ajuste suave por parte das empresas – especialmente daquelas que realizaram investimentos com base no sistema atual –, reduzindo progressivamente todos os benefícios fiscais existentes, especialmente aqueles da guerra fiscal do ICMS, que, com a redução paulatina das alíquotas, serão gradualmente eliminados.

Para as empresas que, ao final da transição, detenham saldos credores dos tributos atuais, propõe-se a securitização dos créditos desses tributos, ou seja, a sua substituição por títulos da dívida pública da União e dos estados, indexados à taxa básica de juros. Com este modelo, os fiscos terão um período longo para ressarcir os créditos acumulados dos tributos atuais, mas os contribuintes passarão a ter um ativo líquido, facilmente negociável no mercado.

Autonomia federativa. Uma das grandes dificuldades na transição para o IBS é que o novo imposto substituirá tributos federais (PIS, Cofins e IPI), estaduais (ICMS) e municipais (ISS). O desafio é como fazer a transição preservando a autonomia dos entes federativos e, ao mesmo tempo, a simplicidade para os contribuintes.

Pela proposta do Centro de Cidadania Fiscal, o IBS terá caráter nacional e legislação uniforme em todo o país. Mas, para preservar a autonomia dos entes federativos, propõe-se que a alíquota do IBS seja formada pela soma de três alíquotas: federal, estadual e municipal, preservando-se a liberdade da União, dos estados e dos municípios na fixação de sua alíquota. Ou seja, dentro de cada estado ou município a alíquota será uniforme para todos os bens e serviços, mas poderá variar entre os entes federativos.

No modelo proposto, haverá uma alíquota de referência, que é aquela que repõe a receita dos tributos que estão sendo substituídos pelo IBS. Assim, a alíquota de referência da União será aquela que repõe a receita do PIS, da Cofins e do IPI; a alíquota de referência dos estados a que repõe a receita de ICMS do conjunto dos estados; e a alíquota de referência dos municípios a que repõe a receita de ISS do conjunto dos municípios. A adoção da alíquota de referência será automática para todos os entes federativos, preservando-se a autonomia da União, dos estados e dos municípios, de fixar sua alíquota acima ou abaixo da alíquota de referência, através de lei.

Para os contribuintes valerá apenas a soma das alíquotas, exigindo-se apenas que, nas vendas interestaduais e intermunicipais, sejam adotadas as alíquotas do estado e do município de destino. O atual estágio de desenvolvimento tecnológico (em particular a disseminação do uso da nota fiscal eletrônica) permitem que a arrecadação seja feita de forma centralizada e a receita, distribuída automaticamente aos estados e municípios.

Como o IBS é um imposto sobre o consumo, não vemos risco de aumentos expressivos nos impostos por iniciativa de estados e municípios. A pressão no sentido contrário virá dos

próprios consumidores, que terão plena consciência sobre o quanto pagam e se são mais ou menos onerados do que em outras regiões do país. Assim, cria-se uma tensão positiva entre o poder público e a sociedade. Qualquer incremento na carga tributária cobrará um alto custo político e eleitoral. Enfim, o IBS é um fator que estimula o exercício da cidadania.

Embora este modelo traga alguma complexidade, esta é bastante mitigada pelo avanço da tecnologia. Em princípio, bastará informar o CEP do destinatário da operação na emissão do documento fiscal eletrônico para que a alíquota seja determinada. A preservação da autonomia federativa é um ponto central da proposta, não apenas para mitigar resistências, mas também para garantir a constitucionalidade da mudança, uma vez que a forma federativa de Estado é cláusula pétrea de nossa Constituição.

Transição na distribuição da receita. Por ser um imposto sobre o consumo, o IBS observará o princípio do destino, ou seja, nas transações interestaduais e intermunicipais o imposto pertencerá ao estado e ao município de destino. No entanto, a adoção do princípio do destino implica numa redistribuição da receita entre os estados e os municípios. Para mitigar o efeito desta redistribuição sobre as finanças públicas dos entes subnacionais, propõe-se uma transição bastante longa, de cinquenta anos.

Nos primeiros vinte anos, a receita atual de ICMS de cada estado e de ISS de cada município, corrigida pela inflação, será mantida. Apenas a arrecadação do IBS que exceder a este valor será distribuída pelo princípio do destino. Nos trinta anos subsequentes, a parcela que repõe a receita atual dos estados e municípios será progressivamente reduzida, alcançando-se a distribuição plena da receita pelo princípio do destino – ou seja, proporcionalmente ao consumo – após cinquenta anos.

Este modelo é viabilizado pelo fato de que a receita do IBS é arrecadada de forma centralizada, sendo posteriormente distribuída para a União, os estados e os municípios. Vale notar que a transição de cinquenta anos na distribuição da receita não afeta em nada os contribuintes, para os quais a transição do modelo atual para o novo sistema se encerra em dez anos.

Para compensar a perda do poder dos estados de conceder benefícios fiscais, propõe-se que a União reforce a política de desenvolvimento regional e aloque recursos para sua viabilização (de forma crescente, ao longo da transição). Com isso, substitui-se uma política extremamente ineficiente de redução das desigualdades regionais (a guerra fiscal do ICMS) por uma política eficiente, com menor custo para a sociedade.

Legislação, arrecadação e fiscalização. A implementação do IBS depende de emenda constitucional. A instituição do imposto, assim como sua normatização, será feita através de

uma lei complementar aprovada pelo Congresso Nacional. Já o regulamento do IBS será editado por um Comitê Gestor, formado por representantes das três esferas de governo.

A cobrança do IBS será centralizada e gerida de forma coordenada pela União, pelos estados e pelos municípios, a exemplo do que já ocorre hoje com o SIMPLES Nacional. A distribuição da arrecadação entre os diversos entes da federação será automática, sendo administrada pelo Comitê Gestor do imposto.

A fiscalização será feita de forma coordenada pelas três instâncias administrativas da federação. A distribuição de responsabilidades para os fiscos federal, estaduais e municipais caberá ao Comitê Gestor do IBS. Haverá um contencioso administrativo próprio do IBS, cujo desenho está sendo formulado, visando evitar os problemas do atual regime de contencioso administrativo da União (CARF) e dos estados. O contencioso judicial será federal.

Vinculações e partilhas. Na transição dos tributos atuais para o IBS, uma questão requer uma resposta precisa: como tratar das vinculações e partilhas da receita tributária estabelecidas na Constituição? Seria mais simples transformar cada uma das destinações atualmente previstas em uma porcentagem da parcela do IBS direcionadas a cada uma das destinações atualmente previstas na Constituição. O resultado seria um aumento da rigidez orçamentária, que já é extremamente elevada no Brasil.

Neste contexto, sugere-se um novo modelo de destinação da receita que tem como objetivo reduzir a rigidez orçamentária atual. A proposta é que cada parcela da receita do ICMS, ISS, PIS, COFINS e IPI que hoje tem uma destinação definida por conta de critérios de partilha ou vinculação constitucional, seja incorporada ao IBS como uma parcela da alíquota do novo imposto (denominada “alíquota singular”), que poderia ser gerenciada pela União pelos estados e pelos municípios.

O funcionamento do novo modelo se torna mais claro quando comparado com a situação atual. Pelas regras atuais, 25% da receita do ICMS é automaticamente transferida para os municípios e, do que resta, pelo menos 25% é destinado à educação e 12% à saúde. Por conta destas regras, se um estado quiser elevar as despesas com segurança pública e financiar este gasto com um aumento do ICMS, ele terá de arrecadar mais do que o dobro do valor que deseja destinar à segurança pública.

Pelo modelo proposto, cada destinação atual do ICMS (transferência aos municípios, educação, saúde e parcela livre) será convertida em uma alíquota singular, cuja soma corresponde à alíquota estadual do IBS e que pode ser gerenciada individualmente. Assim, se o estado quiser destinar mais recursos para a segurança pública, ele poderá elevar apenas a

alíquota singular correspondente a parcela livre do IBS, arrecadando exatamente o valor que deseja destinar à segurança.²⁴

Reduz-se assim a rigidez orçamentária, ao mesmo tempo em que se dá mais transparência ao custo das políticas que são financiadas pela vinculação de parcelas da receita do IBS.

Conclusões

O sistema tributário brasileiro apresenta um quadro de distorções e complexidade que contribui decisivamente para algumas das principais mazelas da economia brasileira, sendo um dos gargalos que impedem o desenvolvimento pleno e duradouro do país. As distorções na tributação – especialmente de bens e serviços – são responsáveis por boa parte da baixa produtividade das empresas aqui instaladas e da falta de competitividade de nossa economia. Também têm responsabilidade na tímida inserção do Brasil nas cadeias globais de produção, limitando a internacionalização das companhias brasileiras.

Além do número excessivo de impostos e contribuições, o modelo brasileiro de tributação de bens e serviços ainda padece de um sem número de benefícios fiscais e regimes especiais, que o transformaram num corpo disfuncional e enigmático. As tentativas de corrigir as distorções com medidas pontuais são limitadas e, em alguns casos, podem até agravar o problema. Assim, só há uma saída para que o país se desembarace do nó górdio em que se transformou essa questão: promover uma profunda simplificação do sistema brasileiro de tributação de bens e serviços. A base da proposta é o modelo sugerido pelo Centro de Cidadania Fiscal, que prevê a substituição de cinco tributos atuais – IPI, ICMS, ISS, PIS e Cofins – por um único imposto sobre bens e serviços (IBS).

Para o contribuinte, o IBS será um único imposto, com legislação uniforme e cobrança centralizada. Já para os Estados e Municípios, funcionará como se tivessem seu próprio imposto, cuja alíquota pode ser alterada atendendo às necessidades das finanças locais. As características e a formulação do IBS estarão em linha com aquele que é considerado o estado

²⁴ Pela proposta do Centro de Cidadania Fiscal, as alíquotas singulares relativas à destinação de recursos para outros entes federados (da União para estados e municípios e dos estados para os municípios) não poderão ser reduzidas relativamente à respectiva alíquota de referência (ou seja, aquela que corresponde à destinação atual dos tributos substituídos pelo IBS para essas finalidades). O mesmo se aplica para a soma das destinações para educação e saúde (dando-se, no entanto, flexibilidade para que a União, os estados e os municípios possam realocar recursos entre estas duas finalidades).

da arte de um imposto sobre o valor adicionado (IVA), padrão mundial de tributação do consumo, a saber:

- Incidência sobre uma base ampla de bens e serviços (incluindo intangíveis e direitos);
- Aplicação plena do princípio da não-cumulatividade, caracterizada pela recuperação integral do imposto incidente nas etapas anteriores do processo de produção e comercialização dos bens e serviços;
- Desoneração completa das exportações e dos investimentos;
- Recuperação integral e tempestiva dos créditos acumulados pelos contribuintes;
- Aplicação do princípio do destino, segundo o qual o imposto pertence ou ao país ou ao estado e município de destino.

Alinhado com as melhores práticas internacionais, o IBS terá uma alíquota uniforme para todos os bens e serviços, gerando diversos benefícios:

- Extinção da classificação de bens e serviços do modelo atual;
- Redução da complexidade e do potencial de litígio em relação ao tributo;
- Menos espaço para pressões de grupos de interesse;
- Elevação do grau de transparência para os consumidores a respeito do custo de financiamento da União, dos Estados e dos Municípios.

O IBS também não contemplará qualquer forma de benefício fiscal, com exceção de um mecanismo de compensação, via transferência de renda, para as famílias mais pobres. Os benefícios decorrentes da migração para o IBS são enormes. O ambiente de negócios se tornará mais fluído e arejado, tanto para grandes organizações como para negócios ainda embrionários, o que representará um significativo impulso ao empreendedorismo. A simplificação do sistema propiciará redução de custos financeiros e permitirá que o setor empresarial como um todo direcione para as atividade-fim a energia hoje consumida pela burocracia derivada das demandas tributárias.

Os ganhos de produtividade gerados pelo novo modelo, aliados a outros fatores, contribuirão decisivamente para que a economia brasileira recupere a competitividade perdida nas últimas décadas. Assim, o país poderá se integrar de forma mais efetiva à economia global, conquistando ao longo dos próximos anos um papel de protagonismo no cenário internacional. A desoneração das exportações e dos investimentos propiciado pelo IBS será é um pré-requisito incontornável para o sucesso dessa empreitada.

O desafio maior para a implementação do IBS reside na resistência de parte do setor empresarial e de alguns entes federativos. É necessário enfrentá-la; caso contrário, a nova estrutura tributária não prosperará. Por isso, a proposta contempla duas transições. Uma: a substituição dos tributos atuais pelo IBS será gradual ao longo de dez anos, prazo suficiente

para que empresas se adaptem ao novo modelo. Os dois primeiros anos serão dedicados a um período de teste. Nos oito anos seguintes, as alíquotas do ICMS, do ISS, do IPI, do PIS e da Cofins serão progressivamente reduzidas. A queda de receita desses tributos será compensada pelo aumento da alíquota do IBS, com o objetivo de não aumentar ou diminuir a carga tributária.

A segunda transição diz respeito à distribuição da receita do IBS entre os estados e os municípios. Neste caso, o período seria ainda mais extenso, de cinquenta anos, ao longo dos quais as parcelas da receita do IBS serão gradualmente redistribuídas, até que o princípio do destino (distribuição da receita proporcionalmente ao consumo) seja integralmente cumprido. Dessa forma, a resistência de estados ou municípios que eventualmente se sintam prejudicados será mitigada. A arrecadação, a fiscalização e a distribuição do IBS serão administradas em conjunto pela União, pelos estados e pelos municípios, reforçando o caráter federativo do novo imposto.

São desafios enormes que se colocam perante a sociedade, mas sem enfrentá-los, a economia brasileira não atingirá o patamar de competitividade necessário para retomar o desenvolvimento há tanto tempo perdido.

FINANCIAMENTO, MERCADO DE CAPITAIS E O PAPEL DO BNDES²⁵

Introdução

A questão do financiamento das empresas e de seus investimentos assume relevância ímpar para a economia brasileira no atual momento. O modelo de financiamento dos investimentos privados que prevaleceu nos últimos anos, com participação predominante do BNDES, apresenta profundas dificuldades de seguir operando nas mesmas bases, dada a substituição da TJLP pela TLP e a antecipação da amortização dos recursos concedidos ao BNDES pelo Tesouro.

Nesse cenário, o desenvolvimento de um novo modelo de financiamento do investimento, especialmente para projetos de infraestrutura e setores industriais mais intensivos em capital, é prioritário e urgente. Por essa razão, o IEDI vem divulgando uma série de estudos de pesquisadores da área, com avaliações e sugestões para que sejam acionados novos mecanismos de financiamento de médio e longo prazo e haja uma reformulação do papel do BNDES, que precisa ser mantido e revigorado para servir como importante agente de nosso sistema de crédito.

Compõem esta série de estudos os seguintes trabalhos: “O BNDES em uma encruzilhada: como evitar sua desmontagem” (Carta IEDI n. 828 de 30/1/18) preparado pelo economista Ernani Teixeira; “Para um novo desenvolvimento, um novo BNDES” (Carta IEDI n. 834 de 5/3/18) realizado pelo consultor do IEDI, João Furtado; “A importância do BNDES no acesso ao crédito e na produtividade das empresas brasileiras” (Análise IEDI de 1/6/18), de autoria de Filipe Sousa e Gianmarco Ottaviano; “Financiamento do investimento no Brasil e o papel do mercado de capitais” (Carta IEDI n. 850 de 6/6/18), de Carlos Rocca e “BNDES Relevante” (Carta IEDI n. 857 de 29/06/2018), de João Carlos Ferraz. As páginas a seguir apresentam as principais conclusões desses estudos.

As potencialidades do mercado de capitais

O estudo de Carlos Rocca dedica-se a mostrar que o mercado de capitais no Brasil tem grande potencialidade de vir a ser a principal fonte de financiamento do investimento privado no país. No entanto, ele é relativamente pequeno para a dimensão e o nível de desenvolvimento de

²⁵ Trabalho elaborado pela equipe técnica do IEDI.

nossa economia e apresenta deficiências como prazos muito curtos para a dívida corporativa, baixa liquidez e acesso altamente concentrado para apenas poucas grandes empresas. Na origem disso encontram-se, dentre outros fatores, a permanência por décadas de taxas de juros em patamares elevados e a atratividade dos títulos da dívida pública vis-à-vis os riscos e a rentabilidade de ações e de papéis privados.

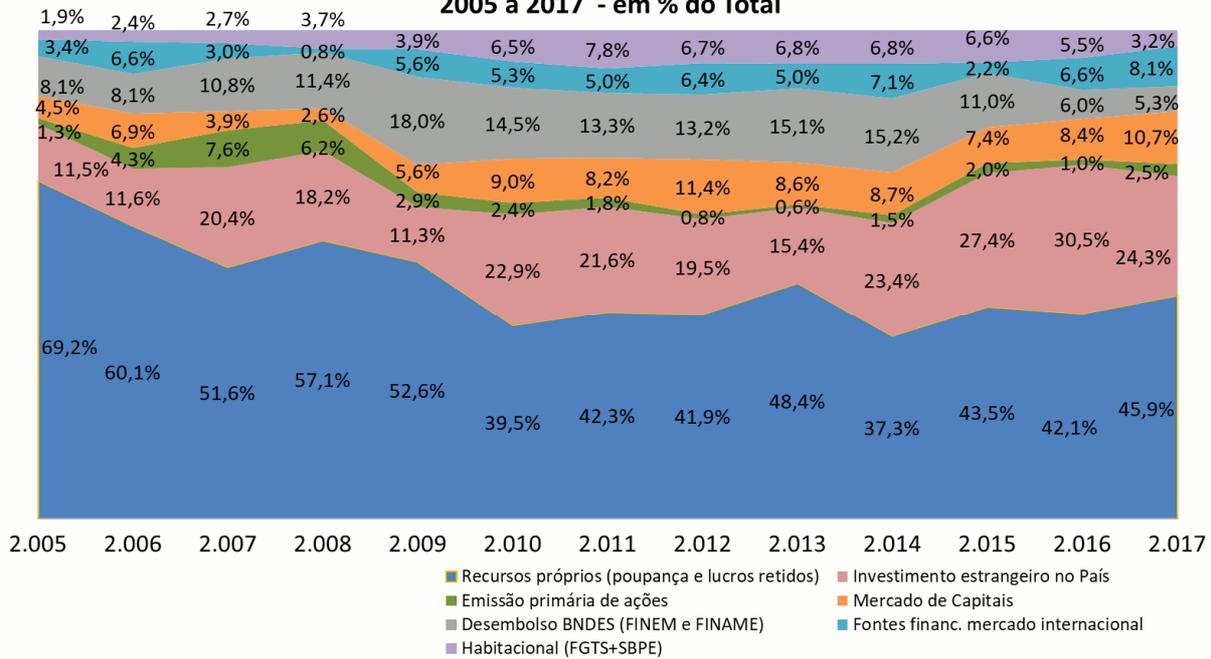
Para o Autor, “nesse contexto, e como seria de se esperar, surgem de várias fontes e de analistas experimentados manifestações de preocupação com a redução do tamanho do BNDES e com a capacidade do mercado de capitais brasileiro responder tempestivamente e com eficácia às necessidades de financiamento de longo prazo. Realmente, a história recente do mercado de capitais brasileiro no cenário macroeconômico em que tem atuado não ajuda a sustentar otimismo em relação ao seu papel nos próximos anos.”

Entretanto, com a manutenção de um ambiente de juros baixos, como agora, em que a taxa básica (Selic) se encontra em um dos seus menores patamares históricos (6,5% a.a.), existem razões para acreditar que o mercado de capitais tem potencial de crescimento suficiente para se transformar no mais destacado canal de financiamento de longo prazo da economia brasileira. O maior desafio para explorar esse potencial é de natureza macroeconômica, qual seja, criar as condições de sustentação de taxas reais de juros de longo prazo baixas, relativamente estáveis e próximas dos padrões internacionais. O ajuste fiscal de longo prazo, com a geração de superávits primários suficientes para estabilizar e depois reduzir a carga da dívida pública, é uma condição básica para isso.

Também chama a atenção o fato de que a participação dos instrumentos e veículos (fundos de investimento, fundos de pensão, fundos de previdência aberta e companhias de seguros) do mercado de capitais atinge 70% da mobilização da poupança financeira. Contudo, esta é relativamente pequena e parou de crescer nos últimos anos como fonte do financiamento das empresas e dos investimentos, não obstante a qualidade da regulação e da infraestrutura de mercados de ativos financeiros e derivativos no Brasil.

Com a redução do investimento público resultante da crise fiscal, a participação da formação bruta de capital fixo de empresas e famílias atingiu 90% do total em 2017. Dadas as projeções de que as verbas para investimento público permanecerão pressionadas nos próximos anos, o financiamento do investimento privado constitui a questão central para a retomada do crescimento. Como mostra o gráfico a seguir, a participação dos recursos captados no mercado de capitais mediante emissões primárias de ações e títulos de dívida de prazo mais longo foi da ordem de 10,7% nos últimos anos. Esse percentual é baixo e precisa ser elevado.

**Padrão de Financiamento dos Investimentos (FBCF) de Empresas e Famílias
2005 a 2017 - em % do Total**



Fonte: BACEN, B3, ANBIMA, BNDES, STNI CEF e IBGE. Elaboração: CEMEC

A participação do BNDES, depois de atingir nível excepcional de 18% em 2009, como parte de uma política anticíclica para mitigar os efeitos da crise, manteve a média de 14,3% no período 2010/2014, para, em seguida, cair até o nível de 5,3% em 2017. Mesmo tendo diminuído sua expressão no financiamento dos investimentos no Brasil e mesmo na hipótese de um forte desenvolvimento do mercado de capitais brasileiro, o BNDES deverá continuar desempenhando papel de grande importância em várias áreas, como infraestrutura, modernização e expansão da indústria, serviços e agropecuária, inovação, exportação de manufaturados e serviços, meio ambiente e pequenas e médias empresas.

Devem ser sublinhadas outras conclusões deste trabalho a respeito das condições de financiamento dos investimentos no Brasil e do potencial do mercado de capitais.

A primeira delas é que existe grande espaço para aumentar a participação de títulos de dívida corporativa na carteira consolidada de ativos financeiros líquidos da economia brasileira, participação essa que era de apenas 4,4% em dezembro de 2017. Uma simulação feita com a hipótese de elevação da taxa de investimentos para o nível médio de 2010/2013 (21,7% do PIB), participação do BNDES equivalente à observada em 2006/2007 (1,5% do PIB), entre outras hipóteses, indica a necessidade de aumentar em cerca de 67% o volume a ser captado no mercado de capitais para o financiamento dos investimentos. Nesse caso, a participação

dos títulos de dívida corporativa na carteira consolidada se elevaria de 4,4% para apenas 6,6%, o que certamente não representa um desafio de maior dificuldade.

A segunda conclusão diz respeito à rapidez com que investidores e empresas têm se ajustado à queda da taxa de juros e às mudanças da regulação, o que reforça a percepção de que as novas condições de juros, sendo mantidas, permitirão resgatar a funcionalidade do mercado de capitais. Alguns exemplos são: a experiência bem sucedida das debêntures de infraestrutura; a maior participação das empresas fechadas no mercado de dívida (ICVM476/2009); o forte aumento de emissões primárias de ações e dívida em 2017 em resposta à queda da taxa de juros, atingindo o maior valor desde 2005; a rápida migração de investidores de fundos de renda fixa de curto prazo para fundos multicarteras e fundos de renda variável, em resposta à queda da taxa de juros no ano passado.

Finalmente, as debêntures de infraestrutura, com 79% das emissões com prazos superiores a 5 anos e 38% com prazos superiores a 10 anos, mostram o potencial de alongamento de prazos se comparados aos das debêntures comuns.

Segundo ainda Carlos Rocca, devem ser destacadas duas outras condições para que o mercado de capitais lidere o financiamento do investimento privado:

- A necessidade de elevar a liquidez do mercado secundário de dívida corporativa;
- A atuação do BNDES em sinergia com o mercado de capitais.

Entre outras alternativas de atuação, algumas já adotadas e/ou anunciadas pelo BNDES, destacam-se a subscrição e apoio à emissão de debêntures como alternativa à concessão de financiamentos, compra de quotas de fundos de investimento em infraestrutura, atuação como “*market maker*” das debêntures de infraestrutura, a utilização de recursos captados no mercado doméstico como fonte de fundos para financiar suas operações, além da possibilidade de securitização de recebíveis de sua carteira.

O futuro da atuação do BNDES

O estudo de Ernani Teixeira Torres Filho destaca que o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) vem atravessando nos últimos dois anos um choque de grandes proporções. A mudança de rumos do BNDES derivou de cinco fatores.

O primeiro deles é de natureza conjuntural e está associado à forte queda na demanda de crédito, resultante da longa e profunda recessão que se abateu sobre a economia brasileira a partir de 2015. O segundo fator está relacionado às mudanças em curso na estrutura do

mercado de crédito de longo prazo e com a perspectiva de a economia brasileira atravessar um regime prolongado de taxas nominais de juros (e de inflação) historicamente baixas.

O terceiro fator decorre de decisões de política econômica, que comprometem a capacidade de financiamento da instituição. É o caso da criação da Taxa de Longo Prazo (TLP) pela Lei nº 13.483/2017, que estabeleceu uma nova fórmula de determinação da taxa de juros para os recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT). Em lugar de ser determinada pelo Conselho Monetário Nacional, de acordo com a política econômica do governo, a exemplo da antiga Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), a nova taxa do BNDES - a TLP - seguirá automaticamente a taxa de risco cobrada pelo mercado para os títulos do Tesouro de 5 anos, adicionada ao Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

A essa medida se soma o quarto fator: a drenagem do caixa livre do BNDES pelo Tesouro Nacional. Se toda a demanda anunciada pelo governo for atendida, o BNDES terá devolvido cerca de R\$ 260 bilhões (Tesouro, FAT e PIS-PASEP) até o final deste ano, isto é, um montante de recursos equivalente à metade do estoque de créditos do governo federal na instituição em 2016. Esses pagamentos reduzem sobremaneira o tamanho do ativo de crédito do banco e comprometem sua liquidez no médio prazo.

Finalmente, o quinto fator da transformação recente do BNDES é de ordem reputacional. O banco foi publicamente envolvido nas ações investigativas sobre o financiamento ilegal de políticos por grandes empresas nacionais e sua atuação foi acusada de ser um instrumento de subsídio a grandes interesses econômicos.

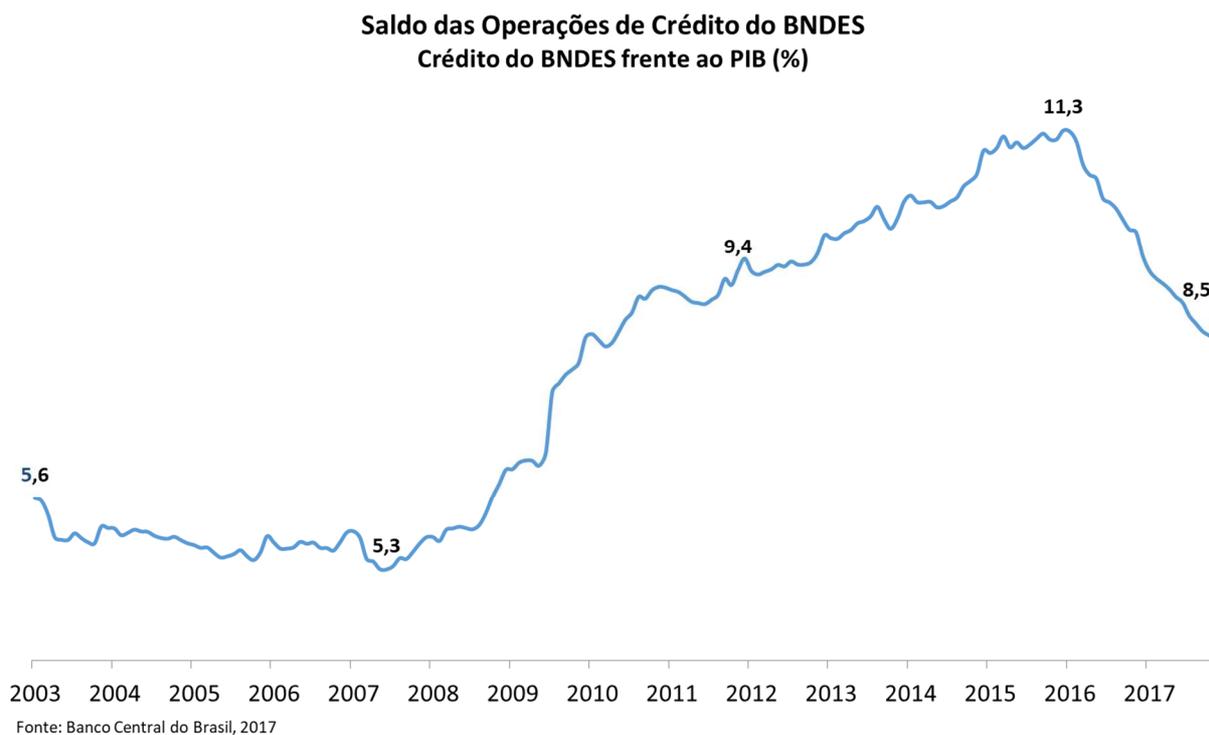
A ação desses cinco fatores levanta indagações sobre o destino que o BNDES terá nos próximos anos. Não será a primeira vez que perguntas dessa natureza são feitas na história da instituição. Entretanto, nunca ao longo de seus mais de 60 anos de existência, o banco de desenvolvimento enfrentou uma situação de tão grande fragilidade.

Em compensação, observa ainda o estudo, existem elementos de robustez que estão intactos. A qualidade dos ativos financeiros do BNDES garante sua solvência no futuro e abre espaço para se repensar sua atuação e sua base de liquidez. Apesar de todas as ilações negativas que foram feitas, o risco de suas carteiras de empréstimos e de ações continua sendo muito inferior ao do restante do sistema bancário. O mesmo acontece com a capacidade do corpo técnico da instituição. Existe um conhecimento acumulado na gestão de operações de financiamento de longo prazo e de participação acionária que constituem uma vantagem competitiva da instituição.

Esses dois traços distintivos do BNDES não são de fácil nem rápida constituição e podem ser de relevância estratégica para um governo que veja valor em dispor de um instrumento

próprio e já consolidado para atuar no mercado financeiro, com vistas à operacionalização de créditos de longo prazo voltados para a retomada da economia e do desenvolvimento nacional.

Diante desse cenário, o trabalho apresentou sucintamente a evolução do crédito do BNDES que, depois de 2015, deixou de atuar de forma a compensar a redução do crédito livre do sistema bancário, diferentemente da postura adotada nos anos anteriores. A instituição agiu de forma passiva e se tornou primordialmente um instrumento do ajustamento fiscal. O estudo deu ênfase ao desempenho do BNDES no mercado de crédito corporativo de longo prazo, avaliando os fatores contracionistas que estão colocando em xeque o modelo operacional da instituição.



Frente aos desafios enfrentados pelo BNDES, o IEDI selecionou algumas das sugestões feitas pelo autor com o propósito de criar condições para que o Banco continue atuando no mercado de crédito corporativo doméstico, no atendimento corrente do investimento, no fortalecimento da estrutura de capital das empresas e em ações de natureza anticíclica.

As iniciativas propostas não se destinam a evitar as mudanças estruturais em curso, associadas ao novo regime de taxas de juros e de inflação baixas. O BNDES continuará precisando ajustar sua atuação à nova realidade de crédito do sistema bancário e do mercado de capitais, dado o maior volume e a maior duração da oferta voluntária de crédito corporativo de longo prazo.

Para o autor, essa trajetória será benéfica para a economia brasileira sob qualquer ponto de vista e precisa ser, inclusive, no possível, encorajada pelo BNDES. As medidas sugeridas possibilitarão ao banco de desenvolvimento condições para promover um ajuste ordenado a essa nova realidade, mediante a criação de novos produtos financeiros e a revisão de seus mecanismos operacionais, garantindo que a instituição possa cumprir seu papel de financiar o investimento produtivo e promover o desenvolvimento nacional.

Medidas de natureza financeira

- Liquidação do passivo do BNDES com o Tesouro mediante a transferência para a União de créditos que foram originados com os recursos repassados pelo governo federal. Com isso, o BNDES reduziria de imediato o tamanho do seu balanço (ativo e passivo) e de sua liquidez. Voltaria a ser uma instituição exclusivamente voltada a atividades de financiamento ao desenvolvimento, que não teria mais envolvimento financeiro nem político com o Orçamento da União e com o Tesouro Nacional. A gestão da carteira que fosse transferida poderia continuar sendo feita pelo BNDES, que permaneceria como garantidor perante a União do risco dessas operações. Essa transferência poderia ser realizada através da criação de uma empresa federal de propósito específico, que carregaria esses créditos e débitos. Uma alternativa seria utilizar uma empresa estatal já existente para isso, no caso a EMGEA - Empresa Gestora de Ativos - do governo federal.
- Isenção pelo BNDES do pagamento de Imposto de Renda e Contribuições Sobre o Lucro e desobrigação de transferir dividendos à União. Esses mecanismos extra orçamentários são utilizados em outros países, como a Alemanha, para conferir vantagens marginais de custo a seus bancos de desenvolvimento.
- Criação da Letra de Crédito de Infraestrutura ou a Letra Financeira Vinculada à Infraestrutura, que seria emitida com lastro em operações amparadas na Lei 12431 e nas condições estipuladas por essa Lei. Com isso, o BNDES teria condições de concorrer em igualdade com as grandes empresas na captação de recursos de longo prazo para financiar diretamente projetos amparados nessa legislação. O financiamento do BNDES terá sempre uma importância muito grande em investimentos na fase de projeto e nos projetos que requeiram prazos mais longos.

Medidas operacionais específicas

- Redução do prazo de tramitação e das exigências relativas aos créditos para empresas de bom risco financeiro, inclusive a obrigatoriedade de análise de projeto.
- Criação de um programa de garantias firmes para a parcela das ofertas de debêntures incentivadas que não fossem atendidas pelos bancos privados. Ao mesmo tempo, a instituição deveria atuar como um importante *dealer* do mercado, promovendo a liquidez desses títulos no mercado secundário.
- Redução e agilização dos requerimentos das operações indiretas, tornando-as mais atrativas para os bancos agentes.

O BNDES do futuro

O trabalho do economista e consultor do IEDI, João Furtado, ressalta que o BNDES, ao lado de outras instituições, teve importância histórica indiscutível no processo de desenvolvimento econômico e social do Brasil. Entretanto, assumindo que o próprio desenvolvimento produz grandes transformações que eventualmente podem tornar redundantes e ociosas as instituições que o promoveram, é fundamental que o papel do Banco seja constantemente discutido. O desenvolvimento brasileiro ainda precisa de um banco público que o promova? Seria o atual BNDES este banco?

A resposta à primeira das questões é positiva, já que na visão do seu autor, mercado e banco de desenvolvimento se complementam de modo a potencializar o avanço das atividades econômicas. A missão dos bancos de desenvolvimento, como o BNDES, consiste precisamente em utilizar avaliações diferentes das do mercado para promover investimentos geradores de benefícios para a sociedade como um todo, mas cujo retorno privado seja - momentaneamente ou temporariamente - insuficiente sob as condições de mercado existentes.

O mercado privado de crédito pode exigir dos projetos de investimento prazos de maturação e retornos mais rápidos, bem como intensidade de capital e risco inferiores àqueles que um banco de desenvolvimento pode demandar. Sobretudo, os financiadores privados não veem razão econômica para calcularem transbordamentos ou retornos sociais, mesmo quando publicam relatórios ambientais ou sociais.

Desse modo, a existência de um banco de desenvolvimento está longe de ser uma “jabuticaba” da economia brasileira. Existem no mundo mais de 500 bancos desse tipo e seu

número voltou a aumentar depois da grave crise global de 2008. Contudo, nem a experiência histórica brasileira nem a experiência internacional vêm sendo suficientes para justificar a existência dessa estrutura no Brasil. É preciso que a atuação do BNDES continue se mostrando como uma alavanca do desenvolvimento.

Desse ponto de vista, algumas críticas ao BNDES têm parcial procedência. A primeira delas é a que mais tem feito eco na imprensa e em diversas instâncias da sociedade: favorecimentos a grupos específicos, por razões estranhas ao fomento do desenvolvimento. Sem desmerecer sua importância, esta é uma questão de mais pronta solução, com o reforço da governança, incluindo conselhos independentes e conselheiros com mandatos definidos, impedimento de reconduções e regras de funcionamento que tornem públicas as atas das reuniões de diretoria e dos conselhos.

Mais importante é um segundo nível de crítica que diz respeito à própria natureza das intervenções do BNDES. É preciso reconhecer que depois do II PND (1975-79) houve um enorme alargamento das funções do banco (coordenador de privatizações, financiador de exportações de bens e serviços e de fusões e aquisições no Brasil e no exterior, agente de política industrial e tecnológica e de políticas anticíclicas), motivado por demandas pontuais. Ademais, a prevalência por um longo período de taxas de juros muito elevadas reduziu substancialmente o universo de projetos de investimento realizáveis sob as condições de mercado, sobrecarregando o papel do BNDES como viabilizador do setor produtivo.

Assim, as ações do BNDES foram ampliadas, sem, porém, que isso as tornasse mais estruturantes. De grande artífice e operador da industrialização brasileira e de suas bases de infraestrutura, o banco assumiu diversas ações, ainda que relevantes, em todas as dimensões nas quais necessidades urgentes foram identificadas pelos governos. O fundamental para o futuro do BNDES é que haja um resgate de sua ingente e insubstituível missão de promover o desenvolvimento brasileiro.

O maior desafio da agenda brasileira de desenvolvimento consiste no revigoramento da sua capacidade de crescimento, que exige, além da estabilidade do ambiente macroeconômico, a constituição, nas empresas, nos setores, nas cadeias produtivas e nas aglomerações setoriais (*clusters*, distritos industriais, arranjos produtivos localizados), de capacidades tecnológicas que produzam a atualização dos padrões de produção, de comercialização e de competição aos níveis mais avançados do mundo, alavancando a produtividade. O financiamento em condições adequadas dos esforços de capacitação tecnológica das empresas (de todos os tamanhos) deve ser uma prioridade sobre todas as demais, norteando a atuação do banco de desenvolvimento. Assim, a produtividade se tornaria a missão principal do BNDES.

No passado recente, muitas tentativas nessa direção foram iniciadas e interrompidas antes que pudessem frutificar. Governos, mesmo quando reeleitos, possuem mandatos às vezes bem mais curtos do que o necessário para a maturação dos investimentos em novas áreas tecnológicas e para que sejam processadas as mudanças estruturais imprescindíveis para revigorar o sistema industrial, condição para sua sobrevivência diante do advento da Indústria 4.0. Como a maior parte dos objetivos do desenvolvimento transcende qualquer mandato presidencial ou legislativo, o BNDES deveria ser uma espécie de guardião das missões constitucionais em prol do desenvolvimento brasileiro.

No intento de contribuir para o debate sobre a constituição do BNDES de que o desenvolvimento brasileiro precisa, o autor propõe:

- Reformulação e ampliação de escopo da Finame, com menor concentração das operações junto a montadoras de caminhões, ônibus e assemelhados; reformulação do cadastro da FINAME para privilegiar os instrumentos de difusão de produtividade e oferecer às empresas produtoras e usuárias condições para acelerarem a adoção e a migração para novas gerações de produtos; inclusão de serviços de todas as naturezas no acervo de itens financiáveis pela FINAME, com ênfase em serviços tecnológicos, design, consultorias de engenharia, de exportação, de capacitação em manufatura enxuta e manufatura avançada, etc.
- Criação do Finame Produtividade, para aquisição subsidiada de produtos e serviços promotores de produtividade empresarial e das cadeias produtivas, concentradas em 3 eixos: a) cadeias com potencial de exportação (FINAME - EXPORTAÇÃO); b) setores produtores de "bens salário" para ajudar no combate à inflação (FINAME - CONSUMO); c) projetos de infraestrutura para remover gargalos com economia de investimento (FINAME - INFRAESTRUTURA). Esse programa poderia ter uma vertente Indústria 4.0.
- Criação de um fundo de investimento em empresas de base tecnológica e inovadoras, com o objetivo não de apoiar *startups* ou empresas emergentes de base tecnológica de uma maneira geral, mas realizar um recorte preciso e relativamente bem delimitado desse universo: empresas detentoras de tecnologias que possam servir para a elevação substancial da produtividade do sistema econômico.
- Estabelecimento de um “programa de apoio à criação de produtos e serviços brasileiros de classe mundial” destinado a projetar bens e serviços promissores na conquista de fatias relevantes nos mercados mundiais. É preciso reconhecer que a única forma de amortizar os investimentos crescentes (e por vezes gigantescos) em P&D e em P&P é por meio de um denominador (dimensão de mercado) que vai muito além do que um país representa.

- Criação de um “programa de apoio à internacionalização das empresas, com propósitos tecnológicos para alcançar novas posições na cadeia de valor”, dado que o contato com o mundo e a exposição a novas fontes de concorrência, além das oportunidades de aquisição de competências e recursos, são uma fonte importante de dinamismo e vitalidade para as empresas. O programa deveria limitar os apoios à aquisição de ativos de natureza tecnológica e assemelhados (*design*, por exemplo; ou marcas de reputação; ou ainda certificações que permitam ampliar os horizontes de mercado).
- Financiamento de entrepostos comerciais e incubadoras tecnológicas para pequenas e médias empresas brasileiras no exterior (Vale do Silício, China, Alemanha, entre outras regiões). Esse esforço deve ser voltado para a constituição de bases de incubação de empresas com potencial tecnológico em espaços econômicos de elevado dinamismo tecnológico, nos quais as chances de transformarem as suas propostas em produtos ou serviços de classe mundial existem.
- Programa de internacionalização para aquisição de mercados, uma vez que poucas dezenas de empresas brasileiras industriais e de serviços contam com presença relevante em outros mercados com atividades para além da exportação. É preciso reconhecer que as tecnologias são, cada vez mais, de alcance mundial e que nenhuma empresa confinada a um espaço nacional será capaz de acompanhar os desenvolvimentos tecnológicos que se originam em uma multiplicidade de polos econômicos.
- Apoio à Economia de Baixo Carbono (EBC), reconhecendo que o Brasil poderá sofrer restrições em suas exportações em um cenário de redução impositiva de emissões de carbono.
- Desenvolvimento de tecnologias para conciliar agricultura familiar e serviços ambientais, de modo a evitar a desertificação rural. Neste caso, deve-se promover a translação das pesquisas científicas e tecnológicas de natureza mais acadêmica para tecnologias, técnicas, equipamentos e artefatos que permitam elevar de modo significativo a produtividade do trabalho e reduzir o caráter penoso das lides agrícolas e rurais de uma maneira geral.
- Apoio à transição energética, pois, em que pesem as medidas recentes em prol da energia eólica e solar, o Brasil continua distante de uma iniciativa vigorosa e consistente em direção às novas tecnologias que estão alimentando o salto das indústrias produtoras de equipamentos e do uso de energias renováveis, tanto no meio industrial quanto no domiciliar.

O BNDES como instrumento de acesso ao crédito e de aumento da produtividade

Em economias emergentes, como a brasileira, as restrições de crédito são um dos principais entraves aos investimentos e, conseqüentemente, para ao crescimento econômico e ao avanço da produtividade. Financiamentos a partir de recursos públicos surgem como uma das possibilidades para aliviar essas restrições encontradas pelo setor privado. Entretanto, a efetividade desta forma de equacionamento do problema ainda está sujeita a muita controvérsia. O estudo realizado pelos economistas Filipe Sousa, da Universidade Federal Fluminense, e Gianmarco Ottaviano, da London School of Economics e University Bocconi Milan, aborda esses temas e contribui para o debate sobre o papel do BNDES.

Os autores avaliam os efeitos de dois tipos de financiamento do BNDES, o FINEM e o BNDES Automático, em um período de 12 anos (entre 1995 e 2007) sob dois aspectos: sua capacidade de mitigar as restrições de crédito para as empresas brasileiras do setor industrial e sua capacidade de alavancar a produtividade dessas mesmas empresas.

Explorando uma base de dados rica em informações ao nível da firma, o estudo encontra evidências de que as empresas industriais no Brasil enfrentam restrições de crédito para alavancar seus investimentos. Esta é a realidade para a ampla maioria delas, particularmente para aquelas que solicitam recorrentemente apoio financeiro do BNDES. Em outros termos, não fossem as linhas de financiamento do Banco, o quadro das empresas analisadas seria muito mais complicado do ponto de vista do acesso a recursos financeiros.

Além de amenizar a escassez de crédito à qual as empresas industriais estão sujeitas, a operação do BNDES por meio do FINEM e do BNDES Automático também conseguiu fazer com que a produtividade das firmas que receberam financiamento por essas linhas acompanhasse o desempenho de firmas com características semelhantes, mas que não estavam sujeitas à restrição de crédito.

Isso significa dizer que há evidências de que o BNDES desempenhou bem um papel compensatório das deficiências do sistema de crédito do país, assegurando acesso a recursos importantes para que mais empresas obtivessem um ganho de produtividade em linha com quem não tem problemas para acessar o mercado de crédito. Em contraste, significa igualmente que o Banco não foi capaz de conferir às empresas que financiou uma performance superior quanto à produtividade.

Essas evidências têm importantes implicações de política pública. A primeira é que o BNDES é um instrumento capaz de aliviar as restrições de crédito das empresas brasileiras. Essa capacidade, porém, deixa a desejar enquanto mecanismo para alavancar a produtividade

média da economia. Os projetos financiados pelo BNDES por meio do FINEM e do BNDES Automático não permitem que as empresas que os executam tenham ganhos de produtividade acima daquelas com acesso a outras fontes de financiamento. Perdeu-se, com isso, uma oportunidade para melhorar o quadro da produtividade do país.

Segundo os autores do estudo, há duas formas de entender melhor as causas dessa restrição. Em primeiro lugar: quando os financiamentos oficiais induzem a implementação de projetos sem distinguir aqueles baseados em tecnologias modernas e em tecnologias antigas, o resultado final é um efeito nulo no aumento da produtividade média da economia, visto que algumas firmas desenvolvem projetos antigos enquanto outras, projetos modernos.

Portanto, se o objetivo for aumentar a produtividade da economia, o governo precisa privilegiar tecnologias modernas que possuem um custo de implementação maior, mas custos operacionais menores. As linhas de fomento do BNDES deveriam, então, apresentar parâmetros que reforçassem a adoção de tecnologias modernas. Para os autores do estudo, este é um aspecto da discussão que pede uma análise mais profunda dos critérios de conteúdo local exigidos por essas linhas de financiamento do BNDES.

A segunda forma de entender o problema da eficácia do BNDES sobre a produtividade seria com relação a dois custos fixos de um projeto: o de P&D (inovação de produto) e o de produção (inovação de processo). Conforme argumentam os autores, quando o governo reduz o custo fixo de P&D, há um efeito pró-competitivo no mercado que eleva a produtividade média da economia. No entanto, quando as políticas públicas visam reduzir o custo fixo de produção, o governo acaba tornando mais fácil a permanência de firmas menos competitivas no mercado, o que ocasiona uma redução da produtividade média na economia. Portanto, para os autores, os financiamentos do BNDES deveriam priorizar a redução dos custos fixos de P&D para que mais firmas sejam capazes de entrar no mercado lançando novos produtos, visto que as evidências empíricas sugerem que a inovação de produto é mais efetiva no aumento da produtividade.

Em resumo, os financiamentos do BNDES concedidos por meio do FINEM e do BNDES Automático deveriam dar maior ênfase a projetos com tecnologias mais modernas, podendo, inclusive, ser menos restritos em relação a tecnologias importadas, caso essas sejam efetivamente mais eficientes. Visto por outro ângulo, esses financiamentos deveriam também privilegiar a redução dos custos fixos de P&D, especialmente aqueles voltados para o desenvolvimento de novos produtos, de forma a permitir que mais firmas sejam capazes de entrar no mercado.

Portanto, essas duas linhas de financiamento em análise poderiam ser mais efetivas em aumentar a produtividade das empresas ao dar ênfase a projetos com menores custos

operacionais, mesmo tendo maiores custos fixos de implementação (tecnologias novas), bem como incentivar a criação de valor agregado ao privilegiar inovação de produto em vez da inovação de processo.

BNDES Relevante

“O país atravessa um momento de retração dos investimentos ao mesmo tempo em que estão em curso transformações nos padrões de produção, concorrência, modelos de negócio, consumo e estilos de vida. É justamente na incerteza o momento quando se deve discutir como preparar um BNDES relevante para o futuro do país”.

Esse é o ponto de partida do trabalho de João Carlos Ferraz. O autor acrescenta que o BNDES tem a forma e a função de uma instituição voltada para missões pró-desenvolvimento. Sem perder o seu DNA de efetiva contribuição para o Brasil, o BNDES deve evoluir com a sociedade na gestação de uma nova agenda de desenvolvimento, buscando sempre ser mais eficaz, eficiente e efetivo.

O estudo parte de uma detalhada análise dos bancos de desenvolvimento existentes no mundo para fundamentar suas recomendações para um “BNDES relevante” no futuro. “Qual deve ser sua contribuição para a evolução do país, a partir do seu estágio de desenvolvimento e em meio a transformações importantes na economia real (no Brasil e no mundo)?”

O primeiro ponto levantado pelo autor é que o volume das operações do BNDES deverá aumentar e novas fontes de recursos serão necessárias. O argumento parte da constatação de que, ao longo de sua história, a missão do BNDES é apoiar o investimento. Na média de 1952 a 2017, este apoio correspondeu a 1,45% do PIB. Supondo um PIB de aproximadamente US\$ 2 trilhões, isto significaria, atualmente, um desembolso da ordem de US\$ 30 bilhões por ano. Os desembolsos correntes do BNDES estão abaixo deste montante e, caso a taxa de investimento da economia brasileira cresça nos próximos 3 anos para, por exemplo, 18% do PIB, será necessária uma participação mais ativa do BNDES, para além da posição tímida atual, mesmo que outras fontes de financiamento compareçam com presteza e força.

Outro ponto surge como contrapartida do consenso que parece ter se formado de que as prioridades do BNDES deveriam ser infraestrutura, empresas de menor porte, inovação e meio-ambiente. Caso, de fato, sejam essas as suas prioridades, o Banco deverá ter maior disposição de assumir os riscos de desenvolvimento, ou seja, a instituição deve estar disposta a correr os riscos (protegendo-se) e colher as recompensas (lucrando e financiando a expansão de seu capital) associadas a estes objetivos.

Isso significa, sustenta o autor, que as autoridades devem avaliar se a natureza e extensão dos benefícios concedidos ao BNDES são adequados, e, além disso, devem avaliar se o escopo de atuação da instituição deve se concentrar somente nestas missões. Nesses pontos, o autor lembra que são muito limitados os benefícios que as autoridades brasileiras conferem ao seu destacado agente de desenvolvimento, ao contrário do que ocorre na média mundial. O KfW alemão, por exemplo, não paga dividendos, não recolhe impostos, tem garantia soberana automática e acesso a recursos parafiscais.

Outra sugestão é que o BNDES preserve o escopo diversificado de suas operações para diluir riscos, realizando operações seguras, de baixo risco e operações lucrativas. Isso inclui operar também com grandes empresas com as devidas condicionalidades de governança, sustentabilidade, etc.

O autor lembra que a maioria dos bancos de desenvolvimento existentes não é especializada e, sim, diversificada em termos de instrumentos utilizados e segmentos atendidos. A lógica da diversificação é bem direta e não é diferente de outras instituições financeiras que buscam uma distribuição de riscos e recompensas pela gestão de portfólios: taxas baixas e prazos longos podem ser compensados por operações de menor prazo e maior taxa; operações de maior risco podem ser compensadas por segmentos de retorno previsível e seguro.

O BNDES também deve preservar uma atuação anticíclica, segundo a seguinte orientação: na fase ascendente, a instituição precisa estar atenta para abrir espaços para a indústria financeira. Todavia, quando as taxas de expansão arrefecem e a indústria financeira age para proteger seus balanços e o mercado reduz ou para de fornecer crédito, cresce a importância das instituições públicas. Para ser eficaz, o papel anticíclico de um banco de desenvolvimento deve ser adequado e específico ao momento e às necessidades dos agentes econômicos.

O autor defende ainda que, seguindo a grande maioria dos bancos de desenvolvimento de outros países, o BNDES deve atuar não em oposição, mas em parceria com a indústria financeira local. A experiência do BNDES em “parceirar” com bancos comerciais e o mercado de capitais (através de fundos ou não) e induzir mercados secundários devem ser aprofundadas.

Finalmente, é muito necessário o desenvolvimento de ferramentas de avaliação de políticas. Quando iniciar e quando encerrar uma intervenção de política? Ou, como circunscrever uma iniciativa política aos limites de sua eficácia? O tema não é trivial quando os parâmetros envolvidos abrangem mudança estrutural, inovação, meio-ambiente, investimentos de longo prazo e duração de ciclos econômicos, cujo retorno é de difícil estimativa.

Será importante, sugere o autor, institucionalizar processos de busca sistemáticos e permanentes, experimentar e implementar soluções inovadoras relacionadas a metodologias de identificação de ativos tangíveis e intangíveis de projetos e beneficiários e aos métodos de impacto ex ante associados a processos de acompanhamento e avaliação ex post. Estes são ingredientes essenciais para um constante processo interno de aprendizagem e para prestar contas à sociedade.

Conclusões

Os estudos sobre o mercado de capitais e a atuação do BNDES reunidos pelo IEDI destacam a importância do tema do financiamento para que o Brasil supere a crise e volte a investir. Mais do isso, um financiamento dos investimentos adequado e de baixo custo é condição indispensável para que a economia trilhe uma etapa de crescimento maior e mais sustentada do que vem logrando nas últimas décadas.

O mercado de capitais, como procura mostrar o trabalho de Carlos Rocca, tem grande potencialidade de vir a ser a principal fonte de financiamento do investimento privado no país. No entanto, ele ainda é relativamente pequeno e apresenta limitações como prazos muito curtos para a dívida corporativa, baixa liquidez e grande concentração em apenas poucas grandes empresas.

Na origem disso encontram-se, entre outros fatores, a permanência por décadas de taxas de juros em patamares elevados, a atratividade dos títulos da dívida pública vis-à-vis os riscos e a rentabilidade de ações e de papéis privados.

Para o autor, “nesse contexto, e como seria de se esperar, surgem de várias fontes e de analistas experimentados manifestações de preocupação com a redução do tamanho do BNDES e com a capacidade do mercado de capitais brasileiro responder tempestivamente e com eficácia às necessidades de financiamento de longo prazo. Realmente, a história recente do mercado de capitais brasileiro no cenário macroeconômico em que tem atuado não ajuda a sustentar otimismo em relação ao seu papel nos próximos anos.”

Entretanto, com a manutenção de um ambiente de juros baixos, como agora, em que a taxa básica (Selic) se encontra em um dos seus menores patamares históricos (6,5% a.a.), existem razões para acreditar que o mercado de capitais pode se transformar no mais destacado canal de financiamento de longo prazo da economia brasileira. O maior desafio para explorar esse potencial é de natureza macroeconômica, qual seja, criar as condições de sustentação de taxas reais de juros de longo prazo baixas, relativamente estáveis e próximas dos padrões

internacionais. O ajuste fiscal de longo prazo capaz de estabilizar e depois reduzir a carga da dívida pública é uma condição básica para isso.

O autor sublinha a rapidez com que investidores e empresas têm se ajustado à queda da taxa de juros e às mudanças da regulação, o que reforça a percepção de que as novas condições de juros, sendo mantidas, permitirão resgatar a funcionalidade do mercado de capitais. É recomendada também a atuação do BNDES em sinergia com o mercado de capitais, a exemplo da subscrição e apoio à emissão de debêntures como alternativa à concessão de financiamentos, compra de quotas de fundos de investimento em infraestrutura e sua atuação como “market maker” das debêntures de infraestrutura.

Sobre o BNDES, todos os estudos destacam que, mesmo na hipótese de um forte desenvolvimento do mercado de capitais brasileiro, o Banco deverá continuar desempenhando papel de grande importância em várias áreas, como infraestrutura, modernização e expansão da indústria, do agronegócio e dos serviços, inovação, exportação de manufaturados e de serviços, meio ambiente e pequenas e médias empresas.

Mesmo tendo enfrentado reveses que levaram suas operações a caírem fortemente nos últimos anos, os autores, a exemplo de Ernani Torres, ressaltam a qualidade dos ativos financeiros do BNDES, que garante sua solvência no futuro e abre espaço para se repensar sua atuação e sua base de liquidez. Além disso, o risco de suas carteiras de empréstimos e de ações continua sendo muito inferior ao do restante do sistema bancário. O mesmo acontece com a capacidade do corpo técnico da instituição. Existe um conhecimento acumulado na gestão de operações de financiamento de longo prazo e de participação acionária que constituem uma vantagem competitiva da instituição.

Conclui o estudo de Ernani Torres que “esses elementos podem ser de relevância estratégica para um governo que veja valor em dispor de um instrumento próprio e já consolidado para atuar no mercado financeiro com vistas à operacionalização de créditos de longo prazo voltados para a retomada da economia e do desenvolvimento nacional.”

O autor propõe: i) isenção pelo BNDES do pagamento de Imposto de Renda e Contribuições Sobre o Lucro e desobrigação de transferir dividendos à União, mecanismos utilizados em outros países, como a Alemanha, para conferir vantagens marginais de custo a seus bancos de desenvolvimento; ii) criação da Letra de Crédito de Infraestrutura, emitida com lastro em operações amparadas na Lei 12431 (debêntures incentivadas), dando ao BNDES condições de concorrer na captação de recursos de longo prazo para financiar infraestrutura; iii) redução do prazo de tramitação e das exigências para empresas de bom risco financeiro, inclusive a obrigatoriedade de análise de projeto; iv) criação de um programa de garantias firmes para a parcela das ofertas de debêntures incentivadas não atendidas pelos bancos privados; v)

atuação do Banco como um importante *dealer* do mercado de debêntures incentivadas, promovendo a liquidez desses títulos no mercado secundário.

Os autores, a exemplo de João Furtado, advertem que certas críticas feitas ao BNDES, como a de favorecimento a grupos específicos, podem e devem ter resposta rápida, com o reforço da governança, incluindo conselhos independentes e conselheiros com mandatos definidos, impedimento de reconduções e regras de funcionamento que tornem públicas as atas das reuniões de diretoria e dos conselhos.

Fundamental para o futuro do BNDES “é que haja um resgate de sua ingente e insubstituível missão de promover o desenvolvimento brasileiro.” Para Furtado, o maior desafio da agenda brasileira de desenvolvimento consiste no revigoramento da sua capacidade de crescimento, que exige, além da estabilidade do ambiente macroeconômico, a constituição, nas empresas e em todo o tecido econômico, de capacidades tecnológicas que produzam a atualização dos padrões de produção, de comercialização e de competição aos níveis mais avançados do mundo, alavancando a produtividade.

O financiamento em condições adequadas dos esforços de capacitação tecnológica das empresas (de todos os tamanhos) deve ser uma prioridade sobre todas as demais, norteando a atuação do BNDES. Assim, a produtividade se tornaria a missão central do BNDES.

Para esse objetivo se endereçam várias das sugestões de revisão de sua política operacional, como a criação da Finame Produtividade e de um fundo de investimento em empresas de base tecnológica e inovadoras detentoras de tecnologias que possam servir para a elevação substancial da produtividade do sistema econômico. Programas para apoiar a internacionalização de empresas, a Economia de Baixo Carbono (EBC) e a transição energética completam o elenco das sugestões.

O trabalho dos economistas Filipe Sousa e Gianmarco Ottaviano contribui para o debate sobre o papel do BNDES, estudando a capacidade do Banco de mitigar as restrições de crédito às empresas brasileiras do setor industrial e sua capacidade de alavancar a produtividade das mesmas.

O estudo encontra evidências de que as empresas industriais no Brasil enfrentam restrições de crédito para alavancar seus investimentos, de modo que, não fossem as linhas de financiamento do Banco, o quadro das empresas analisadas seria muito mais complicado do ponto de vista do acesso a recursos.

Além de amenizar a escassez de crédito das empresas, o BNDES também conseguiu fazer com que a produtividade das firmas acompanhasse o desempenho de firmas com características

semelhantes, mas que não estavam sujeitas à restrição de crédito. Isso significa dizer que há evidências de que o BNDES desempenhou bem um papel compensatório das deficiências do sistema de crédito do país, embora não tenha sido capaz de conferir às empresas financiadas uma performance superior quanto à produtividade.

Se for objetivo da política de desenvolvimento aumentar a produtividade da economia, o BNDES precisa privilegiar tecnologias de ponta, ou seja, as linhas de fomento do Banco deveriam apresentar parâmetros que reforçassem a adoção de tecnologias modernas.

Por fim, o trabalho de João Carlos Ferraz sustenta que o BNDES tem a forma e a função de uma instituição voltada para missões pró-desenvolvimento. Sem perder o seu DNA de efetiva contribuição para o Brasil, o BNDES deve evoluir com a sociedade na gestação de uma nova agenda de desenvolvimento, buscando sempre ser mais eficaz, eficiente e efetivo.

Para o autor, o volume das operações do BNDES deverá aumentar e novas fontes de recursos serão necessárias. Isso deverá ocorrer nos próximos anos, mesmo que outras fontes de financiamento compareçam com presteza e força, tornando necessária participação mais ativa do BNDES, para além da posição tímida atual.

Para atuar adequadamente são sugeridas várias linhas de atuação para o Banco:

- As autoridades devem avaliar se a natureza e extensão dos benefícios concedidos ao BNDES são adequadas. Os benefícios são muito limitados ao contrário do que ocorre na média mundial. O KfW alemão, por exemplo, não paga dividendos, não recolhe impostos, tem garantia soberana automática e acesso a recursos para-fiscais.
- O BNDES deve preservar o escopo diversificado de suas operações para diluir riscos, realizando operações seguras, de baixo risco e operações lucrativas. Isso inclui operar com grandes empresas com as devidas condicionalidades de governança, sustentabilidade, etc. O autor lembra que a maioria dos bancos de desenvolvimento existentes não é especializada e, sim, diversificada em termos de instrumentos utilizados e segmentos atendidos.
- O BNDES também precisa preservar uma atuação anticíclica, segundo a seguinte orientação: na fase ascendente, a instituição precisa estar atenta para abrir espaços para a indústria financeira; na fase descendente, quando a indústria financeira age para proteger seus balanços e o mercado reduz ou para de fornecer financiamento, cresce a importância das instituições públicas.

- O autor defende ainda que, seguindo a grande maioria dos bancos de desenvolvimento de outros países, o BNDES deve atuar não em oposição, mas em parceria com a indústria financeira local.
- Finalmente, é muito necessário o desenvolvimento de ferramentas de avaliação de políticas. O tema não é trivial quando os parâmetros envolvidos abrangem mudança estrutural, inovação, meio-ambiente, investimentos de longo prazo, duração de ciclos econômicos, cujo retorno é de difícil estimativa.

INFRAESTRUTURA: DESAFIOS PARA A RETOMADA

Daniel Keller – Economista, Consultor do IEDI e sócio da Una Partners; Igor Rocha – Economista, doutor pela Universidade de Cambridge, Diretor de Planejamento e Economia da ABDIB; Venilton Tadini – Economista, Presidente Executivo da ABDIB²⁶

Introdução

O desenvolvimento econômico e social pressupõe a efetivação de investimentos capazes de elevar a capacidade produtiva, a inovação, a produtividade e a criação de empregos. Como poucos outros campos da economia, as inversões em infraestrutura contribuem para gerar esses efeitos imprescindíveis ao avanço econômico. No caso brasileiro, um diferencial muito importante se apresenta: as carências do país nesse setor são enormes e os problemas a serem resolvidos são urgentes, logo há uma avenida a ser trilhada com grande potencial de alavancar o crescimento do país.

Mesmo revestindo-se de prioridade máxima, o progresso da infraestrutura no Brasil tem sido lento e vem se deparando com desafios relevantes. O investimento nesta área, em muitos casos, é vultoso e seu período de maturação é longo. Exige um arcabouço regulatório adequado, claro e estável e requer financiamento compatível com o longo prazo de retorno do investimento e custo financeiro reduzido para que os projetos tenham viabilidade. A iliquidez dos ativos de infraestrutura é um fundamental determinante na decisão de investimento dos agentes desse setor, o que pode dificultar adicionalmente as inversões, especialmente em momentos de incerteza como os que o Brasil vem convivendo já há alguns anos.

Com a promulgação das leis relacionadas à concessão de serviços públicos (Lei 8.987/1995 – Lei de Concessões e Lei 11.079/2004 – Lei de PPPs), bem como de outras normas que versam sobre as parcerias entre o setor público e o privado, as inversões em infraestrutura tiveram por origem, crescentemente, o setor privado. Além disso, os aspectos relacionados à eficiência operacional, ganhos de escala e produtividade passaram, cada vez mais, a depender da maior interação público/privado.

Cabe sublinhar os limites estritos para a atuação direta do setor público que a atual crise fiscal impõe, uma razão a mais para a prioridade a ser conferida à participação privada, ainda mais em

²⁶ Os autores agradecem apoio e os comentários de Silvia Vergara.

um contexto em que o arcabouço legal referente ao tema já se encontra bastante desenvolvido. Assim, as concessões de serviços públicos ao setor privado serão indispensáveis para vencer os gargalos preexistentes no setor e desenvolver o país.

Isto não quer dizer que as inversões do setor público não sejam relevantes. São, de fato, muito importantes para as populações e economias locais. Ademais, em muitos casos, as inversões públicas abrem caminho para investimentos privados. Uma análise comparativa entre países mostra que os governos desempenham destacado papel como investidor em infraestrutura e o Brasil deve acompanhar tal tendência na recuperação da infraestrutura brasileira. Parcerias público-privadas (PPPs) e concessões são essenciais e de extrema importância para a economia. Contudo, muitos projetos não oferecem atratividade para os investidores.

Além dos desafios acima mencionados, que são inerentes aos investimentos em infraestrutura, outros fatores específicos do Brasil dificultam a viabilização de projetos de concessões. Relacionamos os seguintes fatores:

- A despeito da expressiva redução da taxa Selic, as taxas reais de juros são ainda elevadas para ativos mais longos, mesmo em se tratando de títulos públicos. Isto faz com que as taxas de longo prazo de mercado para ativos de infraestrutura, necessariamente superiores, ainda sejam muito altas, dificultando a execução de projetos.
- O financiamento da infraestrutura, historicamente, teve grande participação do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) que, atualmente, reduziu muito seus desembolsos.
- A alternativa do mercado voluntário de títulos privados existe como um delineamento futuro que já se manifesta no presente, mas, por enquanto, ainda está pouco desenvolvido para suprir sozinho o financiamento de longo prazo.
- Os mecanismos de garantias baseados nos projetos ainda são restritos e predomina a indisponibilidade de financiamentos nos moldes de *project finance*.
- A queda de demanda observada nas concessões (tráfego de veículos, por exemplo), fruto da crise econômica, é fator que limita uma alavancagem maior dos investimentos, tendo em vista que os *covenants* financeiros mínimos não são atingidos.
- A carência de desenvolvimento regulatório, especialmente na instância municipal, e o crescente poder regulatório por parte dos órgãos de controle e do próprio poder concedente são fatores adversos para o desenvolvimento do modelo de concessões.

- Mesmo levando em conta a existência de projetos avançados, do ponto de vista da repartição de riscos entre o setor público e o setor privado (Rodovia dos Tamoios e Linha 6 do metrô), atualmente, existe pouca disponibilidade do poder concedente em arcar com riscos do projeto.
- É pequena a participação de empresas seguradoras (especialmente no caso do seguro-garantia na modalidade *performance bond*) como forma de mitigar os riscos de construção e garantir o cumprimento dos contratos.
- Há um grande número de pendências administrativas e regulatórias que podem se transformar em pendências judiciais.

Diante desses problemas, faz-se necessário desenvolver estruturas de financiamento de longo prazo com juros competitivos. Essas estruturas podem ser provenientes de bancos de fomento, no caso, com o BNDES assumindo papel preponderante. Há perspectivas positivas quanto aos mercados de capitais e de crédito bancário de longo prazo, mas, como foi mencionado, infelizmente até aqui o mercado de títulos corporativos é limitado e o setor bancário privado nacional dispõe de escassas linhas de financiamento de longo prazo, operando ainda com taxas de juros que podem ser incompatíveis com a viabilidade dos projetos. A perspectiva de taxas de juros mais baixas na economia brasileira estimula o desenvolvimento do crédito voluntário de longo prazo e do mercado de capitais, o que irá beneficiar sobremaneira os projetos de infraestrutura.

Quanto aos aspectos regulatórios, é imperativo que as agências reguladoras tenham autonomia e capacidade para regular o setor sem interferências políticas e injunções indevidas de órgãos de controle e do próprio poder concedente, como preconiza o PL 6221/2016 em tramitação no Congresso.

Já no tema das garantias, no Brasil, o desenvolvimento dos financiamentos nos moldes de *project finance* deve ser promovido em maior escala, inclusive para os chamados projetos *greenfield*. Isso poderá não ocorrer em um primeiro momento no setor bancário privado doméstico ou no mercado de capitais interno, pouco acostumados com operações de longo prazo. A alternativa que se coloca é que esta modalidade de financiamento se estruture a partir de bancos públicos de fomento, como o BNDES, a Caixa Econômica Federal (CEF) e os bancos internacionais.

Além disso, o contexto econômico atual determina maior flexibilidade, tanto na aceitação de garantias corporativas, quanto nas próprias linhas de crédito disponíveis (crédito para capital de giros e empréstimos ponte, por exemplo). A assunção de riscos por parte do poder concedente é também um tema extremamente importante. Os projetos estaduais da Rodovia dos Tamoios e da Linha 6 do metrô são referência nesse sentido.

Há, ainda, a necessidade de flexibilização dos *covenants* financeiros usualmente exigidos como forma de viabilizar estruturas mais alavancadas de financiamento. Isso é indispensável nos primeiros anos dos projetos, momento em que as receitas tendem a ser menores.

Do ponto de vista das empresas seguradoras, é necessário ampliar o número de projetos com cobertura ampla de seguros-garantia, inclusive com percepção de mitigação de riscos pelos agentes financiadores.

Os procedimentos de manifestação de interesse privado (MIP) ou os procedimentos de manifestação de interesse (PMI) constituem mecanismos facilitadores para a elaboração de bons projetos. Incentivos públicos para a viabilização destes mecanismos são pertinentes. São exemplos a contratação de estudos pelo BNDES quando da última rodada de concessão aeroportuária e a participação de associações de classe - caso da Associação Brasileira da Indústria de Base e Infraestrutura (Abdib) - para infraestrutura urbana.

Em todos os segmentos da infraestrutura – envolvendo infraestrutura urbana (iluminação pública, saneamento básico e coleta e disposição de resíduos sólidos), mobilidade urbana (metrô, veículo leve sobre trilhos - VLT, *bus rapid transit* - BRT), infraestrutura de transportes (aeroportos, portos, ferrovias, rodovias, entre outros), energia elétrica (geração, transmissão e distribuição), e telecomunicações - a concessão para o setor privado se configura no presente momento como uma alternativa muito importante.

Concessões em Infraestrutura

Necessidade de Investimentos no Setor

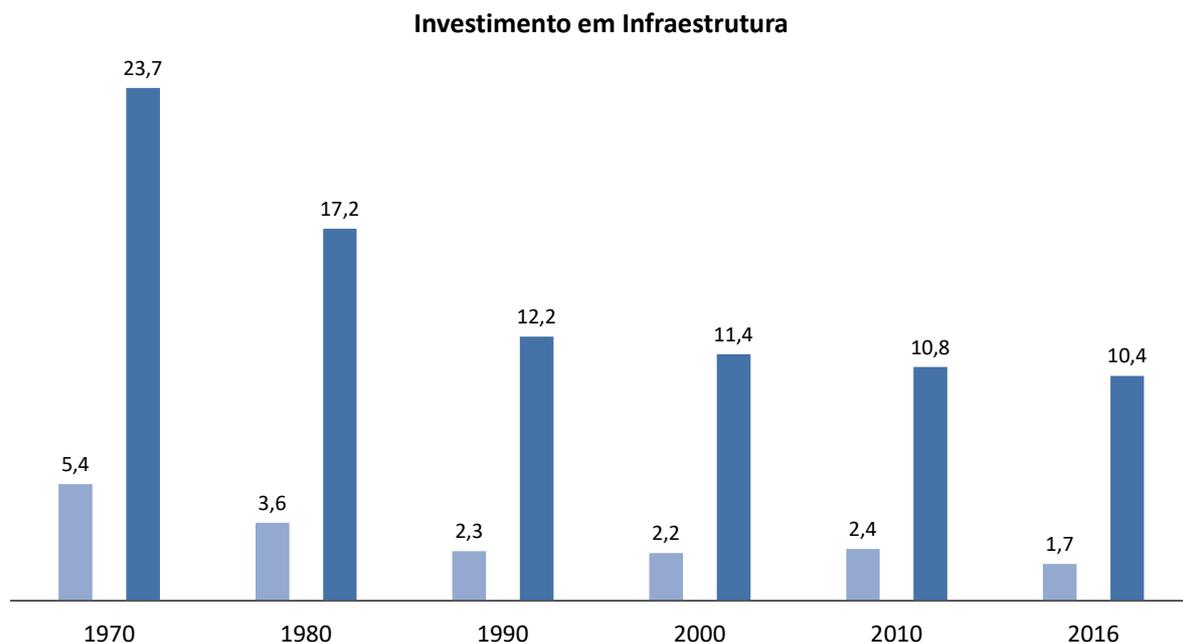
A América Latina e Caribe tem grande carência em infraestrutura²⁷. A insuficiência quantitativa e/ou qualitativa nesta área leva a restrições e limites nas economias nacionais, com consequências negativas sobre a produtividade e o crescimento. Por outro lado, os investimentos nessa área são capazes de alavancar o crescimento. O estudo²⁸ do *McKinsey Global Institute* indica que uma elevação de 1,0 p.p. do produto interno bruto (PIB) nos investimentos em infraestrutura no Brasil na próxima década poderia levar a um incremento de 1,5 p.p. no PIB, além de gerar direta e indiretamente 1,3 milhões de novos postos de trabalhos.

²⁷ GARCIA-KILROY, C.; RUDOLPH, H. Private Financing of Public Infrastructure through PPPs in Latin America and the Caribbean. Working Paper n.114418. World Bank, Washington, DC, 2017.

²⁸ WOETZEL, J.; GAREMO, N.; MISCHKE, J.; HJERPE, M. and PALTER, R. Bridging Global Infrastructure Gaps, McKinsey Global Institute. McKinsey & Company. Junho 2016. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/Bridging%20global%20infrastructure%20gaps/Bridging-Global-Infrastructure-Gaps-Full-report-June-2016.ashx>>.

Em documento²⁹, o FMI salienta os resultados pouco expressivos do Brasil em atender suas necessidades de infraestrutura, levando-o a uma das piores posições no ranking do *World Economic Forum*. Os setores brasileiros melhor posicionados no ranking são comunicação e informação e eletricidade, apesar de muitas empresas apontarem os custos com energia como um dos principais gargalos para o desenvolvimento de suas atividades³⁰.

No Brasil, a relação investimento em infraestrutura/PIB tem sido aproximadamente de 2%, enquanto em outros emergentes destacados, como Índia e China, atinge 4% e 13% do PIB, respectivamente. Vale ressaltar que o Brasil saiu de um grande desenvolvimento do setor nos anos de 1970, quando investiu 5,4% do PIB, para menos da metade, 2,4% do PIB na década de 2000 e menos ainda na presente década. Os dados mostram que nos anos 1970 o investimento em infraestrutura correspondia a 24% da formação bruta de capital fixo brasileira, diminuindo para aproximadamente 11% nos anos 2000.



Fonte: Bielschowsky (2002), Frischtak & Davies (2014), IBGE e ABDIB.

■ Inv. Infra (% PIB) ■ Inv. Infra/FBKF

²⁹ GARCIA-ESCRIBANO, M.; GOES, C.; KARPOVICZ, I. Filling the Gap: Infrastructure Investment in Brazil. IMF Working Paper WP/15/180. Washington DC: International Monetary Fund, 2015.

³⁰ Segundo pesquisa empresarial do Banco Mundial de 2010 (*World Bank Enterprise Survey*), 46% das empresas brasileiras indicaram a eletricidade como principal entrave para suas atividades.

A Abdib estima que, para 2017, o investimento no setor correspondeu a apenas 1,5% do PIB, percentual inferior aos 1,75% de 2016 e muito abaixo da necessidade de 5% para a modernização da infraestrutura brasileira nos próximos 10 anos. Estes são números preocupantes para uma economia com a infraestrutura já bastante deteriorada.

A melhor situação relativa do setor elétrico na infraestrutura brasileira decorre, em grande medida, de iniciativas nas últimas décadas, muitas delas através de concessões para o setor privado. Entre 1990 e 2016, esta área foi o principal destino de investimentos privados, com US\$192,0 bilhões³¹.

Por outro lado, o setor rodoviário e o aeroportuário apresentam indicadores insatisfatórios do ponto de vista da comparação internacional. Dados da Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR) relativos a 2014 avaliam que a malha rodoviária brasileira era de 1.714 mil km, dos quais apenas 204 mil km pavimentados. Destes, somente 11 mil eram dotados de pistas duplas. Ademais, a extensão de rodovias qualificadas como ótimas ou boas correspondia a 37,9% do total (23,9% foi classificado como ruim ou péssimo). Na comparação internacional, a porcentagem pavimentada da malha rodoviária brasileira é bastante inferior à de outros países como Argentina, China, Índia e México.

Desde o início da concessão de rodovias no país, entre os anos de 1995 e 2014 foram firmados 59 contratos, com extensão total de 19.463 km. Destas concessões, segundo a ABCR, 21 envolveram estradas federais, 20 em São Paulo, 7 no Rio Grande do Sul, 7 no Paraná e 11 nos Estados de Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Apesar do histórico relativamente longo de concessões e de alguns resultados positivos obtidos com os investimentos realizados, a infraestrutura nesse setor é insuficiente, bastando observar que 79,3% da malha viária não é pavimentada. Do total de vias pavimentadas, apenas 10% corresponde a trechos sob concessão. A parcela concessionada de pistas duplas sobre o total de vias com pistas duplas é bastante superior, de 88%; enquanto apenas 6% das pistas simples estão sujeitas a contratos de concessão.

Reverter este quadro requererá a mobilização de todas as fontes possíveis de investimentos e financiamento, sendo mandatória a necessidade de que sejam desenvolvidas novas estruturas de garantias, para além das corporativas, para amparar um maior volume de financiamento dos investimentos de longo prazo.

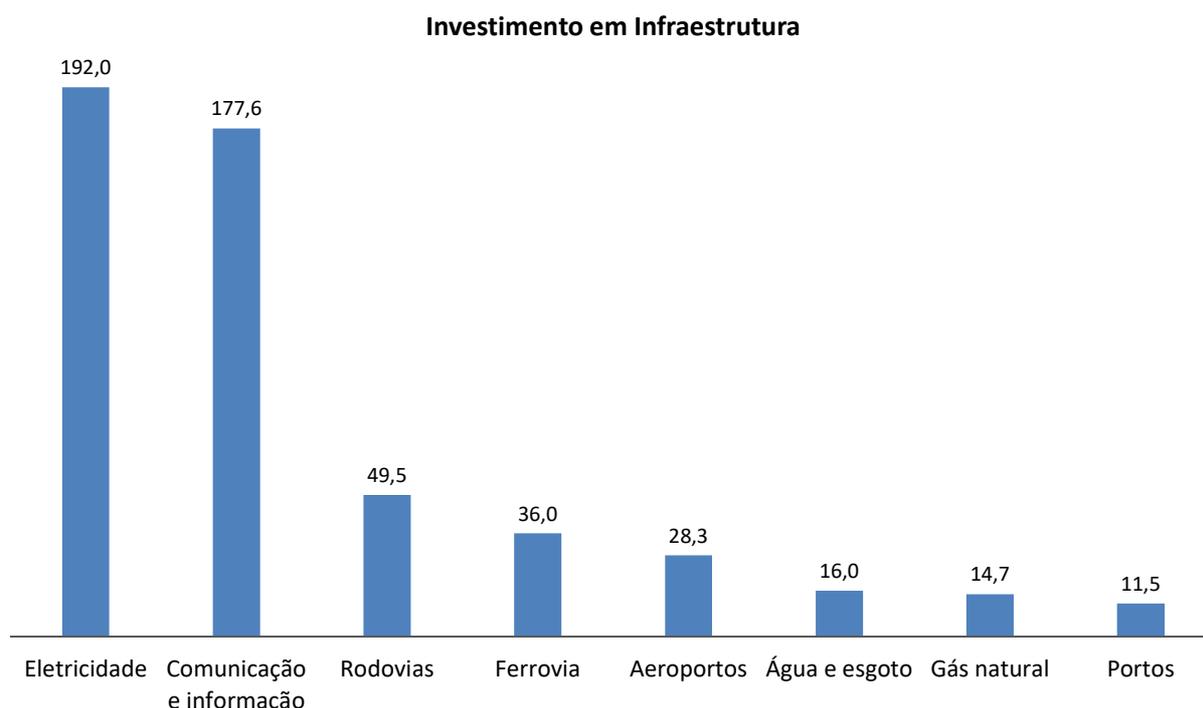
Essa agenda seria capaz de criar condições favoráveis ao investimento, atraindo capitais nacionais e externos para o Brasil. A infraestrutura é peça crítica no quebra-cabeça do desenvolvimento brasileiro. O nível mais elevado de investimento na economia depende dos

³¹ Informação obtida no banco de dados de *Private Participation in Infrastructure (PPI)* do Banco Mundial e inclui investimentos com participação privada compostos ou não com o setor público.

aportes na expansão deste setor e, quanto maior a inversão em infraestrutura, maior também será a melhoria da competitividade econômica doméstica.

Breve Histórico de Concessões no Brasil

Entre 1990 e 2016 foram firmados 861 contratos com participação privada em investimentos em infraestrutura no país com um montante total de inversões de US\$ 525,65 bilhões, segundo levantamento³² do Banco Mundial³³. A participação privada envolveu os mais diversos segmentos: aeroportos, comunicação, gás natural, portos, ferrovias, rodovias, água e esgoto e eletricidade. Esse último contou com a maior parcela de investimentos (US\$192,0 bilhões), seguido por comunicação (US\$177,6 bilhões). Em termos de número de projetos com contratos firmados, o setor elétrico também lidera com 486 projetos, seguido por água e esgoto (148), rodovias (72) e portos (60). O gráfico abaixo mostra o volume de investimentos acumulado entre 1990 e 2016 por setor.



Fonte: Banco Mundial

³² BANCO MUNDIAL. Private Participation in Infrastructure (PPI) Database. Disponível em: <<https://ppi.worldbank.org/snapshots/country/brazil>>. Acesso em: 3 julho 2017.

³³ O banco de dados do PPI do Banco Mundial registra o montante total de investimentos com participação privada, ainda que estes sejam compostos com recursos públicos. Assim, parte do valor contabilizado é relativo a projetos que contam com participação pública em termos de propriedade, financiamento e/ou operação dos ativos.

Considerando apenas o último quinquênio analisado (2012-2016), foram firmados 271 projetos no valor total de US\$187,2 bilhões. O setor elétrico mantém-se como o mais relevante, tanto em termos de recursos (US\$62,9 bilhões), quanto em número de projetos (180). Os setores de comunicação (US\$37,2 bilhões), aeroportos (US\$28,3 bilhões), rodovias (US\$20,4 bilhões) e ferrovias (US\$18,6 bilhões) também registraram montantes expressivos. Dentre os 10 principais projetos individuais, os principais setores são telecomunicação, energia e aeroportos.

10 maiores projetos em valor do investimento (1990-2015)

Projeto	Investimento (US\$ bilhões)
Telesp Participações SA	29,7
Tele Norte Leste Participações ou Telemar Norte Leste S.A.	29,0
BCP SA (Claro)	20,8
TIM Participações SA (TSU)	15,3
Hidrelétrica Belo Monte	14,8
Embratel Participações SA (fusão com BCP Claro)	14,6
Vivo Participações SA (Vivo) (fusão com Telesp Participações SA)	13,2
Aeroporto do Rio de Janeiro	10,5
Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL Paulista)	10,4
Brasil Telecom SA (fusão com Telemar)	10,3

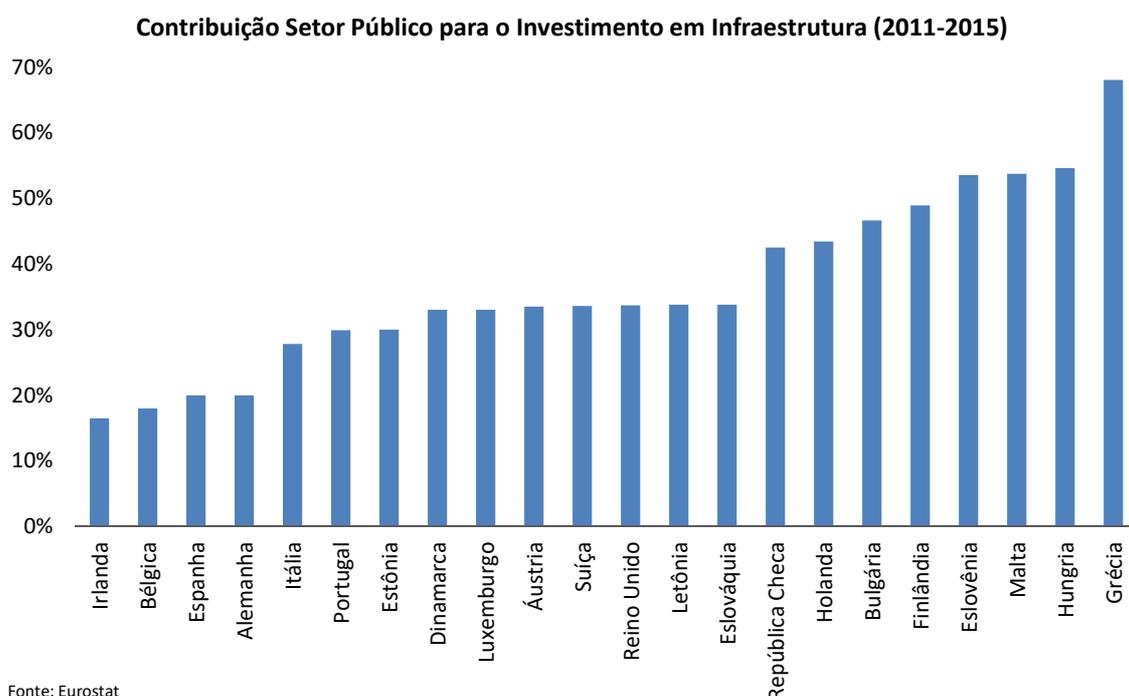
Fonte: Banco Mundial

Novos Investimentos

Como já observado, nos próximos anos o Brasil precisará de todas as fontes possíveis de investimento em infraestrutura. Ainda há muito espaço para o desenvolvimento da iniciativa privada no setor, mas não se deve desconsiderar a importância do investimento público para as populações e economias locais. Ademais, em muitos casos, as inversões públicas abrem caminho para investimentos privados.

Uma análise comparativa entre países mostra que os governos desempenham papel de destaque como investidor e o Brasil deve acompanhar tal tendência na recuperação da infraestrutura brasileira. Parcerias público-privadas (PPPs) e concessões são essenciais e de extrema importância para a economia, contudo, muitos projetos não oferecem atratividade

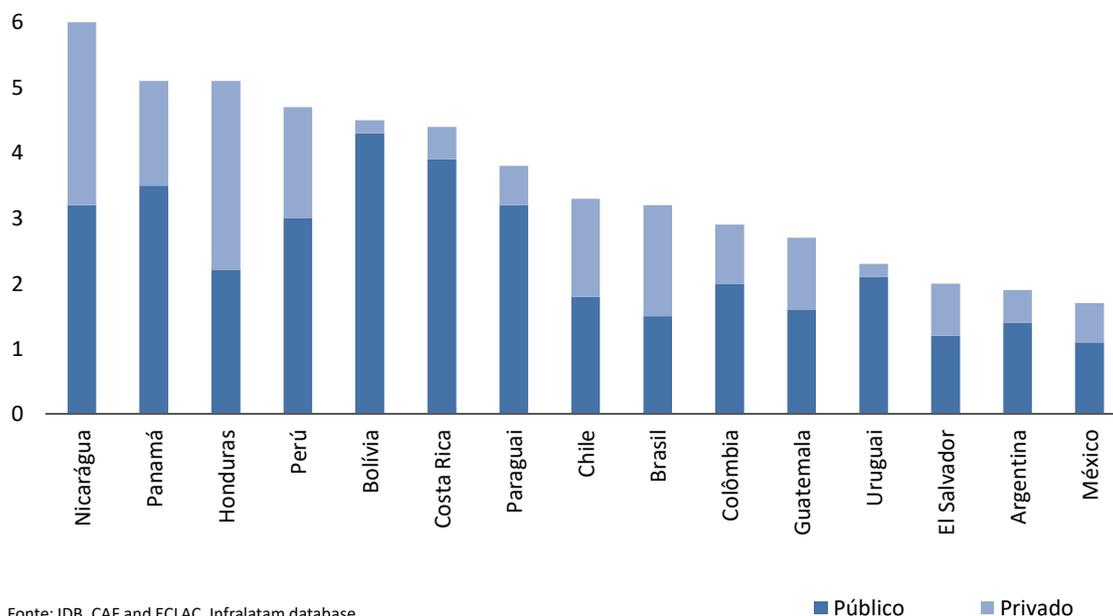
para os investidores. Por este motivo, como mostra o gráfico abaixo, mesmo em países desenvolvidos, a contribuição do investimento público na infraestrutura é significativa³⁴.



Dentre as economias emergentes, os dados do Banco Mundial destacam que o financiamento público do setor representa cerca de 70% das despesas totais. As finanças públicas geralmente dominam na Ásia emergente, especialmente na China. Dentre os países da Associação de Nações do Sudeste Asiático (ASEAN), o *Goldman Sachs* (2013) estima uma participação do governo de 90% nas Filipinas, 80% na Tailândia, 65% na Indonésia e 50% na Malásia. Na América Latina, como nos países asiáticos, os investimentos públicos são dominantes. Em países como o Peru, alcança 3% do PIB, para um investimento total em infraestrutura de 4,8% do PIB.

³⁴ ROCHA, I.; TADINI, V. As Particularidades do Investimento em Infraestrutura. Texto para Discussão n. 1 Ano 1. Abdib, s/d

**Investimento público e privado na Infraestrutura em (% PIB) na América Latina
(média 2008 – 2013)**



No Brasil, um dos poucos países da América Latina onde o investimento privado tem sido maior que o público, este último vem sofrendo queda acentuada, sem que o investimento privado tenha se apresentado compensatoriamente. Esse processo precisa ser estancado e revertido em prol do desenvolvimento da infraestrutura brasileira, sem que isso represente que o setor privado deixe de ter liderança na retomada do investimento da infraestrutura brasileira. Por isso, ao lado dos esforços para deslançar as iniciativas privadas sob o modelo de concessões, é muito importante, também, que o setor público brasileiro recupere sua capacidade de atuação, seja como investidor ou como financiador da infraestrutura nacional.

Investimento público e privado na infraestrutura no Brasil em % do PIB

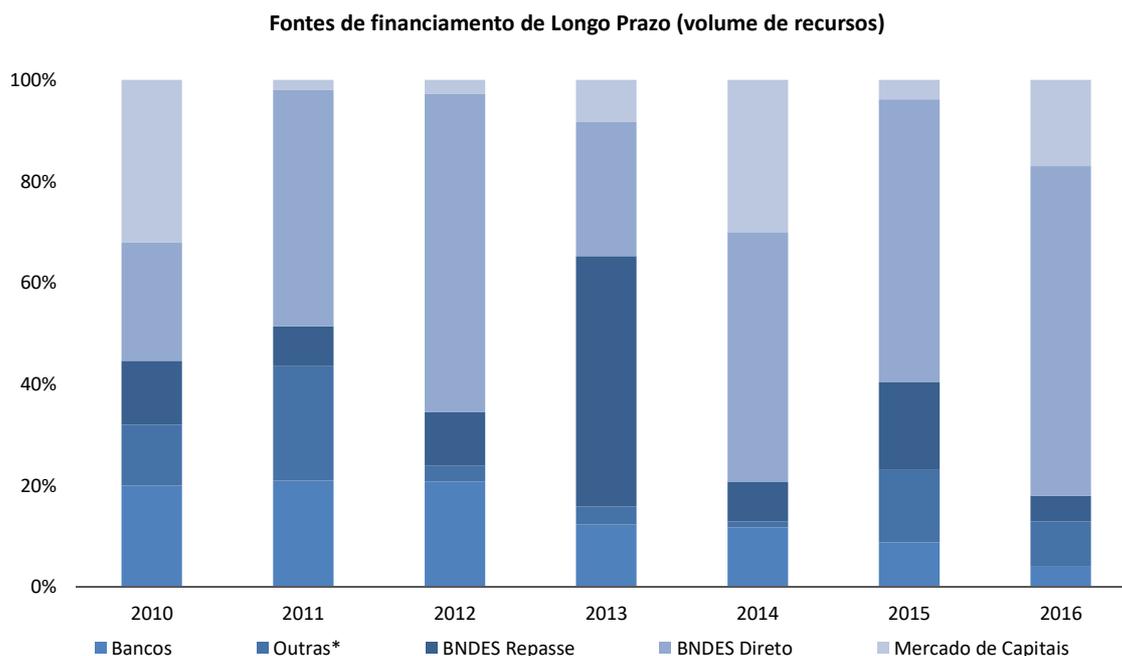
Ano	Inv. Público	Inv. Privado	Total
2013	0,93%	1,47%	2,40%
2014	0,94%	1,44%	2,38%
2015	0,71%	1,42%	2,13%
2016	0,57%	1,18%	1,75%

Fonte: ABDIB

Desafios para a Infraestrutura

Financiamento

O BNDES, o principal financiador dos projetos de infraestrutura do país, apoia praticamente todos os segmentos da infraestrutura - energia, portos, aeroportos, rodovias, saneamento básico, entre outros. Os demais bancos de fomento, como a CEF e o Banco do Nordeste, têm participação inferior, mas também relevante. Já os instrumentos de mercado de capitais hoje são pouco representativos, mesmo com o advento das debêntures incentivadas, o mesmo valendo para os financiamentos através dos bancos privados. O BNDES concentrou 70% do total dos financiamentos de longo prazo na economia em 2016, enquanto o mercado de capitais respondia por apenas 13,7% dos financiamentos.



Fonte: Anbima

*Outras se refere a: BID, BNB, ECA, fontes regionais e poupança compulsória

No caso das debêntures incentivadas, nota-se uma significativa evolução nos últimos anos. Cabe lembrar que uma parte relevante das emissões desses títulos foi adquirida pelo próprio BNDES. Além disso, com a introdução da TLP como a taxa de longo prazo na economia, diversas empresas promoveram antecipações do pagamento de suas dívidas, optando pela emissão no mercado privado.

Debêntures para Financiamento de Longo Prazo

Ano	Volume de debêntures nos financiamentos de L.P. (R\$ milhões)	Debêntures sobre financiamento total de projetos de L.P. (%)
2011	370	1,3%
2012	915	1,6%
2013	2.429	7,8%
2014	2.829	23,0%
2015	1.100	4,0%
2016	1.920	10,1%

Fonte: Anbima

A queda da taxa SELIC poderá favorecer um avanço muito expressivo do mercado de capitais como fonte de financiamento da infraestrutura, uma realidade que já se faz presente embrionariamente, em especial para empresas com bons *ratings* para quem a emissão de debêntures se mostra convidativa. Mas, enquanto este processo não se completa e na ausência de apetite do mercado privado, o setor público, via as suas ferramentas de políticas públicas, pode e deve atuar para preencher a lacuna. São ações nesta direção: i) os incentivos tributários via isenção de imposto de renda que devem permanecer durante, ao menos, os próximos 5 anos; ii) o BNDES precisa continuar incentivando este mercado, seja adquirindo uma parcela das debêntures emitidas, seja exigindo uma certa proporção de financiamento em debêntures como contrapartida de um custo de financiamento menor, e iii) seria muito importante o desenvolvimento de mecanismos destinados a reduzir os riscos de construção dos projetos *greenfield*, como o seguro-garantia. Esse último ponto é relevante pois é extremamente difícil emitir debêntures incentivadas para projetos *greenfield* sem garantias corporativas.

Regulação

O tema regulatório sempre foi e será fonte de discussões e divergências, especialmente no que diz respeito às relações entre a agência reguladora e as concessionárias de serviços públicos. Isto, até certo ponto, é natural e faz parte dos riscos atribuíveis a projetos regulados.

A evolução técnica das agências reguladoras no Brasil constitui um dos requisitos para o bom andamento dos projetos. A experiência nacional neste ponto teve êxito em setores como o rodoviário (Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, Agência de Transportes do Estado de São Paulo – Artesp), o elétrico (Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL) e o de Óleo e Gás (Agência Nacional do Petróleo – ANP). Nesses casos as agências adquiriram grande experiência nas exigências para o cumprimento dos contratos e nos processos de reequilíbrio econômico e financeiro.

Todavia, recentemente os órgãos de controle (Tribunal de Contas da União e Tribunais de Contas Estaduais) vêm exercendo forte influência sobre temas regulatórios, de modo que, em muitos casos, foram alteradas decisões importantes. Esse elemento é fonte de preocupação entre os investidores, pois estes órgãos não foram criados com o objetivo de regular e nem desenvolveram capacitação técnica para tal. Outro aspecto relevante diz respeito ao menor poder decisório das agências reguladoras. No Estado de São Paulo, por exemplo, os processos de recomposição do equilíbrio econômico e financeiro passaram da Artesp para a secretaria responsável do governo do estado. Cabe ressaltar que a judicialização dos processos regulatórios não está em discussão, tendo em vista que esse é sempre um direito das partes.

Garantias e Condições de Financiamento

As instituições financeiras, inclusive o BNDES, têm como parâmetro de atuação não conceder financiamentos à infraestrutura com garantias somente do projeto (cessão de recebíveis, seguros-garantia para construção, alienação de ações e cotas das sociedades de propósito específico) desde o início de sua execução. Garantias corporativas sempre foram exigidas, podendo ser retiradas somente após o chamado *completion* financeiro.

Será indispensável que a discussão acerca de financiamentos com garantias corporativas seja retomada para que o modelo de financiamento no Brasil acompanhe o padrão internacional. Faz-se necessário o monitoramento intensivo na fase pré-operacional e a substituição de garantias corporativas (restritas) e/ou fiança bancária por um pacote de apólices de seguros adequado às especificidades de investidores, poder concedente e financiadores. Os bancos de fomento devem encabeçar a iniciativa.

As instituições públicas de fomento poderiam atuar de forma a atenuar a restrição do crédito privado, exigindo estruturas de garantia flexíveis e compartilhadas por diversos agentes e não focadas exclusivamente nos *sponsors* dos projetos de concessão. Os projetos estaduais de PPP da Linha 6 Laranja e da Rodovia dos Tamoios são exemplos bem-sucedidos, nos quais o Governo do Estado de São Paulo compartilhou riscos de forma eficaz, pois mitigou-os nos momentos mais críticos dos projetos (período de investimentos).

Outro aspecto relevante é relativo à flexibilização das próprias linhas de crédito. Neste ponto destacam-se as linhas para capital de giro com prazo e taxas competitivas (Progeren do BNDES é um bom exemplo), pois não exigem contrapartida de investimentos.

Cabe, também, avaliar a customização de *covenants* financeiros (notadamente o índice de cobertura do serviço da dívida – ICSD) como forma de aumentar a alavancagem de concessões. É relevante citar as concessões federais de rodovias da Terceira Etapa, pois, em

alguns casos, não foi possível atingir a alavancagem pretendida em virtude da queda de tráfego das rodovias (consequente redução do ICSD estimado) a partir de 2014.

Performance Bond

De forma geral, um seguro-garantia busca assegurar o cumprimento das obrigações da parte contratada. No setor de infraestrutura, a modalidade mais utilizada é o seguro-garantia de construção, fornecimento e prestação de serviços – *performance bond*. Neste caso, há previsão de pagamento de uma indenização, ou contratação de um terceiro, para fazer frente a eventuais perdas decorrentes da inadimplência do tomador do seguro no cumprimento das obrigações assumidas, ou conclusão do objeto contratual, conforme o caso, que podem estar relacionadas à construção, fornecimento ou prestação de serviços.

O *performance bond* pode ser utilizado para garantir, desde um contrato de fornecimento simples com a Administração Pública, até o cumprimento de um contrato de concessão junto ao poder concedente, em qualquer segmento de infraestrutura. Se o concessionário não cumprir o objeto da concessão, ou seja, não realizar a obra ou os investimentos previstos, ou não efetivar o pagamento dos valores da concessão (de forma integral ou parcial), ou atrasar ou ainda executar de forma inadequada a obra, a seguradora deverá executar as ações necessárias para a correta conclusão, seja contratando um terceiro para isso, seja indenizando o poder concedente nos termos da rescisão do contrato. A obrigação de garantir o contrato pode fazer com que a seguradora fiscalize o objeto segurado, uma obra por exemplo. Isso fortalece os contratos firmados e aumenta as chances de que sejam cumpridos.

Essa modalidade de seguro também pode ser utilizada como reforço de garantia para agentes financiadores (garante a construção do ativo em um projeto *greenfield*, por exemplo).

Alguns aspectos importantes devem ser destacados sobre o tema: i) o custo de um seguro como esse é inferior ao de uma fiança bancária (em torno de 50% menos), variando entre 0,3 % e 2,0% a depender do risco percebido pela seguradora; ii) sua aprovação é rápida, podendo ocorrer em semanas; e iii) a garantia pode variar significativamente como percentual do montante segurado (geralmente entre 5% e 10% nos contratos públicos, podendo ser contratados outros percentuais em contratos entre privados).

Atualmente, essa modalidade é pouco difundida no setor de infraestrutura. Nos contratos públicos, o tema é objeto da própria Lei 8.666/1993, no artigo 56. No presente momento está em tramitação na Câmara dos Deputados o Projeto de Lei 6.814/2017, prevendo várias alterações no processo de contratação da Administração Pública, em que se enquadram todos os contratos do segmento de infraestrutura. Em linhas gerais, a escolha da modalidade de garantia permanece sendo do licitante/contratado/concessionária, desde que não haja

disposição em contrário no edital. As modalidades de garantia admitidas permanecem sendo caução em dinheiro ou em títulos da dívida pública, seguro-garantia ou fiança bancária.

Nos contratos de pronta entrega, a prestação de garantias poderá ser dispensada. Para obras, serviços e fornecimento, é prevista alteração do percentual da garantia para, no máximo, 20% do valor inicial do contrato, devendo o percentual ser justificado mediante análise de custo-benefício que considere os fatores presentes no contexto da contratação. Em obras e serviços de engenharia de grande vulto, será exigido seguro-garantia com cláusula de retomada no percentual de 30% do valor inicial do contrato, hipótese em que o edital poderá prever a obrigação de seguros adicionais.

A nova lei estabelece ainda que, em se tratando de contratação de obras e serviços de engenharia, o edital poderá prever que a seguradora, em caso de inadimplemento contratual pelo contratado, se sub-rogue nos seus direitos e obrigações. Nessa hipótese, a única modalidade de garantia admitida será o seguro-garantia (inciso II do §1º). Se a seguradora não concluir o contrato, deverá pagar uma multa equivalente ao valor integral da garantia.

Com relação ao ponto anterior, encontra-se muita resistência no mercado segurador, uma vez que a seguradora não teria, como é dada atualmente, a opção de escolher a alternativa que lhe é mais vantajosa, ou ela própria concluir o contrato ou arcar com a indenização ao Segurado/Contratante. Outro problema é o limite de 30% do valor da garantia, que pode não ser suficiente para que a seguradora possa concluir a execução da obra/contrato. Além do mais, a simples sub-rogação, sem que sejam respeitados os limites de cobertura estabelecidos na apólice de seguro-garantia tornaria a relação Segurado/Seguradora desequilibrada, o que poderá reduzir o interesse das seguradoras de emitirem apólices de seguro-garantia nestas condições. A aplicação da penalidade à seguradora que optar por indenizar será também motivo de possível desinteresse.

O cenário atual de possíveis alterações propicia a adoção de medidas de proteção dos interesses de investidores e agentes financeiros. Ações nesta direção passam pela estruturação de um programa de seguros adequado ao risco evidenciado na estrutura física e contratual do projeto após um criterioso processo de análise de riscos, em que deverão ser tomadas, inclusive, medidas de prevenção ou mitigadoras para aqueles seguros cuja proteção securitária não é possível.

Além disso, será de extrema importância a implantação de um sistema de acompanhamento e monitoramento de obras que deverá se estender ao longo da fase de operação do projeto, já que tornará possível antecipar a ocorrência de problemas capazes de gerar atrasos expressivos e aumentos imprevistos nos custos. Ademais, a possibilidade de alocação

inapropriada e intempestiva de recursos no projeto passa a ser mais remota, dado o acompanhamento do progresso da obra frente ao cronograma físico-financeiro.

Conclusões

São relacionadas a seguir as principais recomendações da análise aqui empreendida. Foram selecionados nove temas:

- A redução da taxa de juros básica, bem como a consolidação de taxas de juros reais na economia brasileira em níveis mais próximos aos padrões internacionais, será importante fator para o desenvolvimento do crédito bancário de longo prazo e do mercado de capitais, beneficiando os projetos de infraestrutura.
- Enquanto esse processo não se completar, se faz necessária a permanência de incentivos para o desenvolvimento do mercado de capitais, como a isenção de imposto de renda para as debêntures de infraestrutura, compra de cotas subordinadas de debêntures pelo BNDES e aprimoramento dos mercados secundários dos títulos incentivados.
- Alocação da atividade de regulação apenas nas agências reguladoras e definição de limites para órgãos de controle e aprimoramento técnico das agências são providências relevantes. O Projeto de Lei 7448/2017 tem contribuições neste sentido.
- Estruturação de garantia cambial para captação de recursos externos frente ao risco de variação cambial devido a eventuais mudanças na orientação dos fluxos financeiros internacionais e à possibilidade de entrada de bancos estrangeiros no mercado brasileiro.
- Atuação do BNDES e dos bancos de fomento visando atenuar a presente restrição de crédito privado e apoiar projetos de concessão, incluindo os seguintes pontos: i) viabilizar financiamentos nos moldes de um *project finance non recourse*; ii) flexibilizar as linhas de crédito com aumento dos desembolsos para capital de giro (prazo e taxas competitivas) e dos empréstimos ponte; iii) criação/utilização de fundos garantidores; iv) aceitação de diversos tipos de garantias; v) possibilidade de compartilhamento de garantias pelos bancos de fomento, principalmente em se tratando de debêntures incentivadas; vi) customização de *covenants* financeiros, buscando elevar a alavancagem dos projetos (ICSD pode variar entre 1,0 e 1,2 nos primeiros anos dos projetos).
- Promoção do desenvolvimento do mercado de seguros-garantia (especialmente *performance bonds*) para concessões de infraestrutura com o intuito de mitigar ou extinguir os riscos de construção dos projetos.

- Apoio à repactuação ou à venda de contratos de concessão de forma a viabilizar projetos já concedidos.
- Auxílio na elaboração de estudos e projetos de concessão com incentivo à Manifestação de Interesse Privado (MIP) e ao Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI), bem como à participação de associações (Abdib no caso da iluminação pública).
- Incentivo à liberação de crédito para empresas com pendências judiciais, desde que cumpridas as condições de garantias.

COMÉRCIO EXTERIOR: O CAMINHO PARA UM BRASIL MAIS COMPETITIVO

Daniel Godinho – Diretor de Estratégias Corporativas da WEG, Ex-Consultor Sênior do BID e Ex-Secretário de Comércio Exterior do MDIC³⁵

Introdução

Os países que construíram uma história de sucesso econômico rápido e consistente apresentam pelo menos um traço comum: todos estabeleceram conexões profundas e robustas com a economia internacional. É o caso, entre outros, dos Estados Unidos, da Alemanha, do Japão, da Coreia do Sul, e, mais recentemente, da China. O Brasil, em contrapartida, pouco avançou nesse campo, reforçando sua tradição de país excessivamente dependente do mercado interno. Este é, sem dúvida alguma, um dos fatores que explicam nosso crescente déficit de competitividade, comprometendo seriamente o crescimento econômico que tanto necessitamos para fazer frente às graves demandas sociais do país.

O Brasil convive com um enorme descompasso entre o porte de sua economia e sua presença no comércio global. O país ocupa a nona colocação entre os maiores PIBs do planeta, mas detém tão somente participação de 1,2% no comércio internacional. Os Estados Unidos participam com cerca de 10% de todo o intercâmbio, enquanto a China tem um índice de 14%. Estamos em 25º lugar na lista dos maiores exportadores e no 28º entre os importadores. O comércio exterior representa apenas cerca de 25% de nosso produto interno bruto (PIB).

Esse é um aspecto crucial a ser considerado na formulação de um projeto nacional, já que existe uma clara relação entre desenvolvimento e inserção internacional. Basta cotejar, por exemplo, dois rankings: o das dez maiores economias do mundo em 2017 e o dos dez países que mais exportam e importam. Há oito países presentes em ambas as listas, o que não configura uma mera coincidência. As exceções ficam por conta apenas do Brasil e da Índia, sendo que este último se encontra em acelerado processo de integração com o mundo e hoje apresenta uma participação no intercâmbio global duas vezes superior à nossa. Em breve, tudo indica que o Brasil aparecerá como dissonância isolada nessa comparação.

Ainda mais tímida, 0,6%, é a participação no comércio internacional da indústria, justamente o setor que agrega mais tecnologia e inovação. Não se trata de falta de capacidade fabril. De

³⁵ O autor agradece o inestimável auxílio de Joaquim Castanheira na pesquisa, além de comentários e sugestões valiosas em todas as etapas do trabalho.

acordo com a *United Nations Industrial Development Organization* (Unido), órgão vinculado à ONU, a produção industrial brasileira representa 1,8 % do total no mundo. A baixíssima fatia da indústria brasileira no comércio internacional se destaca como exemplo de potencial desperdiçado. Além dos problemas de competitividade que nos impedem de participar de verdade do jogo internacional, há que se fazer uma autocrítica e reconhecer que infelizmente o comércio exterior parece não estar no DNA do Brasil. Ao longo da história brasileira, a grande maioria dos governos e também boa parte do setor privado trataram o comércio exterior como um mero “Plano B”.

Em geral, as exportações são vistas mais como uma válvula de escape para momentos de retração no consumo interno do que como uma diretriz de desenvolvimento e busca de competitividade. É óbvio que, no nosso atual momento, a necessidade de minimizar os efeitos da recente crise econômica exige aproximação com centros mais dinâmicos ao redor do mundo e que o lançamento comercial do país na economia global constitui condição central para reorientar a indústria brasileira, retomar os investimentos e reestabelecer o crescimento. Mas, ao contrário de outros momentos no passado, não podemos olhar para o comércio internacional de forma apenas episódica e paliativa.

Esse olhar voltado “para dentro” se constituiu em uma barreira que impediu o Brasil de aproveitar os benefícios do período mais agudo da globalização, como fizeram outros emergentes a exemplo da China, da Coreia do Sul e, mais recentemente, da Índia. Esses países viram uma oportunidade de incremento da produtividade e de impulso ao desenvolvimento e surfaram na onda.

O que fazer para mudar esse estado de coisas? Creio que há quatro colossais desafios pela frente para tornar o Brasil mais amigável ao comércio exterior. O primeiro é apontar a direção correta e desenhar uma estratégia consistente e permanente, evitando as armadilhas no meio do trajeto, o que chamo de jogo “8 ou 80”. O segundo é criar uma agenda que reduza dramaticamente o chamado “Custo Brasil” ou custo sistêmico. O terceiro é elaborar e executar uma verdadeira Política de Comércio Exterior, que garanta previsibilidade a todos os atores, baseada em três principais vertentes: acordos comerciais, facilitação do comércio e financiamento às exportações. Finalmente, o quarto é investir maciçamente em inovação e tecnologia, de forma a elevar a participação de produtos de intensidade tecnológica na pauta de exportações, sem comprometer, é claro, nossa força no mercado global de *commodities*.

O caminho para a integração e o jogo “8 ou 80”

Talvez o Brasil tenha perdido, de fato, o momento mais propício para embarcar no trem da globalização, mas isso não significa que estamos definitivamente alijados dela. Temos que entender que o bilhete de viagem custará mais caro. Uma boa imagem seria uma passagem de avião: quanto mais perto da viagem, maior o preço a pagar. Não haverá promoções de última hora e, como se trata de uma viagem fundamental, também não podemos sequer cogitar a ideia de adiá-la indefinidamente. Os desafios para reverter o quadro crescem a cada dia e a paralisia só agravará o problema, exigindo um esforço ainda maior à frente para superá-lo. Forma-se, assim, um círculo vicioso perverso para o futuro.

A questão central é como avançar na agenda de internacionalização da economia e colocá-la em marcha. Não é porque precisamos de uma solução urgente que devemos adotar qualquer direção. Não há solução fácil e não chegaremos a um bom desfecho simplificando o debate. Infelizmente, o assunto gerou uma polarização que pouco ajuda no processo de escolha do melhor rumo a tomar.

Para alguns, é necessário promover uma abertura unilateral e ampla num curto espaço de tempo. Seria uma espécie de tratamento de choque contra a estagnação verificada nas últimas décadas. Só assim, argumentam, as empresas se movimentariam para modernizar seus parques industriais, buscar modelos de negócios mais dinâmicos e investir em inovação e tecnologia.

De outro lado, há quem pleiteie adiar o processo de abertura para um futuro distante e sem prazos bem definidos. Segundo essa linha de pensamento, a única e verdadeira solução para os problemas do Brasil passa exclusivamente pelo equacionamento dos conhecidos problemas que alimentam o Custo Brasil, como a complexidade do sistema tributário, a precariedade da infraestrutura, o excesso de burocracia, entre outros.

Não há como concordar com esse clima “8 ou 80” que predomina no debate. Como não considerar a importância da inserção do Brasil no comércio internacional? Ao mesmo tempo, como ignorar o pesado ônus que o custo sistêmico impõe às empresas brasileiras, limitando severamente a sua competitividade? Negar uma ou outra é simplificar o debate; é apontar uma solução parcial, que não nos levará a um futuro próspero como todos desejamos. A abertura comercial não pode prevalecer sobre a remoção dos entraves do Custo Brasil – ou vice-versa. As duas frentes são necessariamente complementares e condicionadas uma à outra e devem ser atacadas concomitantemente. Enfim, a agenda real é uma só.

Entendo as posições de ambos os lados. O primeiro grupo alega que a história econômica do país é pródiga em programas e planos de abertura que se esvaziam antes de produzir

resultados. Há décadas fala-se em relações mais fluidas e dinâmicas com o mundo exterior, sem que se saia do discurso e se chegue à prática. De fato, diversas tentativas nesse sentido não evoluíram.

Por outro lado, uma abertura repentina e descuidada não produziria os resultados desejáveis. Uma mera redução unilateral de tarifas de importação, por si só, não trará a desejada competitividade à indústria e nem sequer impulsionará investimentos. É necessário considerar que tanto os produtos importados como os produtos de fabricação nacional são impactados com a mesma carga fiscal interna – que, como já comentei, é alta e complexa. Nesse contexto, o imposto de importação representa uma parcela relativamente pequena no conjunto da tributação e, portanto, no total dos problemas. Assim, no cômputo geral, os efeitos desejados acabariam se revelando quase inócuos, além de criar mais uma distorção, posto que os produtores locais continuariam sujeitos aos mesmos encargos tributários. Significaria, mais uma vez, optar por uma solução simples, porém equivocada, em vez de atacar o verdadeiro problema.

Ora, se ambas as visões não atendem às necessidades do país, qual seria a saída?

Minha proposta é evitar a polarização e definir uma agenda estratégica e realista de aprofundamento da inserção externa do Brasil, apoiada pelo estabelecimento das políticas domésticas necessárias. Essa agenda deve ser fruto de um debate amplo e objetivo voltado para a busca de propostas concretas, que seriam acompanhadas por um monitoramento contínuo, com mensuração dos resultados e respeito a prazos e ações pré-estabelecidas.

É, sobretudo, necessário contarmos com a certeza de que haja regras claras e duradouras. Previsibilidade é o verdadeiro nome do jogo. Só assim o processo ganhará credibilidade junto à sociedade e reunirá forças capazes de, por um lado, superar as resistências e, por outro, conter os espíritos mais ansiosos. Não tenho dúvidas sobre o apoio a um processo de abertura qualificado, planejado, transparente e paulatino, alinhado com uma política cambial equilibrada e sem oscilações bruscas e com a redução do Custo Brasil.

Redução do Custo Brasil

O momento é oportuno para abordar a aproximação do país à economia global, já que a campanha eleitoral discutirá temas estratégicos para o país. Além disso, há um grau de apoio talvez inédito em torno de reformas que, direta ou indiretamente, estimulariam o comércio exterior. Estou me referindo, sobretudo, à reforma tributária, pois é a que traria repercussões mais positivas ao comércio exterior. Felizmente não será necessário partir do ponto zero. Já

existem boas propostas circulando, mas residem ainda algumas dúvidas em relação à melhor fórmula para o país.

Por outro lado, tenho uma certeza: sem uma reforma tributária ampla, que corrija o nosso sistema tributário de seu viés antiexportação e antiagregação de valor, o Brasil não se integrará verdadeiramente à economia internacional. Temos que conduzir o debate com a seriedade e celeridade que a situação exige, inclusive pela frágil posição fiscal em que o país se encontra.

O emaranhado de impostos quase indecifrável, ao lado de sua maior aliada, a burocracia, desenvolveu uma impressionante capacidade de se multiplicar cotidianamente, com a edição de novas regras de todos os tipos e com os mais diversos objetivos. O Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação, IBPT, realizou um levantamento sobre esse cenário desde a promulgação da Constituição de 1988. Nesses 30 anos, foram editados mais de 5,2 milhões de decretos, leis, portarias etc., o que significa espantosas 750 novas normas a cada dia. Só no campo tributário, houve a edição de quase 364 mil normas no período. De acordo com levantamento de outra entidade, a Endeavor, ONG global de apoio ao empreendedorismo, a legislação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) sofreu 558 alterações nos últimos quatro anos, uma atualização a cada três dias.

A burocracia e a estrutura tributária exercem o papel de um ralo pelo qual escorre a produtividade do país. As empresas são obrigadas a manter equipes dedicadas apenas ao acompanhamento e entendimento da contínua metamorfose na estrutura de impostos e regras. A insegurança jurídica proveniente desse caos pode ser medida pelo volume do contencioso tributário, cuja estimativa bate em R\$ 4 trilhões, o equivalente a mais de 65% do PIB. Outro sintoma está expresso no levantamento da Endeavor, segundo o qual 86% das empresas brasileiras operam com algum tipo de pendência no pagamento de impostos ou no atendimento às exigências de órgãos federais. Por isso, uma reforma tributária precisa privilegiar a redução da complexidade, buscando a simplicidade e a clareza, com a fusão de impostos e a redução ao mínimo necessário das exceções e dos regimes especiais.

Diante da falta de funcionalidade da atual estrutura tributária, não será suficiente apenas revisar aquilo que já existe, mas, sim, adotar um conceito diferente do que predomina atualmente. Precisamos de um modelo que evite uma das mais danosas pragas que contamina a política tributária: a chamada cumulatividade.

Com a configuração atual, o sistema tributário onera duramente a produção, os investimentos e as exportações, prejudicando o fluxo comercial do Brasil com o exterior. A reforma tributária deve contemplar e indicar soluções para esse impasse via a criação de um verdadeiro imposto sobre valor adicionado, IVA, eliminando assim a acumulação de créditos na cadeia produtiva.

Esse tema tem sido muito debatido e várias propostas de reforma estão vindo à tona. Uma delas prevê um único imposto nos moldes do IVA que em dez anos substituiria cinco outros impostos (PIS/Cofins, Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI -, Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS - e Imposto sobre Serviços - ISS). Além da evidente simplificação, esse modelo eliminaria a cumulatividade, prevendo mecanismos de ressarcimento automático de eventual crédito acumulado.

Outro tema inescapável é a cobrança do Imposto de Renda sobre as Pessoas Jurídicas (IRPJ). Trata-se de mais um item que influencia a competitividade do país no mercado internacional. Recentemente, os Estados Unidos derrubaram as alíquotas desse tributo de 35% para 21%, acompanhando uma tendência global que começou a se desenhar em 2000. Desde então, a alíquota média dos 35 países associados à Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) caiu de 32% para 24%. O descompasso fica mais preocupante à medida que os países vizinhos adotam medidas semelhantes. A Argentina cortou a taxa de 35% para 30% e se comprometeu a uma nova redução, para 25%, nos próximos anos. O custo gerado pelos impostos mais altos coloca nossos produtos e serviços em desvantagem diante de seus concorrentes estrangeiros.

A queda da alíquota em outros países faz com que as multinacionais brasileiras percam competitividade em relação aos seus concorrentes. Pelo fato de o Brasil manter o IRPJ em 34% e ser a única grande economia que tributa o lucro de suas empresas que atuam no exterior nessa mesma base, a queda de IRPJ em outras economias faz com que o país continue pagando (em vários casos) a alíquota de 34%, enquanto os grupos multinacionais de outros países operam com carga reduzida. Dessa forma, torna-se muito importante a revisão da lei brasileira de tributação de lucros no exterior, como condição adicional para uma maior e mais proveitosa aproximação do país com o mundo.

Também perdemos terreno na concorrência internacional devido à precariedade da infraestrutura do país. Assim, a implementação de um novo ordenamento tributário deve vir acompanhada por uma agenda detalhada e consistente que vise sanar os principais gargalos da infraestrutura. O estado de abandono em que se encontra boa parte da malha rodoviária, a obsolescência da rede ferroviária e a ineficiência de aeroportos e terminais portuários (para citar os problemas mais visíveis) impactam diretamente a competitividade das empresas, tornando os processos de exportação e importação morosos, custosos e incertos.

Diante da dimensão e complexidade dos problemas nessa área, é evidente que os resultados de uma intervenção, mesmo que seja ágil e resolvida, não aparecerão no curto prazo. Mas o desenho e o começo da implementação de um plano consistente de melhoria na infraestrutura serão certamente capazes de induzir os investimentos necessários na área.

Assim como a reforma tributária, a elaboração de políticas para o setor não pode ignorar a delicada situação das contas públicas e a consequente carência dos recursos vultosos necessários para reduzir o déficit histórico que carregamos nessa área.

Independentemente das posições ideológicas, parece consensual que, sem a participação da iniciativa privada, dificilmente será possível progredir na agenda. Os programas de concessões devem conciliar o interesse da sociedade com uma formatação atraente aos investidores. Um ponto fundamental é abrir espaço para a discussão de taxas de retorno que o mercado considere realistas, sem, é claro, perder de vista de que se trata de um patrimônio público e, como tal, tem como objetivo primordial o bem-estar de todos e não apenas de determinados grupos.

O sucesso nesse processo está ligado também à remoção de fontes de insegurança jurídica que inibem o interesse de investidores, atrasam o andamento das licitações e emperram a execução das obras – a título de exemplo cito a premência em agilizar a emissão de licenças ambientais e eliminar pontos de indefinição e entraves dos marcos regulatórios.

A demonstração firme e inequívoca de que existe um processo de enfrentamento dos problemas que formam as raízes do custo sistêmico, como as descritas acima, servirá não apenas como condição, mas também como argumento para impulsionar o processo de inserção internacional do Brasil.

Política de comércio exterior

Ao mesmo tempo em que procura desatar o nó do custo sistêmico, o Brasil precisa desenvolver condições mais favoráveis à facilitação do comércio exterior, com vistas, sobretudo, a tornar mais fluidos os processos legais e burocráticos de importação e exportação. Uma das principais frentes nesse campo reside num minucioso trabalho para simplificar, racionalizar e aperfeiçoar a legislação que regula o setor, eliminando antigas exigências e regras que perderam sua razão de ser ao longo do tempo e reduzindo a complexidade daquelas que permanecem em vigência. O objetivo maior é criar um ambiente propício para a atuação dos setores industrial e de serviços nos mercados externos – e isso só será viável para a iniciativa privada se houver a percepção de previsibilidade e transparência nos processos e nas normas que regem essa atividade.

Houve alguns avanços nessa direção que podem e devem ser aprofundados. É o caso do Programa Portal Único de Comércio Exterior. Seu objetivo é dotar de mais eficiência, harmonia e integração o relacionamento entre todos os agentes relevantes no comércio

exterior, tanto da iniciativa privada como do setor público, reduzindo de forma significativa os custos e os prazos das operações de exportação e importação.

O Portal Único de Comércio Exterior exigiu grande capacidade de articulação em sua formulação, já que envolveu mais de 20 órgãos que, em algum grau, possuem influência nos processos de intercâmbio comercial com o exterior. A iniciativa demonstra que projetos conjuntos em torno de metas comuns, claras e factíveis, embora complexos em sua operacionalização, rendem bons resultados. Esse trabalho de coordenação deve continuar e ser aprimorado, de modo a garantir não apenas a plena implementação do Portal, mas também o monitoramento permanente de seus resultados.

A criação de “janelas únicas”, como o Portal Único, é uma das obrigações previstas no Acordo de Facilitação de Comércio da Organização Mundial do Comércio (OMC), que visa dar maior fluidez ao fluxo de mercadorias entre países e permitir mais transparência na relação entre governos e operadores de comércio exterior. No mundo já existem mais de 70 dessas janelas. Reside aqui uma próxima oportunidade para o Brasil em termos de facilitação de comércio: a integração do Portal Único com janelas únicas já implementadas ou em desenvolvimento por terceiros países, pelo menos de nossos parceiros comerciais mais relevantes. Essa iniciativa potencializará os ganhos da facilitação de comércio para os exportadores e importadores brasileiros.

O Brasil também precisa trabalhar para desobstruir os canais de financiamento às exportações, de forma a dotá-los do dinamismo condizente com a atividade a que se propõem apoiar. O país já possui mecanismos que, em sua concepção, estão alinhados com o que se faz ao redor do mundo como, por exemplo, o Programa de Financiamento às Exportações (PROEX), o BNDES-EXIM e o Seguro de Crédito à Exportação. O processo contínuo de aperfeiçoamento desses canais deve buscar mais agilidade na concessão de crédito, assim como dar mais transparência às normas que os regem.

Deve haver muito cuidado em estabelecer e divulgar o retorno que tais instrumentos trarão para a sociedade como um todo, tanto do ponto de vista quantitativo (aumento das receitas provenientes das vendas externas) como do ponto de vista qualitativo (aumento da competitividade e incremento tecnológico, por exemplo). No Brasil do “8 ou 80”, confunde-se financiamento às exportações com subsídios injustificados dados ao bel-prazer para empresas que não necessitam de apoio. Todos os grandes *players* do comércio global utilizam instrumentos agressivos de financiamento às suas exportações por uma razão muito simples: em muitos casos, produtos e serviços competitivos e de qualidade não são suficientes para garantir o acesso ao mercado externo.

O Brasil participa com menos de 1% das exportações mundiais que são objeto de apoio financeiro mundial. Nossa participação, que já chegou a 2,4%, vem caindo com velocidade, justamente no momento em que a economia doméstica patina, enquanto o resto do mundo cresce à taxa de 3%. Uma política decidida de financiamento às exportações ajudaria a trazer rápido dinamismo à nossa economia e, em especial, às exportações de alto valor agregado, perfil que geralmente demanda apoio oficial no mundo. Devemos enfrentar esse debate e essa realidade de peito aberto. Corrigir distorções e falta de transparência do passado não significa demonizar ou abandonar um instrumento tão importante quanto o financiamento às exportações.

Facilitação de comércio e financiamento às exportações dariam melhores condições para firmarmos rapidamente acordos comerciais com outros países e blocos, o que, em minha visão, representa a principal frente para permitir a inserção qualificada do Brasil à economia global.

O papel dos acordos comerciais

Em 1991, segundo a OMC, cerca de 50 acordos comerciais estavam em vigor. Desde então, o ritmo se acentuou de forma inédita e, de 1995 para cá, foram notificados cerca de 400 acordos na OMC, que juntos abrigam cerca de 60% do comércio global. No mesmo período, o Brasil evoluiu em acordos com países na América Latina, mas mostramos timidez em relação a economias fora de nossa região. Além do Mercosul e outros tratados na região (Bolívia, Chile, Colômbia, Cuba, Equador, Guiana, México, Peru e Suriname), fechamos acordos com Egito, Índia, Israel, Palestina e União Aduaneira do Sul da África – SACU (África do Sul, Botsuana, Lesoto, Namíbia e Suazilândia).

Nosso avanço tem sido historicamente modesto, seja no número, seja na profundidade e abrangência desses tratados. Quase todos eles miram apenas o universo de bens, e alguns deles de forma apenas parcial. Poucos incluem temas que se tornam cada dia mais importantes para o comércio internacional: serviços, compras governamentais, facilitação de comércio entre outros. Felizmente, há registros de progressos nos últimos anos, com a inclusão de novos acordos nas áreas de investimentos, serviços, compras governamentais, entre outros. Tais frentes devem ser ampliadas e impulsionadas.

Não falta atratividade ao Brasil. Há que se registrar que o país possui algumas vantagens para se integrar à economia mundial de forma mais intensa. Uma delas é justamente o potencial de seu mercado interno para grupos empresariais estrangeiros e países com estratégias de internacionalização. Sinal dessa capacidade de atração é o volume de investimentos diretos.

Historicamente, o Brasil sempre ocupou posição de destaque no ranking de maiores destinos de investimento estrangeiro direto. Mesmo com a profunda retração desencadeada a partir de 2014 e um quadro de instabilidade política, o Brasil recebeu mais de US\$ 75 bilhões em investimentos em 2017. Para este ano, a estimativa é de US\$ 80 bilhões.

Também já existem portas abertas para o Brasil ao redor do mundo, mas, na maioria dos casos, não passam de possibilidades que precisam ser realmente concretizadas, como revela o Global Connectedness Index (GCI). Nele, o Brasil aparece como o 11º país do mundo em amplitude nas relações comerciais, ou seja, compra ou vende algo para um número considerável de parceiros. No entanto, falta profundidade, o que, no conceito do GCI, significa que as transações comerciais são, em grande parte, descontínuas, pontuais e de pequena monta. E nesse quesito o país cai para a 121ª posição. Ou seja, o Brasil se relaciona com muitas outras economias, mas sem a intensidade desejada, o que pode ser parcialmente explicado pela baixa participação no movimento que ganhou fôlego e velocidade nas últimas décadas e moldou as regras do comércio internacional ao longo desse período: a multiplicação de acordos comerciais.

Com base nas experiências de outros países e na atual dinâmica da economia global, restam poucas dúvidas de que a participação em grandes acordos comerciais é o caminho mais rápido, efetivo e promissor para superar o isolacionismo ao qual o país se impôs. Por quê? Porque esses tratados capturaram parcelas majoritárias do comércio internacional, oferecem um leque amplo de benefícios e impõem regras (nas áreas técnica, sanitárias, de investimento, compras governamentais, serviços, entre outras) que estimulam a própria regulamentação interna da economia com padrões elevados de exigência.

Os críticos podem alegar que é possível ter uma atuação significativa no exterior sem se submeter a tais negociações. A China seria a prova disso. No entanto, há que se considerar que o gigantismo e a pujança chinesa são únicos. Além disso, não existe uma rejeição dos chineses a acordos comerciais. Anos atrás, por exemplo, Pequim firmou uma parceria com a Association of Southeast Asian Nations (Asean), que reúne 12 países asiáticos, como Vietnã, Malásia, Filipinas, Indonésia, Cingapura, entre outros. O interesse chinês surgiu a partir da necessidade de dar fluidez às operações de importação e exportação com os membros do Asean, para os quais vem transferindo parte considerável de sua produção industrial, sobretudo aquela com baixo valor agregado.

Para o Brasil, cuja economia não apresenta o mesmo grau de centralização nem o porte da chinesa, a integração aos acordos em vigência no mundo se torna quase mandatária. Para isso, precisa romper alguns dogmas que acabaram se cristalizando. Em anos recentes, o Brasil depositou suas energias no que chamou de integração Sul-Sul, sinalizando clara preferência

na relação com países emergentes do Hemisfério Sul. Por outro lado, críticos dessa política defendiam a primazia de negociações com os países ricos, que, segundo eles, demandariam mais nossos produtos e estimulariam avanços tecnológicos e de produtividade domésticos.

Mais uma vez, não acredito na dicotomia do “8 ou 80”. Não se tratam de opções excludentes. Ao contrário. O Brasil precisa abrir o maior número possível de frentes de negociações, sempre levando em consideração o seu interesse estratégico e os ganhos concretos que elas podem proporcionar.

Ao longo de 2017 e no início de 2018, o país acelerou as conversas para alguns acordos que vinham sendo desenhados há tempos. O mais destacado, em função do potencial econômico em jogo, é com a União Europeia, cujas negociações se arrastam há cerca de 20 anos. Há outros em andamento, com Canadá, European Free Trade Association (EFTA), Japão e Coreia do Sul, além das ampliações dos acordos com México e Índia.

O Brasil deve incluir na lista de prioridades imediatas o aprofundamento do acordo comercial com a União Aduaneira do Sul da África (SACU). Composta por África do Sul, Botsuana, Lesoto, Namíbia e Suazilândia, essa associação carrega uma grande variedade de oportunidades, pois, além do acesso direto ao importante mercado da África Austral, daria abertura para reforçar o nosso comércio com todo o continente africano, região de muito potencial de crescimento em médio e longo prazos. Em suma, o Brasil deve perseguir todo e qualquer acordo comercial que possa abrir mercados relevantes para os nossos produtos.

Destacaria ainda duas outras frentes que merecem muita atenção. Uma delas é a reaproximação comercial com os Estados Unidos; a outra é reforçar os laços com o México, a segunda maior economia da América Latina.

Se quiser adquirir relevância no comércio internacional, o Brasil precisa manter uma relação mais dinâmica com os Estados Unidos, responsáveis por uma corrente de comércio próxima a US\$ 3,7 trilhões em 2016, segundo a UN Comtrade, braço da ONU para estatísticas de comércio internacional.

Durante muito tempo, as conversas entre os dois países privilegiaram a forma e não o conteúdo, colocando como passo número um a construção de um acordo de livre comércio. Entre outros motivos, isso impediu a evolução das conversas para a criação da Área de Livre Comércio das Américas (Alca) anos atrás. Assim, a estratégia recomendável é adotar uma atitude de muito pragmatismo e gradualismo, estabelecendo uma agenda de negociação e implementação sobre temas específicos que possam impulsionar o comércio. O gradualismo confere a oportunidade para os diversos atores envolvidos se adaptarem e os resultados obtidos em cada uma das fases se constituem em um poderoso argumento a favor da

aproximação comercial entre as duas economias. Facilitação do comércio bilateral e convergência regulatória são temas que já registram avanços e devem ser aprofundados.

Os principais entraves para a exportação brasileira rumo aos Estados Unidos não estão concentrados na questão tarifária, mas, sim, no campo regulatório. Aí se localizam as barreiras ocultas ao intercâmbio mais fluido entre as duas maiores economias das Américas. Há muito a ser feito nessa frente, embora tenha havido progressos significativos nos últimos anos. Como já anotei anteriormente, existem mais de 20 órgãos oficiais no Brasil envolvidos com exportações; nos Estados Unidos, são cerca de 30. É preciso aprofundar o diálogo (que já está em curso, aliás) entre eles. Nesse ponto, as chamadas portas únicas de acesso previstas no Acordo de Facilitação de Comércio da OMC desempenham papel fundamental, pois permitem que a conversa se dê entre os dois sistemas, o norte-americano e o brasileiro (o Portal Único de Comércio Exterior).

O estreitamento dos laços comerciais com o México é igualmente estratégico e complementar ao aprofundamento do relacionamento com os Estados Unidos. Desde 2012, quando atingiu seu pico com US\$ 10,1 bilhões, a corrente comercial com os mexicanos oscilou até chegar a US\$ 8,7 bilhões no ano passado, de acordo com o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). As duas maiores economias da América Latina devem se integrar, aproveitando inclusive o fato de que a parcela majoritária do intercâmbio bilateral é composta por produtos de maior valor agregado, como automóveis.

Por fim, o Brasil precisa desenhar uma estratégia nova e ousada para se aproximar dos países do sudeste asiático, região cuja pujança e dinamismo econômicos apontam diversas oportunidades para as empresas brasileiras.

Não há como levar adiante essas iniciativas, sem uma nova dinâmica para o Mercosul, fundado em 1991 e que atualmente reúne Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai. O bloco responde hoje por cerca de 10% da nossa corrente comercial. No auge de suas operações, em meados dos anos 1990, chegou a 15%. Além disso, sua pauta comercial se concentra em produtos manufaturados, de maior valor agregado. Mas por que o Mercosul é realmente importante? Porque todo o conceito de cadeia global de valor pressupõe a formação de cadeias regionais. A criação e consolidação de cadeias regionais de valor foi a estratégia adotada pelos principais *players* do comércio mundial, como a Alemanha, a China e os Estados Unidos. A ausência de uma cadeia nesses moldes na América do Sul cria as condições para outros países ou blocos ocuparem esse espaço (aliás, uma eventual aproximação com o México, como discutimos acima, poderia abrir oportunidades para aprofundar uma cadeia regional de valor).

Há anos, o Mercosul é apontado como uma camisa de força para o comércio exterior do Brasil, na contramão daquilo que se propunha quando entrou em vigência há quase 30 anos. Na prática, a falta de consenso vem de fato se constituindo, em alguns casos, em obstáculo para certas decisões estratégicas. Em muitas análises, o Brasil aparece como uma grande vítima desse estado de coisas. Embora nessa visão haja uma parcela de verdade, não se trata de uma avaliação inteiramente correta. Se quisermos dotar o Mercosul de maior dinamismo, não podemos conceber o bloco como algo externo, em relação ao qual não temos responsabilidade. O Mercosul tem servido como uma excelente desculpa para muitas das resistências internas ao processo de inserção externa da nossa própria economia.

Durante a maior parte da existência do Mercosul, não houve uma consonância entre a linha ideológica dos governos que ocuparam as presidências dos países-membros. As visões divergentes entre eles provocaram paralisia diante de decisões importantes. Essa fase parece atualmente superada. Trata-se de um alento, mas não suficiente para deixar de lado a necessidade de conferir algum grau de flexibilidade ao bloco de modo a evitar que novos impasses em relação a temas relevantes ocorram no futuro. Há que se discutir a possibilidade de decisões por maioria qualificada em relação a determinados tipos de matéria. Essa medida permitiria, por exemplo, que países membros possam negociar acordos comerciais, sob determinadas condições preestabelecidas, sempre oferecendo aos demais a possibilidade de adesão posterior, de acordo com seus interesses e ritmos próprios.

Como se sabe, o Brasil responde por cerca de 70% do PIB do bloco. Esse peso lhe confere uma liderança natural que deve ser exercida com inteligência e sensibilidade. Cabe ao Brasil, portanto, provocar a reflexão sobre os rumos do bloco, de modo a garantir que se torne uma verdadeira plataforma para a inserção internacional do país. Todos ganharão com isso.

O papel das políticas de apoio à inovação e tecnologia

O Brasil deve se integrar ao comércio internacional via acordos comerciais, idealmente aproveitando e aprimorando a plataforma do Mercosul. No entanto, nada disso gerará resultados se não houver condições mínimas de competitividade para as empresas aqui instaladas. Nesse contexto, alguns temas demandam atenção imediata e prioritária, com destaque para o desenho de uma política moderna e adequada de apoio à inovação, que é condição para o êxito da política de comércio exterior.

As diretrizes definidas para uma política de inovação voltada à indústria devem mirar a correção da defasagem tecnológica que vem se acentuando ao longo dos anos. Essa necessidade torna-se ainda mais relevante no atual contexto de migração para a chamada

Indústria 4.0. Estamos vivendo o que talvez sejam as mais rápidas transformações tecnológicas da história, e os países estão investindo fortemente em inovação para acompanhar esse processo.

Programas de apoio à indústria têm enfrentado críticas e resistências no Brasil. Para uma parte dos analistas econômicos, trata-se de sinônimo de protecionismo e privilégios, cujo resultado é ineficiência e atraso. Por isso, advogam a supressão de qualquer diretriz oficial para o setor. Voltamos, assim, ao jogo do “8 ou 80”. Reforço que não podemos cair na tentação de aceitar. Em vez da extinção pura e simples de tais políticas, seria preferível corrigir seus rumos e colocá-las na trilha correta. A resistência seria minimizada se adotássemos o conceito que norteia políticas de inovação ao redor do mundo, as chamadas políticas *mission oriented*, ou seja, esforços concentrados no desenvolvimento de tecnologias que nos ajudem a superar problemas nacionais específicos ou os grandes desafios empresariais nesse campo.

Nas políticas *mission oriented*, todos os atores (cérebros da universidade, empresas, centros de pesquisas) são mobilizados para buscar soluções que tenham forte impacto social e econômico. Dessa forma, a sociedade veria com bons olhos os eventuais incentivos concedidos com recursos públicos. Israel, por exemplo, se tornou um polo de tecnologia global apostando no desenvolvimento de tecnologias que suprissem as necessidades do país, como geolocalização voltada à segurança e sistemas de irrigação para a agricultura.

Há no Brasil colossais demandas sociais e econômicas que podem cumprir o papel de indutores para pesquisa e desenvolvimento. Cito, por exemplo, a área de saneamento básico, caracterizada por índices devastadores. Segundo o Instituto Trata Brasil, organização dedicada a estudos sobre o tema, apenas 52% dos brasileiros têm acesso a redes de esgoto. Menos de metade, 45%, dos resíduos recebem algum tipo de tratamento antes de serem lançados em rios, lagos ou no mar. Mais: o fornecimento de água tratada atinge 83% das habitações do país, o que significa que 35 milhões de brasileiros não recebem esse recurso primordial. Uma missão tecnológica destinada a essa área envolveria uma ampla rede de centros de pesquisa, empresas privadas de diversos setores e serviços públicos. Além disso, movimentaria variados campos de conhecimento, da biotecnologia a sistemas de informação; da química à engenharia ambiental. Não é difícil imaginar o impacto positivo que a evolução tecnológica nessa área provocaria na saúde de enorme parcela da população.

É importante que essas missões estejam enraizadas na realidade brasileira e tenham, ao mesmo tempo, um olho voltado para o mercado global. Nesse sentido, outra frente adequada a uma missão tecnológica reside nas energias limpas e renováveis. O Brasil apresenta condições favoráveis para assumir um papel de vanguarda em energia solar e eólica. Juntas elas representam cerca de 10% da matriz energética do país, mas são as modalidades que

mais crescem e recebem investimentos no planeta. No caso da energia eólica, o Brasil deu importantes passos iniciais nesse sentido ao estabelecer uma política para o setor que tem apresentado bons resultados.

Bem desenhados, tais programas trazem benefícios extras, além dos efeitos mais diretos e óbvios. Recorro mais uma vez ao exemplo das energias renováveis. Calcula-se que o Brasil produz mais de 87 milhões de toneladas de lixo por ano. A maior parcela desse volume não recebe tratamento adequado e é lançada em aterros sanitários a céu aberto, os chamados de lixões. Contaminam os lençóis freáticos e lançam na atmosfera os gases nocivos à saúde e à camada de ozônio. Há outro danoso efeito colateral. Como os lixões estão localizados cada vez mais longe dos centros urbanos, os caminhões utilizados para o transporte dos resíduos queimam combustível e poluem o ar. A soma disso resulta numa tragédia para o meio-ambiente e a saúde pública.

O problema poderia ser mitigado se as montanhas de lixo fossem destinadas para gerar o biogás, uma fonte de energia sustentável, sobretudo em pequenas usinas mais próximas das fontes geradoras dos resíduos. Já existem tecnologias disponíveis para essa finalidade e o Brasil poderia abrir uma “missão de inovação” para aperfeiçoamento das técnicas e métodos utilizados.

O mesmo princípio vale para outras demandas globais, cuja superação certamente se dará no campo da inovação. É o caso da eletromobilidade urbana, um desafio para países dos mais diversos portes e níveis de desenvolvimento. Assim, as empresas que apresentarem soluções pioneiras poderão ter acesso a um mercado global. O desenvolvimento de modelos de transporte urbano (seja de pessoas, seja de carga) com ênfase em propulsão elétrica, aliados a sistemas inteligentes de monitoramento do tráfego, tornou-se uma exigência para que as cidades se tornem mais sustentáveis e menos agressivas ao meio ambiente e à qualidade de vida. Há um sem-número de problemas brasileiros que, bem mapeados e equacionados de forma adequada, podem catalisar investimentos em inovação, cujo sucesso também depende de políticas corretamente desenhadas. Por que não priorizar esse tipo de esforço para o desenvolvimento de medicamentos e terapias de doenças tropicais que afligem a sociedade e podem ser exportadas para diversas regiões do mundo? Ou construir sistemas de gestão no atendimento de saúde, um dos mais graves gargalos no serviço público no país?

No contexto do desenho de novas e modernas políticas de apoio à inovação e tecnologia, devemos também lembrar que as maiores economias do mundo lançam mão de todos os instrumentos ao seu alcance para financiar e apoiar suas indústrias. O Brasil seria no mínimo ingênuo se ignorasse essa realidade. Por outro lado, deve ficar claro que não se pretende

advogar a reprodução de algumas políticas ineficientes já adotadas no Brasil, baseadas na concessão de incentivos sem critérios e nem acompanhamento.

O caminho correto reside justamente na formulação de ações, contemplando pelo menos cinco pontos: i) Metas claras e bem definidas, traduzidas em indicadores mensuráveis, para as empresas que delas se beneficiem; ii) Prazos realistas para início da implementação e para o fim dos benefícios concedidos, com cronogramas exequíveis de execução; iii) Monitoramento contínuo da evolução na aplicação da política e mensuração de resultados parciais em intervalos de tempo pré-determinados, o que permite eventuais correções de rumo; iv) Contrapartidas por parte das empresas definidas a priori; v) Penalização das companhias que não cumpram os requisitos das políticas das quais se valem.

Acima de tudo temos que calibrar o foco de nossas políticas domésticas. A exemplo do que fazem os grandes países do mundo, o Brasil deve apoiar decididamente a inovação. Na elaboração dessas políticas, há duas perguntas que precedem as demais. O que queremos ser? Onde queremos chegar? Queremos nos inserir na economia global com produtos e serviços de média e alta tecnologia. Hoje, basicamente somos exportadores de *commodities* e produtos de baixa intensidade tecnológica.

Registro que não se trata aqui de negar a eficiência e a competitividade do agronegócio brasileiro e muito menos de deixar de reconhecer que existe muita tecnologia na produção do setor. Trata-se, na verdade, de adicionarmos um novo e diferente capítulo de sucesso para o Brasil. Não há nenhuma dicotomia. Ao contrário. O agronegócio impulsiona outros setores da cadeia, como a indústria de equipamentos de transportes e máquinas agrícolas e o setor de serviços. Além disso, experiências bem-sucedidas no campo podem servir de inspiração para outras frentes da economia, como é o caso da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), um centro de inteligência e desenvolvimento tecnológico com uma saudável proximidade do setor empresarial e sintonizado com as tendências e demandas do mercado.

Este é um ponto essencial para estreitar os laços com a economia global. A exemplo do que está fazendo o mundo, o Brasil precisa de políticas domésticas que apoiem os dois fatores fundamentais para aumentar a competitividade das nossas empresas e das nossas exportações, ou seja, inovação e tecnologia. A travessia rumo a esse binômio é longa e árdua diante do atraso tecnológico que afeta o parque industrial brasileiro. Mas há um ambiente em gestação no mundo que pode nos abrir novas oportunidades. Trata-se da indústria 4.0 ou manufatura avançada, a configuração fabril baseada em tecnologias de ponta que está transformando radicalmente a forma de produzir, vender e entregar mercadorias e serviços.

Somem-se a isso novos modelos de negócios e inovações, criando uma realidade e uma oportunidade inéditas para qualquer país, independentemente de seu grau de desenvolvimento. Todas as grandes potências industriais (Estados Unidos, Alemanha, China, Japão) procuram identificar qual o espaço e papel que lhes cabe nesse novo cenário. Como em todos os momentos de disrupção, o jogo está aberto. Inclusive para o Brasil. Claro que nosso caminho será mais tortuoso, pois sequer chegamos ao ponto de amadurecimento da chamada indústria 3.0, caracterizada pela automação e informatização.

O cenário no Brasil nessa área, porém, recomenda certa cautela na hora de elaborar propostas para colocar o país em sintonia com essas tendências, evitando o risco de estabelecer políticas pouco realistas e, por tabela, inúteis para os problemas que pretendem resolver. A chamada indústria 4.0 ainda está distante da agenda das empresas brasileiras – e mesmo países de vanguarda tecnológica, como Alemanha e França, encontram sérios obstáculos para estender os conceitos de manufatura avançada para além do universo dos grandes grupos empresariais.

Cabe, ainda, outra ponderação. Aqui, as políticas dirigidas à inovação pecam, em geral, pela ambição exagerada. Elas focam, primordialmente, no incentivo ao desenvolvimento de novas tecnologias, como se só o ineditismo tivesse valor. Assim deve ser, mas os objetivos precisariam contemplar outra frente: o apoio à adoção de tecnologias já existentes, desde que contribuam para elevar a produtividade das companhias brasileiras. As experiências mais bem-sucedidas de avanço tecnológico, sobretudo nos países asiáticos (Japão nas décadas de 1950 e 1960 e Coreia do Sul e China, mais recentemente), mostram que essa é uma estratégia que rende bons frutos.

É o passo inicial que coloca empresas e setores da economia no caminho da inovação. Sendo assim, os programas de apoio à inovação deveriam atuar nessas duas frentes, que não se excluem e, na prática, se complementam: a adoção de tecnologias já disponíveis no mercado e a pesquisa de novas tecnologias. Além disso, a incorporação de avanços tecnológicos já desenvolvidos por si só traz significativos ganhos de produtividade e competitividade, pois exige mão de obra mais qualificada, sistemas de gestão mais sofisticados, redesenho dos fluxos de processos produtivos, novos mecanismos de controle de qualidade, entre outros fatores – e tudo isso leva ao desenvolvimento de uma cultura voltada à inovação.

A construção de um ambiente mais favorável à inovação requer ainda o envolvimento dos diversos agentes que tenham papel central em pesquisa e desenvolvimento (P&D), como mostram as experiências em diversas partes do mundo. Mais uma vez, estamos distantes dos padrões internacionais. O Brasil dedica apenas o equivalente a 1,3% de seu PIB a P&D. Segundo a OCDE, países que são referência em tecnologia estão muito à frente: os

investimentos de Israel e Coreia do Sul ultrapassam 4,2% do PIB e na China e Estados Unidos são de, respectivamente, 2,1% e 2,7%. As boas práticas nessa área indicam que recursos destinados a P&D devem ser direcionados para projetos com objetivos e metas bem definidas e que gerem forte impacto social e econômico, mesmo que, para isso, se contemple um número menor de iniciativas.

Nesse sentido, é hora de dar mais dinamismo às relações entre as empresas e as universidades, estabelecendo entre elas um constante fluxo de conhecimento e cooperação em projetos específicos. Isso incentivará a cultura inovadora e criará um espaço mais propício ao empreendedorismo de forte conteúdo tecnológico, que são condições necessárias à maior presença do Brasil na economia global.

Não devemos ignorar o papel das universidades no desenvolvimento do empreendedorismo, fruto de um ambiente de incentivo à aplicação prática dos conhecimentos adquiridos nas salas de aula e nos laboratórios. Lá, pesquisadores e alunos devem ser estimulados a levar ao mercado o resultado de seus estudos, de modo a criar um berço rico para *startups*. Por aqui, estamos apenas engatinhando nesse terreno. Nos últimos anos, pipocaram aqui e ali alguns polos de incubação e aceleração de empresas. Falta, porém, replicar essas experiências de forma a prover a escala necessária para gerar resultados concretos. Há boas iniciativas em curso no âmbito do governo, inclusive, mas precisamos transformar essas frentes em verdadeiras prioridades.

Mas não podemos esperar que o empreendedorismo de alto conteúdo tecnológico tenha como berço único o universo acadêmico. Pesquisas mais recentes indicam que a maioria dos fundadores de *startups* acumulou bagagem profissional anterior em grupos empresariais já estabelecidos, situam-se na faixa etária dos 30 a 40 anos e, não raro, só atingem o sucesso depois de amargar algumas experiências fracassadas. O que mais pesa contra o empreendedorismo é a ausência de um ambiente amigável para quem pretende se lançar ao próprio negócio, sem que eventuais tropeços se transformem em sentença de morte para seus anseios, criando uma cultura de baixa tolerância ao risco.

Hoje, empreendimentos em fase de maturação enfrentam uma legislação fiscal totalmente inadequada à sua realidade. A burocracia asfixiante gera custos acima da capacidade financeira dos empreendedores e age como um freio de mão de atividades que, por sua própria natureza, necessitam de agilidade para se viabilizar. Além disso, a falta de canais viáveis de financiamento se torna um fator de limitação à expansão das *startups*. Diferentemente do que ocorre em outros países, o Brasil registra uma tímida presença de investidores com foco em negócios com alto potencial de crescimento (os chamados

investidores-anjo e fundos de *venture capital*), o que impede o empreendedorismo de atingir um estágio de mais dinamismo.

Conclusões

O Brasil vive hoje no limiar de uma decisão que adia há anos e vem causando enormes prejuízos à sociedade. O país precisa romper definitivamente seu histórico isolamento da economia global e estabelecer o comércio exterior como um dos vetores centrais para sanar suas mais graves mazelas, entre as quais a profunda desigualdade social e a carência de recursos para oferecer serviços públicos de qualidade. O Brasil pode e deve assumir um papel de muito maior relevância no comércio exterior, tanto pela dimensão de sua economia como pela força de suas potencialidades. Não se trata de um desejo; trata-se de uma necessidade. Sem isso, jamais sustentaremos uma trajetória de crescimento contínuo, vigoroso e consistente – esse é o grande objetivo; e sua pré-condição é a competitividade.

Trata-se, é claro, de uma tarefa de dimensões transatlânticas, visto que é necessário romper com uma cultura empresarial que vê, na maioria dos casos, o mercado externo apenas como um canal para absorver excedentes de produção quando o consumo interno fraqueja. Essa visão não é fruto de uma eventual indisposição em relação às exportações, mas também de certas condições objetivas que levam a esse estado de coisas, entre elas a falta de prioridade por parte do governo em torno do tema. Assim, para superá-las serão necessárias ações práticas em várias frentes simultaneamente.

O primeiro passo que poderíamos dar nessa direção é afastar o clima de polarização que afeta negativamente o debate em torno da abertura da economia, que será, ao mesmo tempo, causa e efeito de um comércio exterior mais dinâmico. Não é correta a concepção que defende uma redução abrupta e repentina nas alíquotas de importação como tratamento de choque. Da mesma forma, não advogo que a abertura econômica seja adiada indefinidamente, sob o argumento de que as empresas locais não estão preparadas para enfrentar a concorrência internacional.

A abertura comercial deve ser prioridade, sim, mas aplicada de maneira paulatina, concomitantemente à implantação de uma agenda de equacionamento e enfrentamento dos grandes problemas nacionais que embaraçam a atividade empresarial. As empresas brasileiras precisam de tempo para se adaptar à nova realidade e, nesse caminho, serão motivadas pela redução simultânea do Custo Brasil.

Para que não haja procrastinação no processo, como já ocorreu em outras oportunidades, deverá ser definido um cronograma rígido, mas factível, elaborado com a participação de todos os atores envolvidos, da iniciativa privada ao governo; de entidades da sociedade civil ao Poder Legislativo.

Essa pauta modernizante para reduzir os custos sistêmicos do país contemplaria iniciativas para modificar e simplificar a estrutura de impostos e tributos que, ao longo de décadas, se transformou em um emaranhado indecifrável e custoso em sua gestão. Ao mesmo tempo, enfrentaria o desafio de reconstruir uma infraestrutura que vem se deteriorando pela recorrente falta de investimentos. Um programa de concessões com regras realistas e atrativas para o setor privado seria o instrumento mais apropriado para trazer recursos técnicos e financeiros que seriam aplicados na recuperação e expansão da malha rodoviária, no aprimoramento da estrutura portuária e na ampliação e eficiência dos aeroportos.

Cabe ao governo liderar um movimento de facilitação do comércio exterior, removendo obstáculos burocráticos, eliminando o uso de papel e aprimorando o Portal Único de Comércio Exterior, que permite ao exportador acesso a todos os órgãos oficiais para operacionalizar suas vendas externas. Deve-se ressaltar, ainda, a necessidade de azeitar os canais de financiamento às exportações de forma decidida, mas transparente, de modo a demonstrar os benefícios gerados à economia como um todo.

Ao fazer sua “lição de casa”, o Brasil reforçará as condições para implantar uma exitosa Política de Comércio Exterior, que dará destaque aos acordos comerciais internacionais. Nas duas últimas décadas, eles passaram a deter fatias crescentes das permutas globais. Em seu âmbito se desenham as regras que regem o comércio entre países e blocos (nas áreas técnica, sanitárias, de investimento, compras governamentais, serviços, entre outras). O Brasil deve intensificar os esforços para estabelecer acordos bilaterais com países e blocos econômicos estratégicos para adquirir no comércio internacional um espaço coerente com o porte de sua economia, garantindo acesso a novos mercados para suas exportações.

Os acordos comerciais provocarão um efeito colateral positivo, ao estabelecerem padrões mais elevados para a competitividade do Brasil, principalmente no que se refere à inovação e tecnologia. Isso demandará um ambiente mais amigável para a P&D como pode ser verificado em países que investem maciçamente nessa área, colhendo excelentes resultados. Não se trata, aqui, de oferecer subsídios setoriais, mas, sim, incentivar a pesquisa em temas específicos que construam soluções para alguns de nossos graves problemas sociais e empresariais. São as políticas *mission oriented*, conceito seguido pelos países que atuam na vanguarda da tecnologia e da inovação.

Talvez a tarefa mais estratégica de todas seja planejar esse difícil caminho, o que exigirá grande esforço político e de articulação com os vários atores econômicos. Não chegaremos lá de improviso e não podemos mais uma vez cair na tentação das soluções fáceis e das posições extremadas. O jogo do “8 ou 80” representa mais um estado de paixão do que uma reflexão racional que busque e encontre o rumo para o futuro do Brasil. Vamos todos – empresas, governo, academia e sociedade civil - trabalhar para o desenho de uma verdadeira agenda nacional. Temos a oportunidade de fazê-lo e o momento é agora.

A PRODUTIVIDADE INDUSTRIAL NO PERÍODO RECENTE³⁶

Introdução

Como é amplamente reconhecido na literatura econômica, o crescimento da produtividade é um dos principais impulsionadores do desenvolvimento, o que nas economias com maior dinamismo tem relação próxima com o desempenho da manufatura. Como o setor manufatureiro é o que mais se relaciona para frente e para trás com os setores econômicos, seus ganhos de produtividade condicionam a produtividade dos demais. Isto significa dizer que a evolução da produtividade da economia como um todo depende, em larga medida, do progresso da produtividade da indústria.

Na medida em que a industrialização eleva a importância de setores mais avançados tecnologicamente, ou seja, aqueles que agregam mais valor aos produtos finais, a indústria vai alcançando um estágio de desenvolvimento “maduro”. Economias que já alcançaram esse grau de avanço têm níveis mais altos e maiores taxas de crescimento da produtividade.

O Brasil foi um exemplo bem-sucedido de desenvolvimento industrial na América Latina até, pelo menos, o final da década de 1970. Seu processo de industrialização ganhou impulso após a Segunda Guerra Mundial e atingiu o auge na década de 1970, quando o PIB cresceu acima de 8% ao ano. A produtividade e o emprego industrial apresentaram altas taxas de crescimento, evidenciando o dinamismo do setor. Porém, a crise da dívida externa e o agravamento do processo inflacionário que se seguiram ao longo da década de 1980 e início dos anos 1990 levaram à estagnação da produtividade industrial e ao baixo crescimento do setor e da economia.

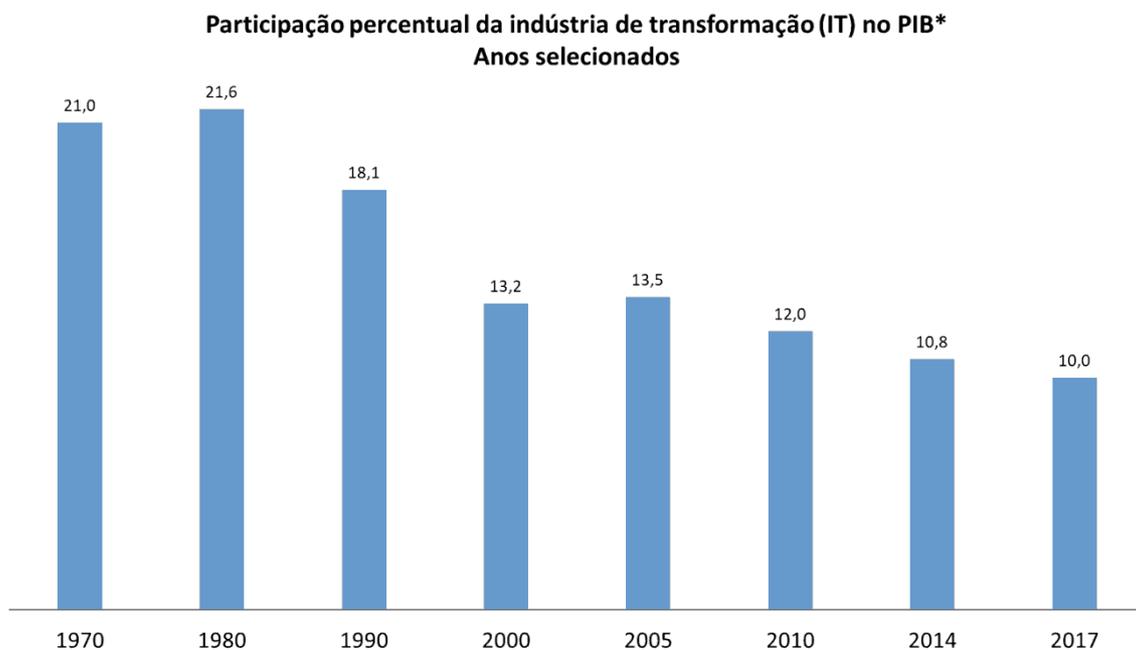
Desde então, a indústria foi perdendo relevância na estrutura produtiva e, antes mesmo de ter alcançado o estágio de maturidade, deixou de ser a fonte impulsionadora do crescimento. Inicia-se, assim, uma regressão industrial que vários autores consideram “precoce”, pois ocorre antes de a indústria de transformação ter se diversificado o suficiente para explorar integralmente seu potencial. Isso ensejou o desenvolvimento de uma estrutura industrial com predomínio de setores de menor conteúdo tecnológico e com relações mais tênues entre os elos das cadeias produtivas e, portanto, menos complexa. Depois de alcançar participação de

³⁶ Trabalho elaborado pela equipe técnica do IEDI.

21,6% no PIB total em 1980, a indústria de transformação retrocedeu para 13,2% do PIB no ano 2000 e, a partir daí, caiu para 10% em 2017.

Com a abertura econômica e a estabilização dos preços do Plano Real, a produtividade da indústria voltou a crescer. Esta recuperação, contudo, veio acompanhada de uma aceleração da queda da participação da indústria de transformação no PIB. A rigor, este recuo seria um resultado esperado, tendo em vista que a maior exposição à concorrência internacional determinou a revisão das estratégias de crescimento das firmas industriais em consonância com o novo cenário macroeconômico. Na prática, o aumento da produtividade resultou da eliminação de unidades menos eficientes e com menor potencial competitivo.

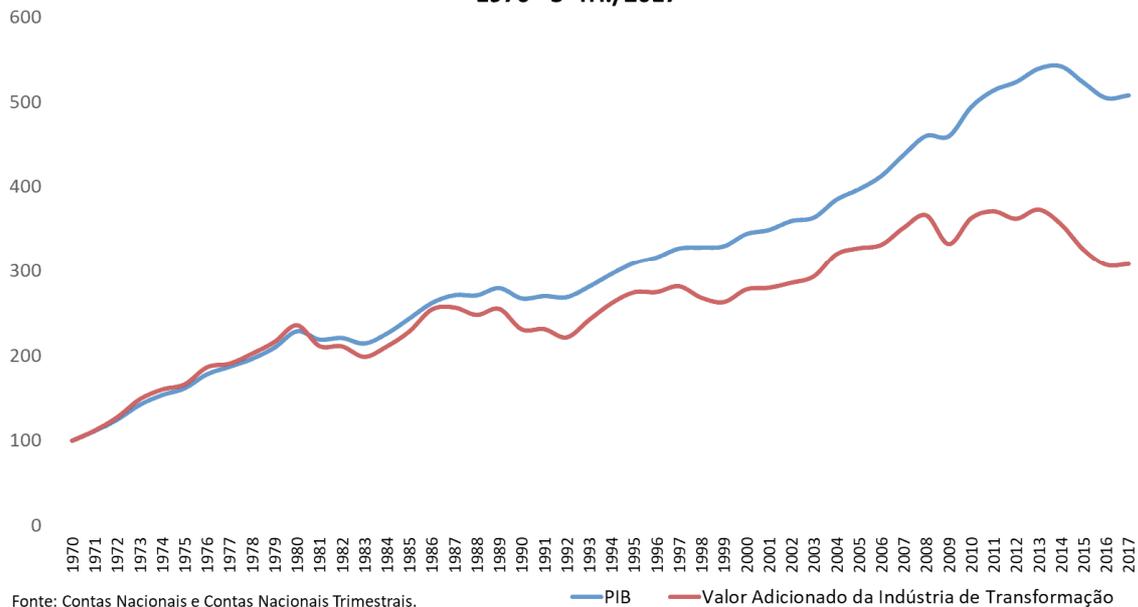
Cabe observar que o contínuo encolhimento da indústria manufatureira na estrutura produtiva brasileira não foi acompanhado de correspondente diminuição do emprego industrial como proporção do emprego total, que ficou relativamente estável pelo menos no período posterior à segunda metade da década de 2000. Assim, enquanto a participação da indústria de transformação no PIB total do país recuava de 13,5% em 2005 para 12% em 2010 e daí para 10,8% em 2014, a participação do emprego industrial no total foi, respectivamente, de 11,5%, 11,8% e 11,3%.



Fonte: IBGE- Contas Nacionais e Contas Nacionais Trimestrais.
Nota: *A preços constantes de 1995.

A estagnação da produtividade industrial dos anos 2000 em diante foi também acompanhada da perda de dinamismo da indústria de transformação em relação aos demais setores da economia. Nos anos 1970, as taxas de crescimento da indústria manufatureira e do PIB eram praticamente as mesmas. Tal trajetória passa a divergir nos anos 1980, e, como já foi salientado, se acentua depois da abertura econômica dos anos 1990 até o presente, com o crescimento da indústria de transformação se situando abaixo do crescimento médio dos demais setores da economia na maior parte do período.

Evolução do PIB e do valor adicionado da Indústria de Transformação
Índice de base fixa 1970=100
1970 - 3ºTri./2017



A perda de importância relativa da indústria de transformação brasileira no PIB brasileiro é observada também em relação às demais economias em desenvolvimento. Enquanto, por exemplo, a participação da indústria de transformação no PIB dos países da América Latina em 1991 era de 22,6%, no Brasil este percentual chegava a 25,3%, segundo dados do Banco Mundial. Em 2016, esses índices eram de 14,3% do PIB da região e 11,7% do PIB brasileiro.

O recuo relativo do setor industrial no Brasil, que se inicia nos anos 1980, coincide com o maior distanciamento da produtividade por pessoa empregada na indústria brasileira em relação a países da fronteira tecnológica, no caso, os Estados Unidos (EUA), como mostra o

gráfico a seguir. A evolução da medida de hiato de produtividade mostra o país em trajetória de *catching up* entre 1950 e 1980 com um breve retrocesso na primeira metade dos anos 1960. Isto reduziu a distância em relação à produtividade do trabalho dos EUA para 0,45, contra um índice de 0,27 na entrada dos anos 1950. De 1980 em diante retrocedemos e em 2017 a produtividade brasileira foi equivalente a $\frac{1}{4}$ da norte-americana.



Fonte: Total Economy Database (série ajustada); The Conference Board Total Economy Database/.

Disponível em GGDC/University of Groningen (<https://www.conference-board.org/data/economydatabase/>). Acesso em 11/02/2018.

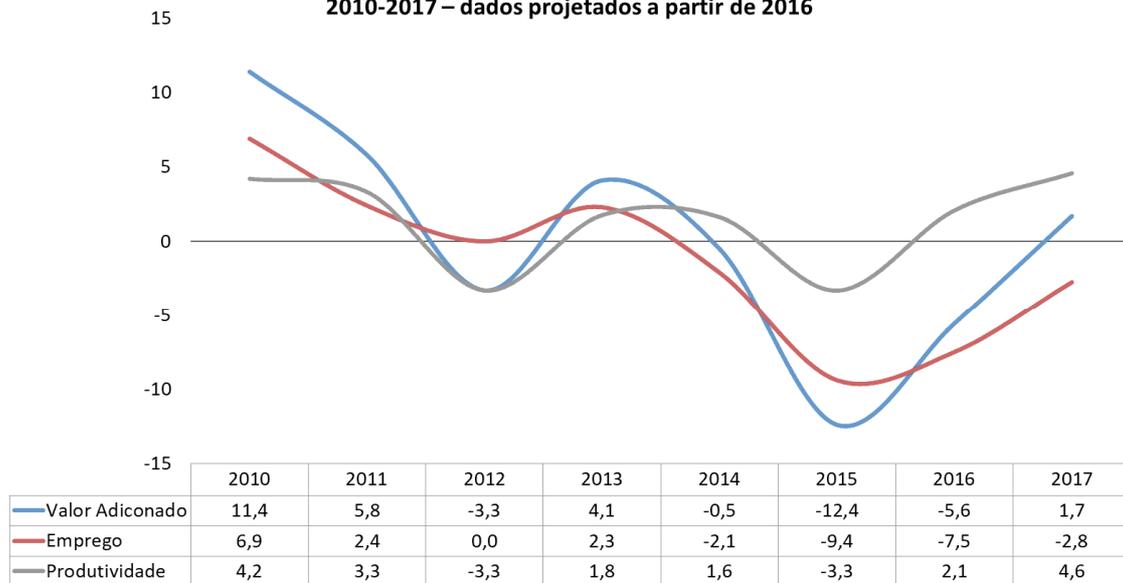
* Percentagem da produtividade do trabalho por pessoa empregada em relação à produtividade do trabalho dos EUA em dólar constante de 2016

Em suma, é lícito supor que a estagnação da produtividade da indústria de transformação brasileira nos anos 2010, período no qual a perda relativa do setor em termos de valor adicionado foi maior do que a perda de importância em termos de emprego está associada com a queda de importância da indústria no PIB, mas também com a especialização e perda de complexidade da atividade manufatureira via enfraquecimento dos elos das cadeias produtivas.

Nossas estimativas indicam que a produtividade da indústria de transformação cresceu 1,3% na média anual entre os oito anos do período 2010-2017 (ver o gráfico a seguir), um índice muito distante do que seria necessário para sustentar um crescimento vigoroso do setor. A baixa evolução da produtividade resultou integralmente da redução do emprego de 1,4% na média anual (devido principalmente ao recuo registrado durante a crise de 2015-2017), já que o valor agregado pelo setor em termos reais ficou virtualmente

estagnado: -0,1% a.a. Merece ser ressaltado que a melhora da produtividade nos últimos anos correspondeu ao agravamento da recessão industrial do país.

**Indústria de Transformação: valor adicionado, emprego e produtividade
2010-2017 – dados projetados a partir de 2016**



Fonte: IBGE: Pesquisa Industrial Anual até 2015 para valor adicionado e emprego. Valor adicionado deflacionado pelo IPP. A partir de 2016 valor adicionado das Contas Nacionais Trimestrais e emprego da Confederação Nacional da Indústria (Confederação Nacional da Indústria - CNI12_PEEMP12), obtido no site do IPEADATA.

Além de reafirmar o que vários outros trabalhos têm reportado - o decepcionante curso da produtividade da indústria brasileira –, o presente estudo procura identificar diferentes desempenhos setoriais de produtividade no interior da indústria de transformação. O objetivo é mostrar que mudanças na estrutura industrial brasileira tiveram influência relevante em deprimir a produtividade no setor.

Destacar este fator como uma causa do decepcionante curso da produtividade industrial não significa desconsiderar outros fatores que a influenciaram adversamente. Dentre eles, caberiam ser mencionados: a qualidade da educação no país, que deixa muito a desejar; o afastamento da economia brasileira em relação à economia internacional, o que restringe o acesso a bens de capital, insumos e tecnologias do exterior; e determinantes microeconômicos, a exemplo de expedientes e políticas domésticas que dificultam a eliminação de empresas menos eficientes.

Dado o objetivo acima delineado, o presente estudo utilizou-se dos dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE de 2010 a 2015, este o último ano com dados disponíveis na ocasião do levantamento. Nesse período, o aumento médio anual da produtividade alcançou 0,7%, ou seja, ocorreu uma virtual estagnação da produtividade. O resultado

combinou uma variação de 0,6% ao ano do valor adicionado da indústria de transformação com contração de 0,1% em média do emprego na produção.

Os próximos itens detalham as mudanças na estrutura e na produtividade da indústria de transformação brasileira.

Evolução da estrutura produtiva segundo a Pesquisa Industrial Anual de 2010-2015

A análise que se segue classifica os setores da indústria de transformação segundo a intensidade no uso de recurso em quatro grupamentos: intensivo em recursos naturais, intensivo em trabalho, intensivo em escala e intensivo em engenharia e em P&D. Em termos de setores de atividades, trabalhamos com vinte e três segmentos.

Considerando o período em foco neste trabalho (2010 a 2015), certas características da estrutura industrial brasileira precisam ser destacadas. Os dados (ver a tabela a seguir) revelam uma significativa concentração do valor adicionado da indústria de transformação em apenas dois setores, ambos pertencentes ao grupamento intensivo em recursos naturais: fabricação de produtos alimentícios e fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis. Esses ramos respondiam por 26,2% do total do valor adicionado da indústria em 2010, percentual que sobe para 26,7% em 2015. O setor de alimentos aumenta vigorosamente sua participação, de 13,6% para 18,6% do total, enquanto o setor de produção de derivados de petróleo perdia expressão, de 12,6% para 8,1% do valor adicionado total.

Como consequência desta grande evolução da indústria de alimentos, o grupamento de indústrias intensivas em recursos naturais foi o único a aumentar sua importância no valor adicionado da indústria, mesmo com a perda de importância do setor de combustíveis: de 39,2% em 2010 passa para 41,3% em 2015. Essa progressão se deu também no emprego gerado por este agrupamento: de 32,2% para 36,2, igualmente tendo como grande impulsionador o ramo de alimentos que passa de 18% para 20,8% do total.

Convém frisar um fator que ajuda a explicar esses resultados: o modelo de crescimento adotado no Brasil contou como destacado componente a inclusão de um grande número de famílias ao mercado consumidor, o que ampliou as vendas de bens básicos como alimentos, bebidas, etc. A esse fator se somou outro traço característico do recente desenvolvimento brasileiro: a grande competitividade que o setor agropecuário foi capaz de desenvolver e que transbordou para a agroindústria.

**Participação (%) do valor adicionado e do pessoal ocupado
na produção por setores segundo o uso de recurso - 2010 e 2015**

Setores	Valor Adicionado		Pessoal Ocupado	
	2010	2015	2010	2015
Baseado em Recursos Naturais	39,2	41,3	32,2	36,2
10 - Fabricação de produtos alimentícios	13,6	18,6	18,0	20,8
11 - Fabricação de bebidas	3,4	4,0	1,2	1,3
12 - Fabricação de produtos do fumo	0,6	0,8	0,2	0,2
16 - Fabricação de produtos de madeira	1,4	1,4	2,9	2,7
17 - Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	3,3	4,0	2,5	2,5
19 - Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	12,6	8,1	1,8	2,3
23 - Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	4,2	4,4	5,8	6,4
Intensivo em Trabalho	12,6	12,3	30,7	27,8
13 - Fabricação de produtos têxteis	2,1	1,9	4,3	3,6
14 - Confeção de artigos do vestuário e acessórios	2,6	2,6	9,8	8,8
15 - Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	1,8	1,9	6,2	5,3
25 - Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	4,6	4,4	6,9	6,4
31 - Fabricação de móveis	1,4	1,5	3,6	3,7
Intensivo em Escala	29,4	26,9	20,5	19,7
18 - Impressão e reprodução de gravações	1,1	1,0	1,5	1,4
20B - Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	1,2	1,4	1,1	1,3
20C - Fabricação de outros produtos químicos **	5,6	7,9	2,2	2,3
22 - Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	4,0	4,1	5,7	5,6
24 - Metalurgia	6,6	6,2	3,2	3,1
29 - Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	10,8	6,2	6,9	6,0
Intensivo em Engenharia e P&D	16,0	15,7	12,2	11,5
21 - Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	2,6	2,7	0,9	0,9
26 - Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	2,5	2,6	1,9	1,6
27 - Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	3,2	3,0	3,1	3,0
28 - Fabricação de máquinas e equipamentos	5,8	5,6	5,0	4,6
30 - Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos	1,9	1,8	1,3	1,4
Demais setores não classificados***	2,8	3,7	4,3	4,8

Fonte: IBGE: Pesquisa Industrial Anual.

*Em 31/12.

**Obtido pela diferença do setor 20. Fabricação de produtos químicos e 20.6 Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal.

***32. Fabricação de produtos diversos; 33. Manutenção, reparação e instalação de máquinas.

Os demais grupamentos, sem exceção, registraram regressão relativa. O grupamento de indústrias intensivas em trabalho teve modesto recuo: de 12,6% para 12,2% do valor adicionado total. Contudo, do ponto de vista do emprego, a contração foi expressiva: de 30,7% em 2010 para 27,8% em 2015. Neste grupamento certos ramos importantes, como fabricação de têxteis, vestuário e artigos de couro e calçados, sofreram intensa concorrência dos países asiáticos, o que motivou a execução de estratégias empresariais de defesa de mercado, dentre elas, a modernização dos parques produtivos, levando ao menor emprego.

Significativo recuo foi observado no grupamento de indústrias intensivas em escala, sobretudo em termos de contribuição ao valor adicionado, que diminuiu de 29,4% em 2010 para 26,9% em 2015, e em menor escala no emprego, que passou de 20,5% para 19,7%. Merecem ser enfatizados neste grupo os setores de fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias com diminuição na estrutura industrial de 10,8% em 2010 para 6,2% em 2015. A propósito, o encolhimento do setor automobilístico foi uma das principais motivações para a adoção de um programa de política industrial setorial em 2012, o Inovar-Auto, substituído em 2018 pelo “Rota 2030”, programa de incentivos para o setor para vigorar nos próximos 15 anos. Cabe referência a dois outros setores: fabricação de outros produtos químicos, que entre 2010 e 2015 aumenta seu peso na estrutura industrial de 5,6% para 7,9% e metalurgia, que retrocede de 6,6% para 6,2%.

No grupamento intensivo em escala, foi também muito importante para o recuo relativo do setor a concorrência externa, seja no mercado interno brasileiro, seja em mercados externos para os quais o Brasil exportava. O baixo dinamismo das principais economias do mundo e do comércio internacional após a recuperação da grande crise global de 2008 foi determinante desse cenário. No plano interno a prolongada valorização do Real foi decisiva, pois reduziu a competitividade da produção local.

Quanto ao grupamento de indústrias intensivas em engenharia e P&D, o de menor peso na estrutura industrial, este registrou ligeira queda na participação no valor adicionado e no emprego ao longo do quinquênio, passando de 16% para 15,7% entre 2010 e 2015 no primeiro caso e de 12,2% para 11,5% no segundo. Como nos casos anteriores, neste também os efeitos da conjuntura externa e do câmbio se fizeram presentes, ao mesmo tempo em que as políticas de avanço tecnológico e inovação foram tímidas para fortalecer o bloco.

Produtividade e participação do salário no valor adicionado

A produtividade da indústria de transformação no período em análise seguiu basicamente a evolução do valor adicionado. Segundo nossa estimativa a partir da Pesquisa Industrial Anual, o valor adicionado da indústria de transformação deflacionado pelo Índice de Preço ao Produtor (IPP) ficou praticamente estagnado no período 2010-2015 (crescimento médio de 0,6% ao ano) e a produtividade registrou crescimento médio de 0,7% ao ano devido a pequena queda no emprego industrial, de 0,1% ao ano. A tabela a seguir detalha as estimativas para os setores de atividade e os grupamentos.

Aumentos da produtividade ocorrem pela transferência de mão-de-obra para setores mais produtivos e pela melhora no processo de produção ou introdução de novos produtos mais avançados tecnologicamente. Em qualquer um desses mecanismos, aumentos de produtividade dependem de investimento em formação de capital físico e humano.

Desde a crise financeira internacional em 2008, o crescimento do investimento em formação de capital fixo desacelerou e se tornou negativo a partir de 2014. Quanto à realocação de mão de obra, o movimento se deu, como vimos, na direção do grupamento de indústrias intensivas no uso de recursos naturais, em particular de fabricação de produtos alimentícios. Desta forma, além de outros fatores, o fraco desempenho da produtividade no período pode ser atribuído, de um lado, à desaceleração nos investimentos, e de outro, à mudança na estrutura produtiva que se tornou mais concentrada na produção de bens de menor valor adicionado.

O grupamento de **atividades intensivas em recursos naturais**, o de maior peso em termos de valor adicionado e de emprego na produção, apresentou recuo na produtividade de 2,0% ao ano em média, com queda na taxa de variação média do valor adicionado de 0,7% ao ano e aumento do emprego na produção de 1,3% ao ano. O setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis registrou a maior redução (-7,2% a.a.) dentre todos os setores de atividade, resultado que combinou reduções na taxa de variação média do valor adicionado (-8,3% a.a.) e no emprego (-1,2% a.a.).

Também acusaram diminuição de produtividade os setores de fabricação de bebidas e de fabricação de produtos do fumo (-3,2% e -6,4% em média ao ano, respectivamente). Em ambos os casos, houve queda na variação média do valor adicionado. O recuo na produtividade do setor de bebidas se deu com expansão no emprego (2,2% a.a.).

Resultados positivos de produtividade no grupamento de indústrias intensivas em recursos naturais ocorreram nos seguintes setores: fabricação de produtos de madeira, com expansão de 2,3% em média ao ano e queda no emprego (-2,2% a.a.); fabricação de produtos de minerais não metálicos, com aumento da produtividade em média de 2,1% ao ano, expansão no valor adicionado (4,5% a.a.) e no pessoal empregado (2,4% a.a.); fabricação de produtos alimentícios, com aumento de 1,7% na produtividade em média ao ano, expansão na taxa média de crescimento no valor adicionado (3,8% a.a.) e no emprego (2,0% a.a.) e, por fim, o setor de fabricação de celulose, papel e produtos de papel, com crescimento médio da produtividade de 0,8% ao ano, combinando 0,2% a.a. de variação média do valor adicionado e queda no emprego de 0,6% a.a..

Todos os outros grupamentos de indústrias apresentaram elevação na produtividade e queda no emprego produtivo. Nas **atividades intensivas em trabalho** a produtividade teve modesto crescimento: 1,7% ao ano, com contração de 1,6% ao ano no emprego produtivo e ligeira variação positiva do valor adicionado (0,1% a.a.). As indústrias deste grupamento apresentaram variação positiva na produtividade e queda no emprego (com exceção do setor de móveis), em especial a indústria de confecção de artigos do vestuário e acessórios, a que mais aumentou a produtividade no grupamento (3,3% a.a.) com expansão no valor adicionado (1,5% a.a.) e queda no emprego (-1,8% a.a.). Fabricação de móveis registrou o segundo melhor resultado, com 2,9% ao ano para a produtividade que combinou 4,1% a.a. para o valor adicionado e 1,2% a.a. para o pessoal ocupado na produção.

Os demais setores neste grupamento obtiveram aumento de produtividade com queda no valor adicionado e no emprego: preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados, com aumento de produtividade de 1,7% ao ano; fabricação de produtos têxteis, 0,9% ao ano, registrando a maior taxa negativa de emprego dentre todos os setores (-3,5% a.a.) e fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos com a menor taxa média para a produtividade no grupamento (0,3% a.a.).

No grupamento de **indústrias intensivas em escala** o avanço médio da produtividade foi também muito moderado: 1,6% ao ano (1,0% a.a. para o valor adicionado e -0,6% a.a. para o pessoal ocupado na produção). A maior expansão na produtividade neste grupamento, e a segunda maior taxa dentre todos os setores, se deu na indústria de impressão e reprodução de gravações (6,1% a.a.) com crescimento do valor adicionado (4,8% a.a.) e queda no emprego (-1,3% a.a.).

Taxa média de crescimento (%) do valor adicionado real, do pessoal ocupado na produção e da produtividade por setores segundo o uso de recurso - 2010-2015

Setores	Valor Adicionado (*)	Pessoal Ocupado Produção	Produtividade
Baseado em Recursos Naturais	-0,7	1,3	-2,0
10 - Fabricação de produtos alimentícios	3,8	2,0	1,7
11 - Fabricação de bebidas	-1,1	2,2	-3,2
12 - Fabricação de produtos do fumo	-8,8	-2,5	-6,4
16 - Fabricação de produtos de madeira	0,1	-2,2	2,3
17 - Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0,2	-0,6	0,8
19 - Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	-8,3	-1,2	-7,2
23 - Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	4,5	2,4	2,1
Intensivo em Trabalho	0,1	-1,6	1,7
13 - Fabricação de produtos têxteis	-2,6	-3,5	0,9
14 - Confeção de artigos do vestuário e acessórios	1,5	-1,8	3,3
15 - Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	-0,7	-2,3	1,7
25 - Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	-0,5	-0,8	0,3
31 - Fabricação de móveis	4,1	1,2	2,9
Intensivo em Escala	1,0	-0,6	1,6
18 - Impressão e reprodução de gravações	4,8	-1,3	6,1
20B - Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	1,3	2,6	-1,3
20C - Fabricação de outros produtos químicos	5,4	0,6	4,8
22 - Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	1,0	-0,1	1,2
24 - Metalurgia	3,6	-0,5	4,1
29 - Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	-5,4	-1,9	-3,5
Intensivo em Engenharia e P&D	4,2	-0,8	5,0
21 - Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	4,4	-0,1	4,5
26 - Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	12,8	-3,3	16,6
27 - Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	-0,7	-1,2	0,6
28 - Fabricação de máquinas e equipamentos	4,8	-0,5	5,3
30 - Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos	-2,0	2,1	-4,0
Indústria de Transformação (PIA)**	0,6	-0,1	0,7

Fonte: IBGE: Pesquisa Industrial Anual.

* valores deflacionados pelo IPP, i.e.: variação do VA = $[VA_{ik}/VA_{i-1,k}]/(PI_{ik}/PI_{i-1,k})$ sendo VA_{ik} o valor adicionado no ano i do setor k; e PI_{ik}/PI_{i-1,k} a variação acumulada do Índice de Preço ao Produtor (IPP) no período i do setor k.

** Valor adicionado da Indústria de Transformação da Pesquisa Industrial Anual (inclui todos os setores de atividade) deflacionado pelo IPP da Indústria de Transformação.

A variação média anual da produtividade na fabricação de outros produtos químicos também foi expressiva: 4,8% com expansão do valor adicionado (5,4% a.a.) e do emprego (0,6% a.a.). Na indústria de metalurgia o avanço da produtividade foi também expressiva e chegou a 4,1% ao ano com crescimento no valor adicionado (3,6% a.a.) e queda no emprego (-0,5% a.a.). Já na fabricação de produtos de borracha e de material plástico o crescimento da produtividade apresentou a menor taxa positiva no grupamento (1,2% a.a.), com expansão no valor adicionado (1,0% a.a.) e pequena queda no emprego (-0,1% a.a.).

O setor de fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias contribuiu negativamente para o resultado do grupamento, com retração na produtividade de 3,5% em média ao ano, resultado de quedas no valor adicionado (-5,4% a.a., a terceira maior queda dentre todos os setores) e no pessoal ocupado (-1,9% a.a.). Também registrou revés de produtividade o setor de fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal (-1,3% a.a.) com expansão do valor adicionado (1,3% a.a.) e redução do pessoal ocupado (-2,6% a.a., a maior taxa dentre todos os setores).

Por fim, o grupo de **indústrias intensivas em engenharia e P&D** despontou como o de maior crescimento médio da produtividade, 5,0% a.a., com expansão de 4,2% ao ano no valor adicionado e queda de 0,8% ao ano no emprego. A indústria de fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos foi a líder em crescimento da produtividade (16,6% a.a.), com variação positiva no valor adicionado de 12,8% a.a. (a maior expansão dentre todos os setores), e queda no pessoal ocupado (-3,3% a.a., a segunda maior registrada dentre todas as indústrias).

Outros destaques neste grupamento: fabricação de máquinas e equipamentos com aumento de produtividade de 5,3% a.a. (4,8% a.a. e -0,5% a.a., respectivamente para valor adicionado e emprego); fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos expandiu a produtividade em 4,5% em média ao ano (4,4% a.a. para valor adicionado e -0,1% a.a. para emprego). Com aumento muito baixo ou negativo de produtividade aparecem os setores de fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos, 0,6% em média ao ano para a produtividade obtida, com queda no valor adicionado (-0,7% a.a.) e no emprego (-1,2% a.a.) e fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos com produtividade, evoluindo -4,0% a.a. com queda no valor adicionado (-2,0% a.a.) e aumento no emprego (2,1% a.a.).

Cabe resumir os resultados acima com o comentário de que o baixo crescimento médio da produtividade industrial refletiu as mudanças na estrutura produtiva. Entre os

setores de atividade da indústria de transformação, as maiores taxas de crescimento da produtividade ocorreram em segmentos com menor peso relativo em termos de valor adicionado, como os de fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos (16,6% em média ao ano) e impressão e reprodução de gravações (6,1% em média ao ano). A contribuição destes setores ao valor adicionado somava somente 3,6% do total em 2015. Entre os setores que ganharam peso na estrutura produtiva estão os de fabricação de produtos alimentícios e fabricação de outros produtos químicos. O primeiro, que representava 18,6% do total do valor adicionado em 2015, teve crescimento médio da produtividade apenas modesto, 1,7% a.a. Já o segundo obteve alto desempenho em termos de produtividade, de 4,8% a.a., mas respondia por uma proporção menor do valor adicionado, 7,9%. Um setor de expressivo peso na estrutura industrial, fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis (8,1% do valor adicionado), apresentou a maior queda na taxa média de crescimento da produtividade (-7,2% a.a.). Outro grande setor industrial, fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias teve grande queda na produtividade: -3,5% ao ano em média.

Em relação aos grupamentos de indústria, todos eles apresentaram aumento de produtividade. A exceção ficou por conta precisamente do grupo que ampliou sua expressão na estrutura industrial e que representava 41,3% do total da indústria em 2015, ou seja, o grupamento intensivo em recursos naturais, no qual a produtividade teve variação negativa de 2% a.a. Nos grupamentos de indústrias intensivas em trabalho e intensivas em escala, o avanço foi modesto (1,7% a.a. e 1,6% a.a., respectivamente). Houve crescimento realmente significativo de produtividade no grupamento de indústrias intensivas em engenharia e P&D, 4,2% a.a., mas seu reflexo na indústria como um todo ficou amortecido devido à modesta expressão deste grupo na estrutura industrial (15,7% em 2015).

Uma nota sobre como a evolução da produtividade impactou a distribuição funcional da renda no período: esse impacto se dá na proporção em que os ganhos de produtividade são repassados aos salários. A tabela abaixo mostra que na comparação entre os anos de 2010 e 2015 todos os grupamentos de indústria acusaram acréscimo da relação entre salário do pessoal ocupado na produção e valor adicionado, mas, como visto, nem todos tiveram aumento de produtividade.

Participação (%) dos salários do pessoal ocupado na produção (PO) no valor adicionado (VA) em 2010 e 2015 e taxa média de crescimento da produtividade (2010-2015)

Setores	Salário do PO/VA		Produtividade
	2010	2015	2010-2015
Intensivo em recursos naturais	16,9	21,7	-2,0
10 - Fabricação de produtos alimentícios	21,8	22,3	1,7
11 - Fabricação de bebidas	6,8	7,7	-3,2
12 - Fabricação de produtos do fumo	10,2	9,1	-6,4
16 - Fabricação de produtos de madeira	29,9	34,2	2,3
17 - Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	19,5	18,8	0,8
19 - Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	10,4	22,0	-7,2
23 - Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	23,2	31,9	2,1
Intensivo em trabalho	34,8	40,0	1,7
13 - Fabricação de produtos têxteis	32,2	38,6	0,9
14 - Confeção de artigos do vestuário e acessórios	39,6	45,2	3,3
15 - Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	39,7	40,5	1,7
25 - Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	31,4	36,1	0,3
31 - Fabricação de móveis	34,3	43,4	2,9
Intensivo em escala	21,8	26,1	1,6
18 - Impressão e reprodução de gravações	25,7	31,4	6,1
20B - Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	23,1	22,1	-1,3
20C - Fabricação de outros produtos químicos	14,6	12,9	4,8
22 - Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	29,5	32,9	1,2
24 - Metalurgia	18,2	22,2	4,1
29 - Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	24,3	42,4	-3,5
Intensivo em Engenharia e P&D	23,8	25,9	5,0
21 - Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	10,5	12,4	4,5
26 - Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	20,4	19,9	16,6
27 - Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	32,4	33,1	0,6
28 - Fabricação de máquinas e equipamentos	25,5	28,9	5,3
30 - Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos	26,9	33,5	-4,0
Indústria de Transformação (PIA)	22,1	26,2	0,7

Fonte: IBGE: Pesquisa Industrial Anual e Tabela 4

Conclusões

No Brasil, a indústria de transformação começou a perder relevância na economia antes de ter alcançado elevado grau de complexidade e de se tornar capaz de sustentar níveis mais altos e taxas mais expressivas de crescimento da produtividade para si própria e para a economia como um todo. Desde meados dos anos 1980 se desenvolve uma regressão do setor, que se intensificou após a abertura econômica dos anos 1990. A partir dos anos 2000, especialmente na presente década, a estagnação da produtividade se torna patente.

A perda de importância da indústria de transformação em relação ao PIB brasileiro foi também observada nas demais economias da América Latina, mas o caso do Brasil se destaca por sua intensidade. O crescimento industrial bem inferior ao da economia como um todo teve consequências graves para a indústria, que passa a acumular menores excedentes para investir e retrai suas ambições de progresso técnico e de inovação, tendo origem aí um dos fatores que deprimiram a produtividade do setor e da economia brasileira como um todo.

A baixa qualidade da educação no país e o afastamento da economia brasileira em relação à economia internacional, que restringe o acesso a bens de capital, insumos e tecnologias do exterior, além de determinantes microeconômicos, a exemplo de expedientes e políticas domésticas que dificultam a eliminação de empresas menos eficientes, foram outros fatores que influenciaram adversamente a produtividade industrial.

A trajetória do hiato de produtividade comparado ao padrão norte-americano é indicativa da gravidade do retrocesso da produtividade do trabalho no setor manufatureiro do Brasil, ou seja, o produto médio do trabalhador na indústria. Este chegou a corresponder a 0,45 do seu equivalente dos EUA, mas em 2017 foi de apenas um quarto, retornando praticamente aos níveis correspondentes ao início dos anos 1950.

Nossas estimativas indicam que a produtividade da indústria de transformação cresceu 1,3% na média anual nos oito anos do período 2010-2017, um índice muito distante do que seria necessário para sustentar um crescimento vigoroso do setor. A evolução da produtividade resultou integralmente da redução do emprego de 1,4% na média anual (devido, basicamente, ao recuo registrado durante a crise de 2015-2017), já que o valor agregado pelo setor em termos reais ficou virtualmente estagnado: -0,1% a.a. Merece ser ressaltado que a melhora da produtividade nos últimos anos correspondeu ao agravamento da regressão industrial do país.

Este estudo procurou identificar diferentes desempenhos setoriais de produtividade no interior da indústria de transformação brasileira. Para isso utilizou-se dos dados da Pesquisa Industrial Anual do IBGE de 2010 a 2015, este o último ano com informações disponíveis na ocasião do levantamento. Nesse período, o aumento médio anual da produtividade alcançou 0,7%, ou seja, ocorreu uma virtual estagnação da produtividade. O resultado combinou uma variação de 0,6% ao ano do valor adicionado da indústria de transformação com contração de 0,1% em média do emprego na produção.

Uma conclusão importante é que o progresso da produtividade da indústria de transformação brasileira em níveis muito aquém do que seria desejável está relacionada com a perda de importância da indústria no PIB, mas também com o processo de especialização e perda de complexidade da atividade manufatureira, dada a maior concentração da indústria na produção de bens de menor valor agregado.

Cabe resumir os resultados do estudo com o comentário de que o baixo crescimento médio da produtividade industrial refletiu as mudanças na estrutura produtiva. Todos os grupamentos da indústria apresentaram aumento de produtividade. A exceção ficou por conta precisamente do grupo que ampliou sua expressão na estrutura industrial e que representava 41,3% do total da indústria em 2015, ou seja, o grupamento intensivo em recursos naturais, no qual a produtividade teve variação negativa de 2% a.a. Nos grupamentos de indústrias intensivas em trabalho e intensivas em escala, o avanço foi modesto (1,7% a.a. e 1,6% a.a., respectivamente). O crescimento de produtividade foi realmente significativo apenas no grupamento de indústrias intensivas em engenharia e P&D, 5,0% a.a., mas seu reflexo na indústria como um todo resultou amortecido devido à modesta expressão deste grupo na estrutura industrial (15,7% em 2015).

Entre os setores de atividade da indústria de transformação, vários deles obtiveram excelentes resultados, mas as maiores taxas de crescimento da produtividade ocorreram em segmentos com menor peso relativo no valor adicionado da indústria de transformação, como nos casos de fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos (16,6% em média ao ano) e impressão e reprodução de gravações (6,1% em média ao ano). A contribuição desses setores ao valor adicionado era somente de 3,6% do total em 2015. Entre os setores de maior expressão na estrutura produtiva estão os de fabricação de produtos alimentícios e fabricação de outros produtos químicos. O primeiro, que representava 18,6% do total do valor adicionado em 2015, teve crescimento médio da produtividade apenas modesto, 1,7% a.a. Já o segundo obteve alto índice de produtividade, 4,8% a.a., mas responde por uma proporção menor do valor adicionado, 7,9%.

Dentre os setores com retrocesso de produtividade, desponta o de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis que apresentou a maior queda (7,2% a.a) na taxa de crescimento. Outro grande setor industrial, fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias, teve grande queda: 3,5% ao ano em média.

O estudo ainda revelou lacunas em políticas públicas no período que não podem ser repetidas. De fato, faltou a execução de políticas voltadas a alavancar a produtividade industrial com foco em ações de desenvolvimento tecnológico e inovação. Em particular, seria beneficiado o grupamento intensivo em recursos naturais, este o grupo favorecido pelo modelo econômico brasileiro e o *boom* do agronegócio, mas que reduziu sua produtividade.

Políticas com esse mesmo teor poderiam ter contribuído para um desempenho superior nos demais grupamentos, principalmente quanto ao grupo de indústrias intensivas em engenharia e P&D, que obteve um grande crescimento de produtividade, mas cuja expressão na estrutura industrial brasileira é relativamente baixa. Para todos os grupamentos, a moderação na valorização de nossa moeda teria tido um papel compensatório ao baixo crescimento do valor agregado industrial e, portanto, da produtividade.

A INDÚSTRIA BRASILEIRA NO PERÍODO 2007-2015: ESTRUTURA SETORIAL, CUSTOS, INVESTIMENTO E FRAGILIDADE FINANCEIRA³⁷

Introdução

Entre 2007 e 2015 a economia brasileira passou por períodos que deixaram marcas em sua estrutura industrial. São exemplos os impactos da crise global de 2008/2009, a rápida recuperação com apoio de políticas anticíclicas e o início de uma das piores fases que a indústria brasileira já enfrentou, em 2014 e mais ainda em 2015. O objetivo deste estudo é avaliar diferentes indicadores que expressam os efeitos desse ambiente macroeconômico sobre a indústria, a partir das informações da PIA – Pesquisa Industrial Anual do IBGE referente ao ano de 2015, a edição mais recente disponível quando da elaboração do estudo. Em particular, o trabalho pretende acompanhar as mudanças na composição setorial do valor adicionado e do emprego industrial, as alterações na estrutura de custos de produção, a evolução dos investimentos, além de aferir a fragilidade financeira das empresas do setor.

Como se sabe, há muitos anos a indústria vem reduzindo sua participação relativa na economia brasileira, tendência que se acentuou no período em análise. Além disso, outra mudança merece ser enfatizada: os dados da PIA mostram que o grupamento de setores intensivos em recursos naturais (em particular, o setor de alimentos) foi o que mais aumentou sua participação, tanto no valor adicionado (de 40,9% para 46,2%) como no emprego industrial (de 36,2% para 40,5%) de 2007 a 2015.

Tendo em vista as vantagens comparativas do país e suas dimensões continentais, a indústria intensiva em recursos naturais sempre foi a de maior peso na estrutura industrial. Porém, o aprofundamento desta especialização no período em foco decorreu também das dificuldades da economia brasileira em estabelecer as condições adequadas para promover uma mudança estrutural na direção de produtos com maior conteúdo tecnológico.

Quem mais perdeu participação na estrutura industrial foi o grupamento de setores intensivos em escala, notadamente metalurgia e veículos. O grupo teve seu peso no valor adicionado reduzido de 31,1% para 24,7% entre 2007 e 2015 e, no emprego

³⁷ Trabalho elaborado pela equipe técnica do IEDI.

industrial, de 19,9% para 19,0%. Este também foi o grupo a enfrentar maiores dificuldades do ponto de vista dos custos de produção.

A análise dos custos operacionais avaliados relativamente ao valor de produção da indústria brasileira revela uma significativa redução nos anos iniciais do período em tela e um rápido aumento desde 2011, um perfil seguido por todos os grupos de setores industriais estudados. Na indústria geral, os custos de operações industriais, que representavam 55,1% no valor da produção, recuaram para 51,5% em 2011, mas subiram para 53,2% em 2015.

Quanto aos custos do trabalho, houve um aumento dos salários como proporção do valor da produção praticamente em todo o período em foco e em todos os grupamentos de indústria. Na média da indústria geral, este item de custo, que representava 8,9% do valor da produção em 2007, subiu para 10,1% em 2011, alcançando 10,8% em 2015.

É relevante destacar a elevação de custos de forma generalizada desde 2011, porque deste ano em diante se intensificou a investida de economias como a da China sobre o mercado interno brasileiro. Perder competitividade devido à majoração de custos em um momento como este, em que, ademais, a moeda encontrava-se valorizada, teria inevitavelmente como consequência a perda de mercado para o produto importado. Não por acaso a indústria brasileira desde aquele ano passou a alternar períodos de crescimento com outros de retração, culminando em 2015/2016 com uma forte recessão. O aumento de custos é parte destacada deste cenário.

O estudo também procurou mostrar que a evolução do investimento industrial foi relevante para as mudanças da taxa de investimento da economia brasileira como um todo, seja na etapa de expansão entre 2007 e 2013, quando a taxa de investimento subiu de 18% do PIB para 20,9% do PIB, seja no período de crise dos últimos anos, quando a taxa de inversão se retraiu para 15,6% do PIB.

A taxa de investimento industrial (calculada pela proporção das aquisições menos as baixas de ativos tangíveis declaradas pelos informantes da PIA/IBGE em relação ao valor adicionado da indústria geral), era de 24,1% em 2007, se retraiu com a crise mundial de 2008/2009, mas aumentou de novo nos anos seguintes, retornando em 2013 ao padrão de 2007. Daí em diante a crise industrial determina nova etapa de queda, para 23,5% em 2014, e 22,2% em 2015 (último ano com dados disponíveis no período de elaboração do estudo), simbolizando o término de um ciclo de expansão do investimento iniciado em meados dos anos 2000.

Com a recessão da economia e da indústria, ganharam vulto posturas defensivas das empresas, como a alocação de recursos em ativos mais líquidos e de retorno mais rápido. Neste sentido, a participação da receita financeira em relação à receita total subiu de 4,2% em 2013 para 7,3% em 2015, um nível relativamente próximo daquele de 2009 (8,2%), quando a economia brasileira sofreu o impacto da crise financeira internacional. Em relação aos grupamentos da indústria, em todos eles a participação das receitas financeiras na receita total foi superior em 2015 comparativamente a 2007.

O estudo constatou ainda que, a partir de 2014, os balanços das empresas industriais se fragilizaram, pois uma maior parcela da receita corrente passou a ficar comprometida com o pagamento de despesas contratuais, como impostos e despesas financeiras. A evolução deste indicador, que constitui uma *proxy* de fragilidade financeira, mostra que, a partir de 2010, o excedente bruto da indústria tornou-se declinante em relação às despesas contratuais. Em 2015, esse indicador passaria a ser inferior a 1, ou seja, o excedente bruto gerado na indústria não cobria os compromissos contratuais. Com isso, a taxa de investimento industrial declinou fortemente, uma tendência que pode ter se prolongado até 2016 ou mesmo 2017.

Em resumo, o período de 2007-2015 pouco beneficiou a indústria na direção de elevar seu potencial de agregação de valor. A estrutura industrial tornou-se mais concentrada em setores intensivos em recursos naturais. De outra parte, o crescimento dos salários não foi acompanhado de reduções correspondentes em outros custos e em aumento na produtividade. Daí registrou-se uma significativa perda de competitividade em setores outros, que não o intensivo em recursos naturais. O estudo ainda apurou que as empresas industriais foram se fragilizando do ponto de vista financeiro e, como consequência, foram perdendo capacidade de financiarem com recursos próprios seus investimentos. Neste ambiente, as políticas de estímulo pelo lado da oferta implementadas a partir de 2011 tiveram pouca eficácia em dinamizar o investimento produtivo e direcioná-lo para setores com mais agregação de valor.

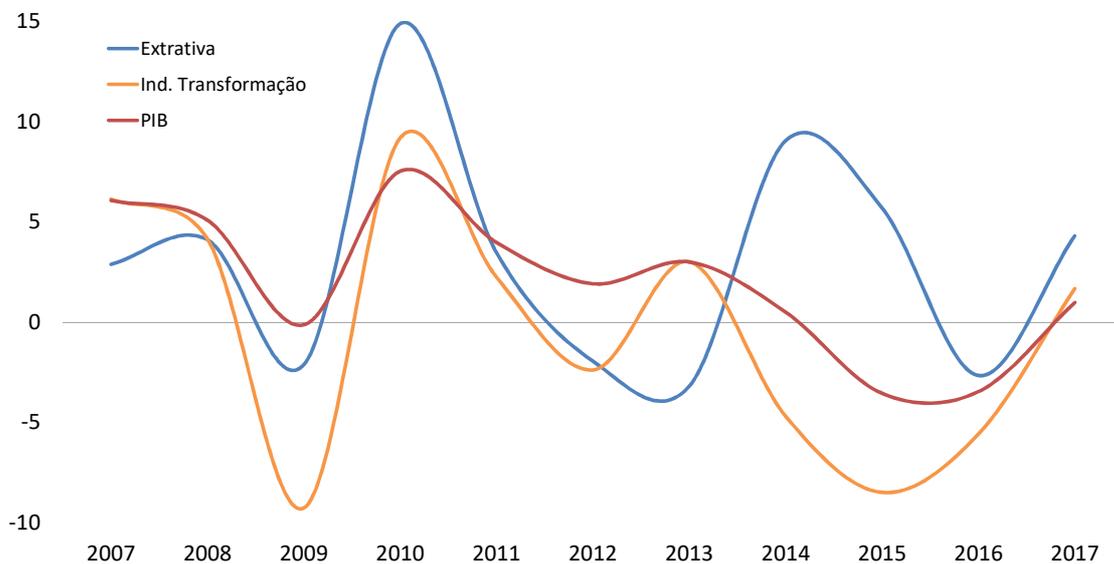
O panorama da economia e da indústria brasileira

No relativamente curto período de tempo coberto neste estudo – 2007 a 2015 – a economia brasileira vivenciou conjunturas que deixariam marcas no desempenho industrial. Em 2007-2008 a indústria ainda se beneficiava da expansão no consumo doméstico e do comércio internacional. De 2004 a 2008, o crescimento médio do valor agregado da indústria extrativa chegara a 3,9% ao ano e o da transformação, a 4,5% ao ano. O comércio internacional regrediu significativamente com a crise financeira global

de 2008, afetando o resultado em 2009: -2,1% nas indústrias extrativas e -9,3% na indústria de transformação.

No ano seguinte a economia responderia positivamente aos estímulos da política econômica e voltaria a crescer. Na indústria, a evolução foi de 14,9% na extrativa mineral e 9,2% na transformação. Mas, de 2011 a 2014, período de grande incerteza no cenário internacional devido ao prolongamento da recessão nos países desenvolvidos e no qual a indústria brasileira sofreria uma maior concorrência do produto importado proveniente da China, a indústria de transformação retornaria à trajetória negativa (-0,5% ao ano), sendo apenas modesto o avanço no segmento extrativo (1,7% ao ano). Em 2015 a economia brasileira entrou em recessão, com o PIB retrocedendo 3,5% e a indústria de transformação, 8,5%. Neste ano as indústrias extrativas expandiram 5,7%. A recessão econômica se prolongou por 2016, de modo que a reversão da queda do PIB industrial ocorreria somente em 2017.

Taxas anuais de crescimento (%) das Indústrias Extrativas, da Indústria de Transformação e do PIB: 2007-2017



Fonte: IBGE, Contas Nacionais Trimestrais.

A evolução dos setores da atividade respondeu aos estímulos da demanda agregada. Entre 2007 e 2017, o consumo das famílias e as exportações apresentaram as maiores taxas anuais de expansão, respectivamente 2,8% e 2,5%. Se tomarmos 2007 a 2014 como um subperíodo em que o crescimento foi positivo (excetuando-se a leve

retração de 0,1% em 2009), o componente da demanda agregada que liderou o crescimento foi a formação bruta de capital fixo, com média de 5,9% ao ano. Dada sua característica de maior volatilidade em relação aos demais itens, no período seguinte, ou seja, entre 2015 e 2017, a formação bruta de capital fixo registrou a maior queda (-8,8% ao ano). Um ponto a ser destacado é, portanto, a importância do avanço e posterior recuo da formação bruta de capital para o desempenho da economia brasileira no ciclo mais recente.

Taxa média de crescimento ao ano (%) dos componentes da demanda agregada
Períodos selecionados

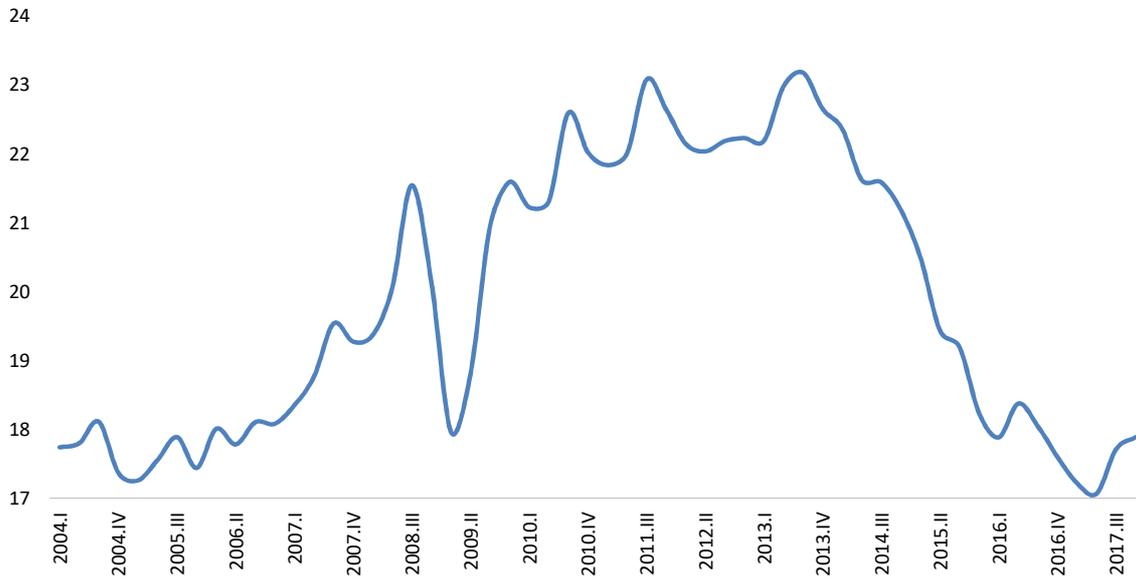
	PIB	Consumo das Famílias	Consumo do Governo	Formação Bruta de Capital Fixo	Exportação	Importação
2007-14	3,5	4,7	2,5	5,9	1,8	9,1
2015-17	-2,0	-2,2	-0,7	-8,8	4,6	-6,8
2007-17	1,9	2,8	1,6	1,7	2,5	4,5

Fonte: IBGE Contas Nacionais Trimestrais

A taxa de investimento sobre o PIB teve significativa evolução entre 2007 e 2013. Quando ocorreu a crise financeira internacional em 2008, o primeiro impacto foi uma queda brusca em 2009, rapidamente revertida a partir de 2010, em parte devido à decisão do governo de adotar medidas de sustentação da demanda agregada como defesa diante da crise internacional, elevando, inclusive, os investimentos públicos.

Contudo, os receios de agravamento da crise entre os países desenvolvidos na primeira metade dos anos 2010 e, no plano interno, as mudanças na estratégia de política econômica que incluíram a redução do investimento das administrações públicas, possivelmente afetaram adversamente as expectativas dos agentes econômicos. Assim, se impôs uma trajetória declinante da taxa de investimento a partir de 2013, com taxas negativas de variação na formação bruta de capital fixo a partir de 2014. É possível afirmar, portanto, que de meados da década de 2000 até 2017 a economia brasileira vivenciou as fases típicas do ciclo de investimento, começando com um período de aceleração, o qual acompanhou as boas perspectivas de expansão da demanda externa e da demanda doméstica até 2007-2008, e posterior desaceleração pela reversão daquelas expectativas, a partir de 2013.

**Taxa de Investimento a preços constantes: Formação Bruta de Capital Fixo/PIB
2004-2017 (%)**



Fonte: IBGE: Contas Nacionais Trimestrais.

Do ponto de vista da estrutura produtiva, o impacto do ciclo econômico se revelou em mudanças da importância relativa dos setores. Como as Contas Nacionais Trimestrais mostram, no período 1996-2007 o conjunto do setor Industrial foi o que mais perdeu participação relativa e o setor de Serviços o que mais ganhou. Na Indústria, dos quatro subsetores que a compõem, dois recuaram na estrutura produtiva: Indústria de transformação e Construção. Em particular, chama a atenção a primeira, a de maior peso no setor Industrial total. Nesse caso, em 2017, seu PIB correspondia a apenas 11,8% do valor adicionado da economia na contabilidade a preços constantes. Em suma, o ciclo da economia brasileira até 2013 não favoreceu o setor da Indústria (na definição das Contas Nacionais), em particular a indústria de transformação, justamente o que mais responde pelo investimento na economia.

A análise do desempenho das indústrias extrativas e de transformação deste estudo tomará por base a Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE no período de 2007 até 2015, este o último ano com dados divulgados no período de elaboração do estudo. O trabalho irá levar em conta o impacto do ambiente macroeconômico de crescente incerteza, tanto sobre a estrutura de custos como sobre a composição das receitas e os investimentos realizados. As próximas seções abordam a evolução da estrutura do valor adicionado, do emprego, dos custos diretos e de salários, além de analisar as flutuações

da taxa de investimento industrial, encerrando com uma apreciação sobre a fragilidade financeira das empresas industriais.

Estrutura do valor adicionado e do emprego

As informações da Pesquisa Industrial Anual (PIA) por setores de atividade podem ser classificadas segundo a intensidade no uso do recurso. A classificação aqui adotada é uma adaptação daquela proposta por Keith Pavitt em seu trabalho “Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory”, publicado em 1984, que busca melhor compreender as fontes e a direção da mudança tecnológica, sua diversificação, bem como a relação entre tecnologia, estrutura industrial e a formação de habilidades tecnológicas³⁸.

Os dados da PIA mostram que as indústrias intensivas em recursos naturais foram as que mais aumentaram a contribuição ao valor adicionado da Indústria geral (extrativa e de transformação) entre 2007 a 2015. Tendo em vista as vantagens comparativas do país e dada sua dimensão continental, este grupamento de setores sempre foi o de maior peso na estrutura industrial. Em 1970 já contribuía com mais de 30% do total do valor adicionado da indústria. O aumento da especialização em recursos naturais na última década é uma consequência do processo de regressão industrial e demonstra a dificuldade de a economia brasileira promover uma mudança estrutural em direção da produção competitiva de bens com maior conteúdo tecnológico. Vale observar que esta dificuldade se apresenta a despeito da execução de programas de incentivo à indústria, como a Política de Desenvolvimento Produtivo (2008-2010) e o Plano Brasil Maior (2011-2014). Ambos os programas tiveram como foco o estímulo à inovação e à competitividade da indústria brasileira.

Retrocedendo aos anos 2000, um fator que explica a mudança da estrutura industrial na direção de uma maior especialização na produção de bens de menor valor agregado foi a combinação de câmbio apreciado, principalmente a partir de 2004, com o aumento dos termos de troca, dado o *boom* de *commodities*. A manutenção do câmbio apreciado por quase uma década foi importante para a perda de competitividade dos demais grupamentos da indústria, em particular dos setores intensivos em escala, levando ao recuo de seu peso na estrutura industrial.

³⁸ Para uma aplicação desta taxinomia a análises da economia brasileira, ver Nassif, A; Feijo C; Araújo, E (2016). “Structural change, catching up and falling behind in the BRICS: a comparative analysis based on trade pattern and Thirwall’s law”, PSL Quarterly Review, vol. 69 n. 278 (December), 373-421.

Participação % do Valor adicionado e do Pessoal Ocupado no total da Indústria e Produtividade relativa: 2007 e 2015

	Valor Adicionado (A)		Pessoal Ocupado* (B)		Relativa (A)/(B)	
	2007	2015	2007	2015	2007	2015
Total	100	100	100	100		
Baseado em recursos naturais	40,9	46,2	36,2	40,5	1,1	1,1
B Indústrias extrativas	6,4	8,3	2,0	2,5	3,1	3,3
10 Fabricação de produtos alimentícios	9,2	17,1	18,2	20,5	0,5	0,8
11 Fabricação de bebidas	2,8	3,6	1,7	2,7	1,7	1,3
12 Fabricação de produtos do fumo	0,6	0,7	0,4	0,3	1,6	2,4
16 Fabricação de produtos de madeira	1,5	1,3	3,2	2,2	0,5	0,6
17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	3,7	3,7	2,6	2,3	1,4	1,6
19 Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	13,7	7,5	3,0	2,6	4,6	2,9
23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	3,1	4,1	5,1	7,4	0,6	0,5
Intensivo em Trabalho	13,4	14,7	31,3	28,1	0,4	0,5
13 Fabricação de produtos têxteis	1,9	1,7	4,3	3,2	0,5	0,5
14 Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2,2	2,4	8,1	7,3	0,3	0,3
15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	1,5	1,8	5,8	4,3	0,3	0,4
25 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	4,4	4,0	6,4	5,6	0,7	0,7
31 Fabricação de móveis	1,1	1,4	3,2	3,2	0,3	0,4
32 Fabricação de produtos diversos	1,0	1,5	1,8	2,0	0,6	0,7
33 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	1,2	2,0	1,8	2,5	0,7	0,8
Intensivo em Escala	31,1	24,7	19,9	19,0	1,6	1,3
18 Impressão e reprodução de gravações	1,0	1,0	1,4	1,8	0,7	0,5
20 Fabricação de produtos químicos	7,7	8,6	3,7	3,8	2,1	2,3
22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	3,5	3,8	5,3	4,9	0,7	0,8
24 Metalurgia	9,2	5,7	3,2	2,9	2,9	2,0
29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	9,8	5,7	6,3	5,6	1,5	1,0
Baseado em Engenharia e P&D	14,5	14,4	12,6	12,4	1,2	1,2
21 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	2,4	2,5	1,3	1,3	1,9	2,0
26 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	2,6	2,4	2,2	1,8	1,2	1,3
27 Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	2,7	2,7	2,9	2,8	0,9	1,0
28 Fabricação de máquinas e equipamentos	5,0	5,2	5,0	5,1	1,0	1,0
30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	1,8	1,7	1,2	1,4	1,5	1,2

Fonte: IBGE: Pesquisa Industrial Anual

(*) Média no ano.

No agrupamento de indústrias intensivas em recursos naturais o avanço mais expressivo se deu no setor de Fabricação de produtos alimentícios (7,9 pontos percentuais), e nas indústrias Extrativas (1,9 p.p.). A Fabricação de coque, de produtos derivados do

petróleo e de biocombustíveis teve a maior redução, -6,3 p.p.. Em relação ao emprego, os maiores ganhos de participação ocorreram na Fabricação de produtos de minerais não-metálicos (2,4 p.p.) e na Fabricação de produtos alimentícios (2,3 p.p.).

Poucas alterações foram observadas na composição do grupamento intensivo em trabalho, que ganhou 1,3 p.p. na estrutura do valor adicionado total e perdeu 3,2 p.p. na estrutura do emprego. Cabe mencionar a diminuição de 1,5 p.p. na participação no emprego da indústria de Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados. Também foi pequena a mudança no grupamento de indústrias intensivas em engenharia e P&D, tanto em valor adicionado como em emprego.

Já o grupamento de indústrias intensivas em escala, o segundo em importância na estrutura industrial brasileira, foi o que mais perdeu participação no valor adicionado total (-6,4 p.p.), porém com pequena variação no emprego, de 19,9% em 2007 para 19,0% em 2015. Os principais responsáveis pelo retrocesso do grupo no valor adicionado foram a Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias (-4,1 p.p.) e Metalurgia (-3,5 p.p.).

Combinando a participação do valor adicionado e do emprego em 2007 e em 2015, é possível chegar a uma medida de produtividade relativa. A análise deste indicador sugere que a produtividade industrial pouco variou. O grupamento de indústrias baseadas em recursos naturais manteve a proporção entre sua participação no valor adicionado e no emprego ao longo do período, assim como o grupamento de indústrias intensivas em engenharia e P&D. O grupamento intensivo em trabalho apresentou um pequeno aumento e o intensivo em escala uma pequena diminuição de produtividade relativa.

Custos de produção

Os custos de operações industriais relativamente ao valor de produção da indústria brasileira tiveram significativa redução nos anos iniciais do período e uma rápida progressão desde 2011. Assim, na indústria geral, esses custos, que representavam 55,1% no valor da produção em 2007, caíram para 51,5% em 2011, mas subiram novamente para 53,2% em 2015.

É relevante destacar o aumento de custos desde 2011, porque a partir deste ano se intensificou a investida de economias como a da China sobre o mercado interno

brasileiro. Perder competitividade em decorrência de aumentos de custos em um momento como este, em que, ademais, a moeda encontrava-se valorizada, teria inevitavelmente como consequência a perda de mercado para o produto importado, reduzindo o crescimento industrial. Não por acaso, a indústria brasileira desde 2011 passou a alternar anos de expansão com anos de retração, culminando em 2015/2016 com uma forte recessão. A elevação de custos compõe este cenário.

Para as indústrias do grupamento de setores intensivos em recursos naturais, o percurso dos custos acompanhou muito de perto o panorama descrito para a indústria geral: caiu expressivamente de 49,9% do valor da produção em 2007 para 44,7% em 2011 e aumentou, também de forma significativa, para 48,1% em 2015. Indústrias extrativas, Fabricação de produtos alimentícios e Fabricação de bebidas são exemplos de setores com marcada evolução de custos desde 2011: nesses casos, os custos de operações industriais sobre o valor da produção passaram de 20,2% em 2011 para 31,8% em 2015 no primeiro caso; de 59,8% para 61,3% no segundo e de 41,6% para 43,6% no terceiro.

No grupamento intensivo em trabalho o quadro foi mais favorável: acompanhando a média geral da indústria, houve significativa redução de custos até 2011 (de 53,8% do valor da produção em 2007 para 48,3%), mas o avanço após este ano foi relativamente menor (49,1% em 2015). Neste caso, os setores em geral acompanharam a média do grupamento, como nos casos de Fabricação de produtos têxteis, Confeção de artigos do vestuário e acessórios e Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados.

O grupamento de indústrias intensivas em escala seguiu a média da indústria quanto às oscilações dos custos ocorridas no período, mas de forma mais atenuada, tanto no período inicial de redução, como no período posterior a 2011, quando os custos subiram. Assim, como proporção do valor da produção, os custos de operações industriais passaram de 61,1% para 60,5% entre 2007 e 2011, e atingiram 61,5% em 2015.

Em alguns destacados setores industriais deste grupo a elevação dos custos operacionais após 2011 foi mais intensa, caso de Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias, com evolução de 57,5% para 61,8% entre 2011 e 2015. Foi também o caso da Metalurgia, cujos custos relativamente ao valor da produção registraram queda após 2011, mas como já vinham de elevações muito acentuadas anteriormente, apresentaram uma progressão expressiva de 2007 (59,2%) até 2015 (63,0%).

Participação % dos Custos de Operações Industriais no Valor da Produção
2007, 2009, 2011, 2013, 2015

Setores	2007	2009	2011	2013	2015
Total	55,1	54,4	51,5	52,7	53,2
Baseado em recursos naturais	49,9	48,8	44,7	46,4	48,1
B Indústrias extrativas	32,8	27,6	20,2	20,9	31,8
10 Fabricação de produtos alimentícios	65,2	63,2	59,8	60,9	61,3
11 Fabricação de bebidas	43,5	41,9	41,6	40,1	43,6
12 Fabricação de produtos do fumo	50,0	48,6	44,4	45,3	46,0
16 Fabricação de produtos de madeira	51,4	50,3	49,5	47,7	50,9
17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	51,0	51,8	50,0	50,2	48,6
19 Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	33,2	33,9	28,2	31,6	27,8
23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	50,1	50,4	49,2	49,8	51,5
Intensivo em Trabalho	53,8	52,7	48,3	48,0	49,1
13 Fabricação de produtos têxteis	59,5	57,2	57,3	57,3	57,8
14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	52,1	52,9	45,7	44,5	44,5
15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	56,9	53,6	48,3	47,5	49,7
25 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	53,5	53,4	49,8	50,8	52,3
31 Fabricação de móveis	59,6	59,2	53,5	53,3	53,3
32 Fabricação de produtos diversos	42,8	41,5	38,6	38,3	39,6
33 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	39,7	38,6	29,4	30,7	38,4
Intensivo em Escala	61,1	60,4	60,5	62,0	61,5
18 Impressão e reprodução de gravações	41,6	41,7	43,5	44,0	43,4
20 Fabricação de produtos químicos	64,5	65,0	63,8	65,7	62,7
22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	60,5	60,1	57,5	57,4	58,0
24 Metalurgia	59,2	58,4	65,4	63,6	63,0
29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	60,8	59,2	57,5	60,5	61,8
Baseado em Engenharia e P&D	56,4	56,7	53,9	54,8	55,7
21 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	33,5	35,7	35,1	36,7	39,4
26 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	61,9	62,5	61,6	62,3	65,9
27 Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	59,4	58,8	56,2	55,9	57,0
28 Fabricação de máquinas e equipamentos	57,2	56,9	52,8	54,7	51,7
30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	59,8	60,9	57,0	55,2	61,2

Fonte: IBGE:Pesquisa Industrial Anual

O grupamento de setores intensivos em engenharia e P&D é outro que acompanhou o quadro geral: há uma importante redução dos custos operacionais como proporção do valor da produção de 56,4% em 2007 para 53,9% em 2011 e também um significativo aumento no período subsequente, para 55,7% em 2015. Dos cinco setores incluídos neste bloco, três apresentaram variação para cima: Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos (de 33,5% em 2007 para 39,4% em 2015); Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos (de 61,9% para 65,9%) e Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores (de 59,8% para 61,2%).

Quanto aos custos do trabalho, houve um aumento do peso dos salários no valor da produção praticamente em todo o período em foco e envolvendo todos os grupamentos de indústria. Na média da indústria geral, o custo de salários, que era de 8,9% do valor da produção em 2007, subiu para 10,1% em 2011, alcançando 10,8% em 2015. O grupamento com maior variação foi o intensivo em trabalho, passando de 15,5% em 2007 para 17,2% em 2011 e 19,0% em 2015.

Os gráficos abaixo sintetizam para o período de 2007 a 2015 os movimentos em cada grupamento de indústrias da evolução dos custos operacionais e salariais como proporção do valor da produção.

A comparação da evolução dos custos operacionais de produção com os custos dos salários por grupamento de indústrias permite constatar que as reduções nos custos operacionais compensaram o aumento nos custos dos salários para as indústrias baseadas em recursos naturais e intensivas em trabalho. Entretanto, nos grupamentos intensivo em escala e em engenharia e P&D, o mesmo não ocorreu. No primeiro caso, porque a parcela de custos operacionais não declinou e no segundo, porque a queda na parcela de custos operacionais não compensou o aumento no peso dos salários.

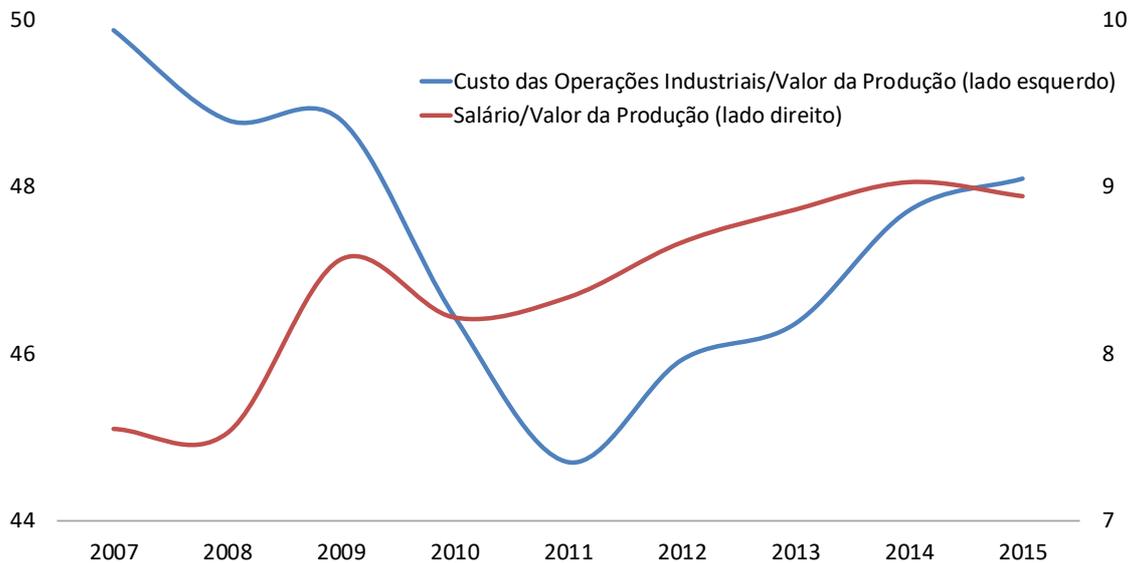
Participação % dos Salários no Valor da Produção

2007, 2009, 2011, 2013, 2015

Setores	2007	2009	2011	2013	2015
Total	8,9	10,1	10,1	10,5	10,8
Baseado em recursos naturais	7,5	8,6	8,3	8,9	8,9
B Indústrias extrativas	6,5	9,6	7,0	8,9	9,6
10 Fabricação de produtos alimentícios	7,4	8,2	8,4	8,4	8,4
11 Fabricação de bebidas	6,8	6,5	6,6	7,4	7,6
12 Fabricação de produtos do fumo	7,6	7,5	8,8	7,7	7,4
16 Fabricação de produtos de madeira	13,6	16,1	16,4	15,7	16,1
17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	9,1	10,5	9,7	10,0	9,9
19 Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	5,9	7,0	7,0	7,5	7,4
23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	12,2	12,3	12,3	13,2	14,7
Intensivo em Trabalho	15,5	17,2	17,2	18,2	19,0
13 Fabricação de produtos têxteis	13,2	14,2	13,9	14,7	15,7
14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	18,8	21,7	19,5	21,1	24,3
15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	15,8	18,4	17,8	17,6	17,6
25 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	14,0	15,3	16,1	16,9	17,5
31 Fabricação de móveis	14,2	15,1	15,4	17,2	19,0
32 Fabricação de produtos diversos	16,0	17,2	17,0	16,9	18,8
33 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	22,2	22,4	26,5	26,7	22,1
Intensivo em Escala	7,5	8,6	8,7	8,8	9,5
18 Impressão e reprodução de gravações	15,1	15,6	14,6	16,7	19,1
20 Fabricação de produtos químicos	6,0	7,2	6,7	6,6	6,9
22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	11,7	12,3	12,7	13,1	13,5
24 Metalurgia	5,7	7,5	7,4	7,6	7,3
29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	8,3	8,8	9,2	9,5	11,9
Baseado em Engenharia e P&D	9,4	10,9	11,1	11,2	11,6
21 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	14,0	14,3	15,1	15,5	16,2
26 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	7,2	9,4	9,0	8,2	7,9
27 Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	11,0	12,0	12,5	13,3	14,0
28 Fabricação de máquinas e equipamentos	12,1	14,3	14,1	14,3	16,2
30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	10,3	10,1	11,8	13,4	12,8

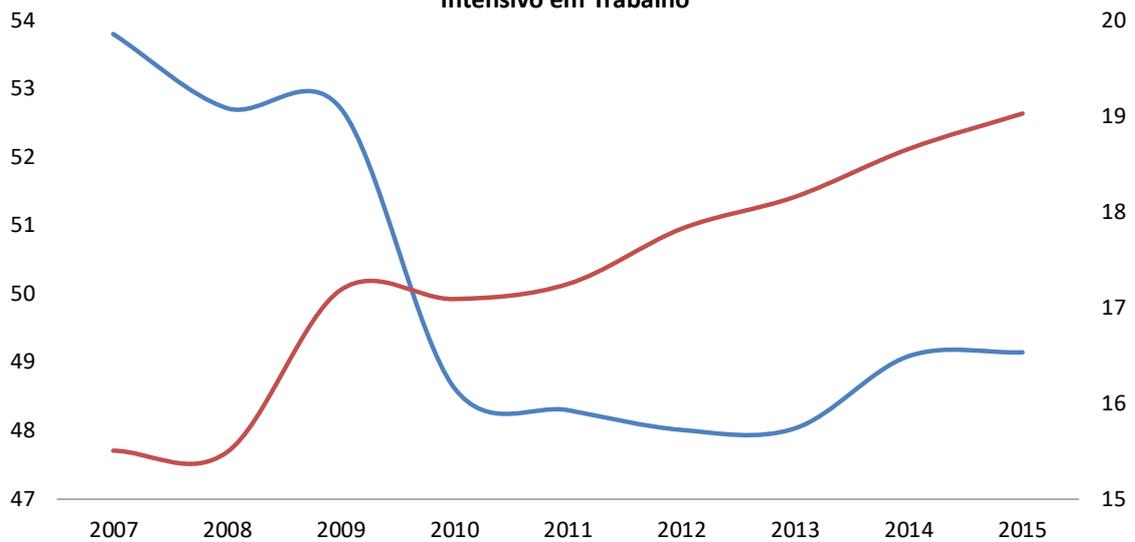
Fonte: IBGE:Pesquisa Industrial Anual

**Evolução da participação % dos custos operacionais e de salários
no valor da produção por grupamento de indústrias - 2007-2015**
Baseado em Recursos Naturais



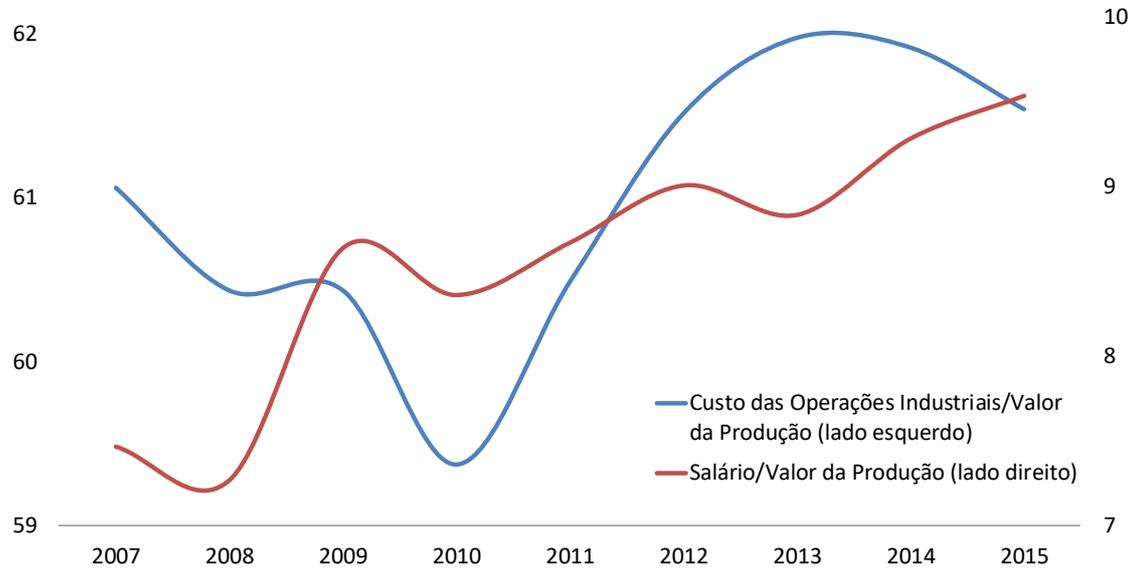
Fonte: IBGE – Pesquisa Industrial Anual

**Evolução da participação % dos custos operacionais e de salários
no valor da produção por grupamento de indústrias - 2007-2015**
Intensivo em Trabalho



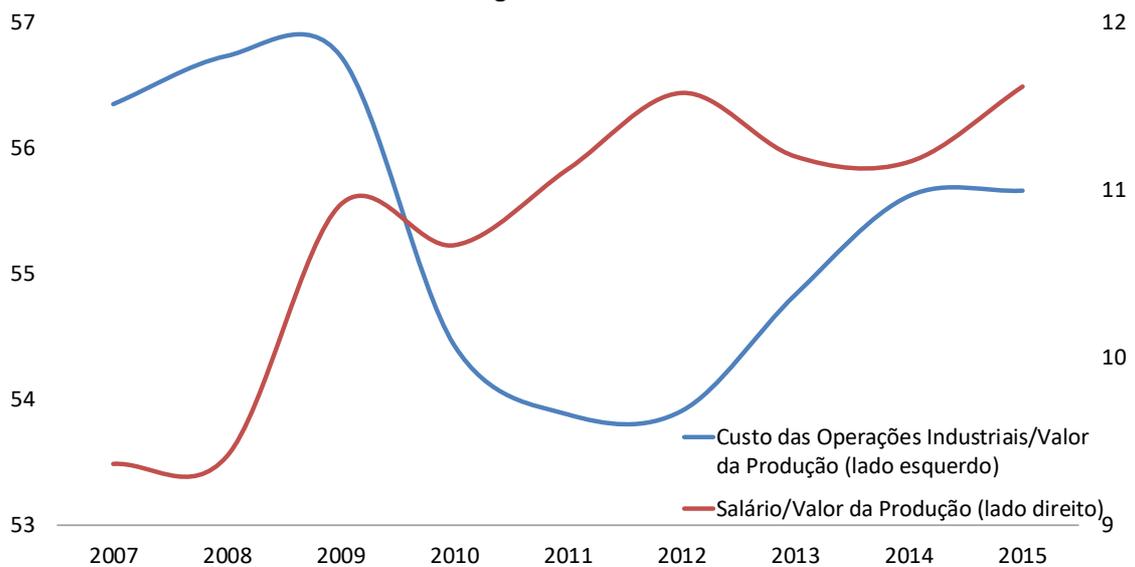
Fonte: IBGE – Pesquisa Industrial Anual

**Evolução da participação % dos custos operacionais e de salários
 no valor da produção por grupamento de indústrias - 2007-2015**
Intensivo em Escala



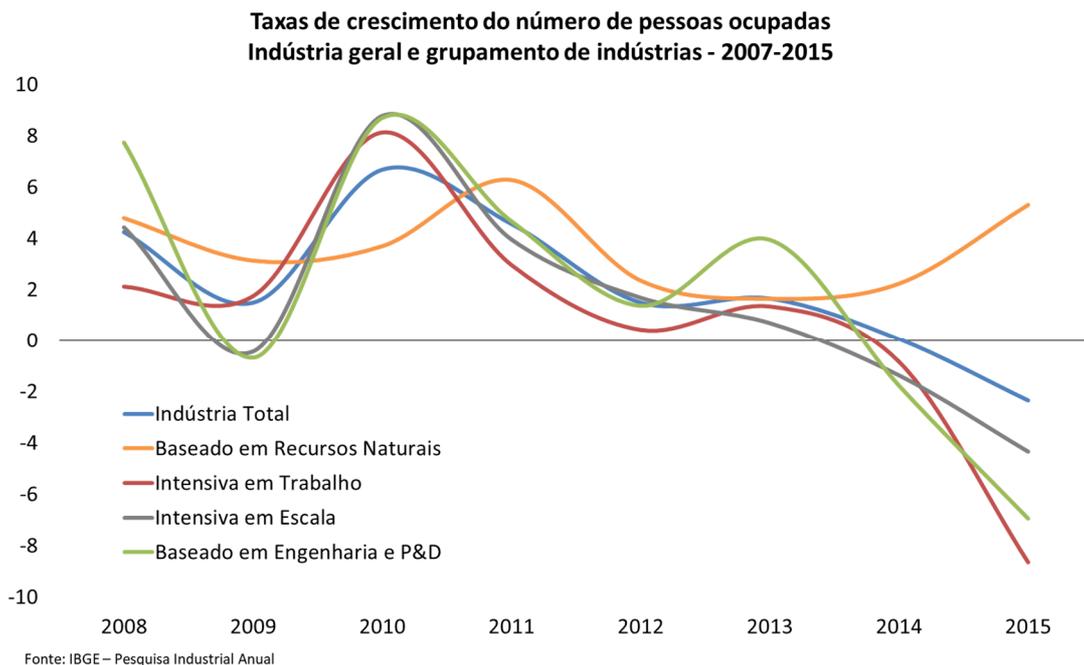
Fonte: IBGE – Pesquisa Industrial Anual

**Evolução da participação % dos custos operacionais e de salários
 no valor da produção por grupamento de indústrias - 2007-2015**
Engenharia e P&D



Fonte: IBGE – Pesquisa Industrial Anual

Por fim, cabe ressaltar que as taxas de crescimento do emprego industrial mostraram tendência declinante desde 2007 em todos os grupamentos de indústria, à exceção de indústrias intensivas na exploração de recursos naturais. Em termos de crescimento médio no período 2007-2015 o resultado foi positivo para todos os grupamentos. Na indústria geral cresceu 2,2% ao ano, chegando a 3,7% ao ano no grupamento de indústrias intensivas em recursos naturais.



Investimento

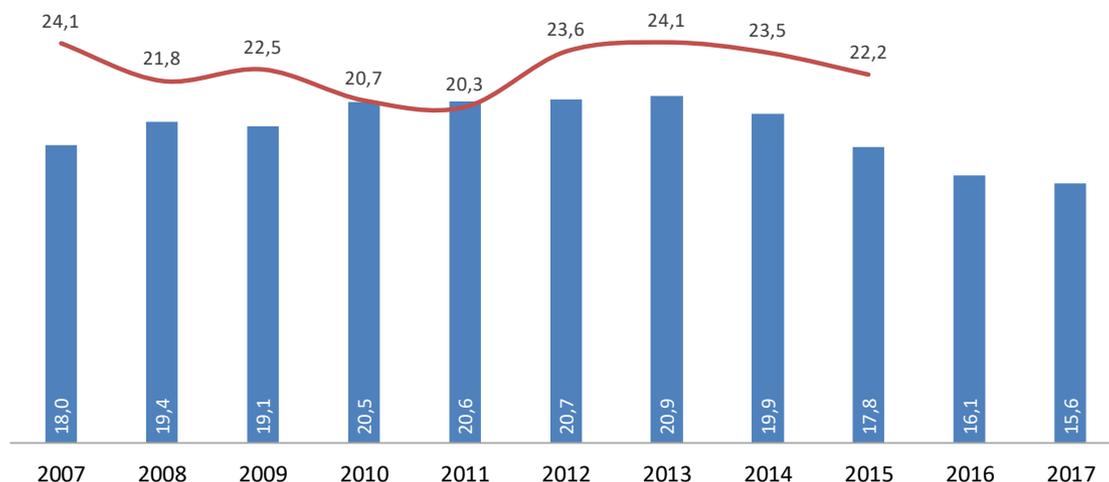
A evolução dos investimentos industriais guarda relação próxima com a forma como as empresas se adaptaram às mudanças no contexto macroeconômico. A estratégia adotada pelo governo após a crise mundial de 2008 – a sustentação do produto via estímulo da demanda agregada – teve efeito, permitindo a suavização do impacto da crise em 2009 e uma resposta muito positiva no crescimento do PIB em 2010. Porém, no período de 2011 a 2014, a política macroeconômica mudou, de forma que o estímulo ao setor privado passou a se dar por intermédio da redução de custos para diversos setores da indústria e de outros setores.

Subsídios nas operações de financiamento do BNDES e desonerações fiscais foram as principais medidas do governo que objetivaram melhorar a rentabilidade das empresas

e incrementar seus investimentos. O fato de o investimento ter desacelerado a partir de 2014 indica que as ações de estímulo pelo lado da oferta não foram suficientes para melhorar as expectativas empresariais. Ademais, a partir de 2015, com a deterioração dos resultados das contas públicas, o governo mudou sua orientação de política, promovendo um forte ajuste fiscal, monetário e creditício.

Uma indicação do desempenho do investimento nas empresas industriais pode ser obtida com a informação de aquisição e baixa de ativos tangíveis declarados a cada ano pelas empresas informantes da Pesquisa Industrial Anual. A taxa de investimento em relação ao valor adicionado acusa queda significativa devido aos efeitos da crise global, passando de 24,1% em 2007 para 20,3% em 2011. No ano seguinte, quando já estavam em vigor as medidas de política econômica de estímulo à oferta, tem início uma recuperação, levando o investimento em 2013 de volta ao nível de 2007. A partir de 2014, já com a crise industrial instalada, a taxa de investimento da indústria novamente declina, chegando a 22,2% em 2015.

**Taxa de investimento a preços correntes (%)
Indústria geral* e Total da Economia** - 2007-2015**



Fonte: IBGE: Pesquisa Industrial Anual e Contas Nacionais Trimestrais.

* Aquisição mais melhorias menos baixa de ativos tangíveis/ Valor adicionado

** Formação Bruta de Capital Fixo/PIB

■ FBKF/PIB

— Indústria Geral

Como mostra a tabela abaixo, em poucos setores industriais a taxa de investimento em 2015 superou a de 2007. Dos 25 setores, em apenas 7 isto se verificou: Indústrias extrativas; Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de

biocombustíveis; Fabricação de produtos de minerais não-metálicos; Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos; Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias; Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos e Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores.

Segundo os grupamentos industriais, o que contou com maior estímulo para crescer no período em foco, o de indústrias baseadas em recursos naturais, foi também o que apresentou maior taxa de investimento em relação ao valor adicionado. Cabe notar que com fim do *boom* de *commodities* na economia mundial e as dificuldades que a economia foi acumulando, foi este grupamento que registrou a maior queda na taxa de investimento em pontos percentuais (4,0 p.p.): passou de 36,0% em 2007 para 32,0% em 2015, após ter atingido 37% em 2013.

Entre os setores deste grupamento, Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis teve a maior taxa de investimento considerando todos os setores industriais: 49,8% em 2007, aumentando para mais de 80,0% em 2013 e 88,7% em 2015. Outro destaque é a indústria extrativa com taxa de investimento de 35,8% em 2015. Notar ainda que a maior queda em pontos percentuais se deu na Fabricação de produtos alimentícios, que passou de 34,2% em 2007 para 19,7% em 2013 e 15,8% em 2015. Cabe ainda destacar as indústrias de Fabricação de celulose, papel e produtos de papel e de Fabricação de bebidas pela relativamente elevada taxa de investimento. No primeiro caso, a taxa chegou a 33,8% em 2007 e 27,2% em 2015. No segundo, estes percentuais foram de 27,3% em 2007 e 20,1% em 2015.

No grupamento de indústrias intensivas em trabalho, a taxa de investimento permaneceu em 8,8% de 2007 até 2013, mas, com a crise recente recuou para 6,1% em 2015. As indústrias de Fabricação de produtos têxteis e de Fabricação de móveis foram as que apresentaram as maiores taxas em 2007 (13,9% e 13,0%, respectivamente) e em 2015 (8,7% e 7,7%, respectivamente). Todos os segmentos industriais deste grupamento regrediram seu investimento de 2007 a 2015, salvo a indústria de Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos.

Já no grupamento de indústrias intensivas em escala, o segundo maior em termos de nível de inversão, o investimento como proporção do valor agregado cai de 21,7% em 2007 para 17,1% em 2013, aumentando para 20,7% no ano seguinte, recuando ligeiramente em 2015 (20,4%). Na Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias, o processo evoluiu na contramão dos demais setores, certamente reagindo aos estímulos fiscais do governo. A taxa de inversão teve elevação de 14,2% em 2007

para 35,1% em 2015. Neste último ano o setor automotivo apresentava a terceira maior taxa de investimento da indústria. O setor de Metalurgia, no qual a taxa de investimento de 33,7% em 2007 era a quarta maior entre todos os setores industriais, registra retração para 20,8% em 2015.

Finalmente, o grupamento de indústrias baseadas em engenharia e P&D teve relativa estabilidade. A taxa de investimento variou de 9,7% em 2007 para 10,4% em 2015. O setor líder neste caso foi o de Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores com aumento de 10,9% em 2007 para 24,3% em 2015.

Entre os setores deste grupamento, Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis teve a maior taxa de investimento considerando todos os setores industriais: 49,8% em 2007, aumentando para mais de 80,0% em 2013 e 88,7% em 2015. Outro destaque é a indústria extrativa com taxa de investimento de 35,8% em 2015. Notar ainda que a maior queda em pontos percentuais se deu na Fabricação de produtos alimentícios, que passou de 34,2% em 2007 para 19,7% em 2013 e 15,8% em 2015. Cabe ainda destacar as indústrias de Fabricação de celulose, papel e produtos de papel e de Fabricação de bebidas pela relativamente elevada taxa de investimento. No primeiro caso, a taxa chegou a 33,8% em 2007 e 27,2% em 2015. No segundo, estes percentuais foram de 27,3% em 2007 e 20,1% em 2015.

No grupamento de indústrias intensivas em trabalho, a taxa de investimento permaneceu em 8,8% de 2007 até 2013, mas, com a crise recente recuou para 6,1% em 2015. As indústrias de Fabricação de produtos têxteis e de Fabricação de móveis foram as que apresentaram as maiores taxas em 2007 (13,9% e 13,0%, respectivamente) e em 2015 (8,7% e 7,7%, respectivamente). Todos os segmentos industriais deste grupamento regrediram seu investimento de 2007 a 2015, salvo a indústria de Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos.

Já no grupamento de indústrias intensivas em escala, o segundo maior em termos de nível de inversão, o investimento como proporção do valor agregado cai de 21,7% em 2007 para 17,1% em 2013, aumentando para 20,7% no ano seguinte, recuando ligeiramente em 2015 (20,4%). Na Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias, o processo evoluiu na contramão dos demais setores, certamente reagindo aos estímulos fiscais do governo. A taxa de inversão teve elevação de 14,2% em 2007 para 35,1% em 2015. Neste último ano o setor automotivo apresentava a terceira maior taxa de investimento da indústria. O setor de Metalurgia, no qual a taxa de investimento de 33,7% em 2007 era a quarta maior entre todos os setores industriais, registra retração para 20,8% em 2015.

Finalmente, o grupamento de indústrias baseadas em engenharia e P&D teve relativa estabilidade. A taxa de investimento variou de 9,7% em 2007 para 10,4% em 2015. O setor líder neste caso foi o de Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores com aumento de 10,9% em 2007 para 24,3% em 2015.

Taxa de Investimento a preços correntes na Indústria
Aquisição mais Melhorias menos Baixa de ativos tangíveis/Valor adicionado: 2007, 2013-2015

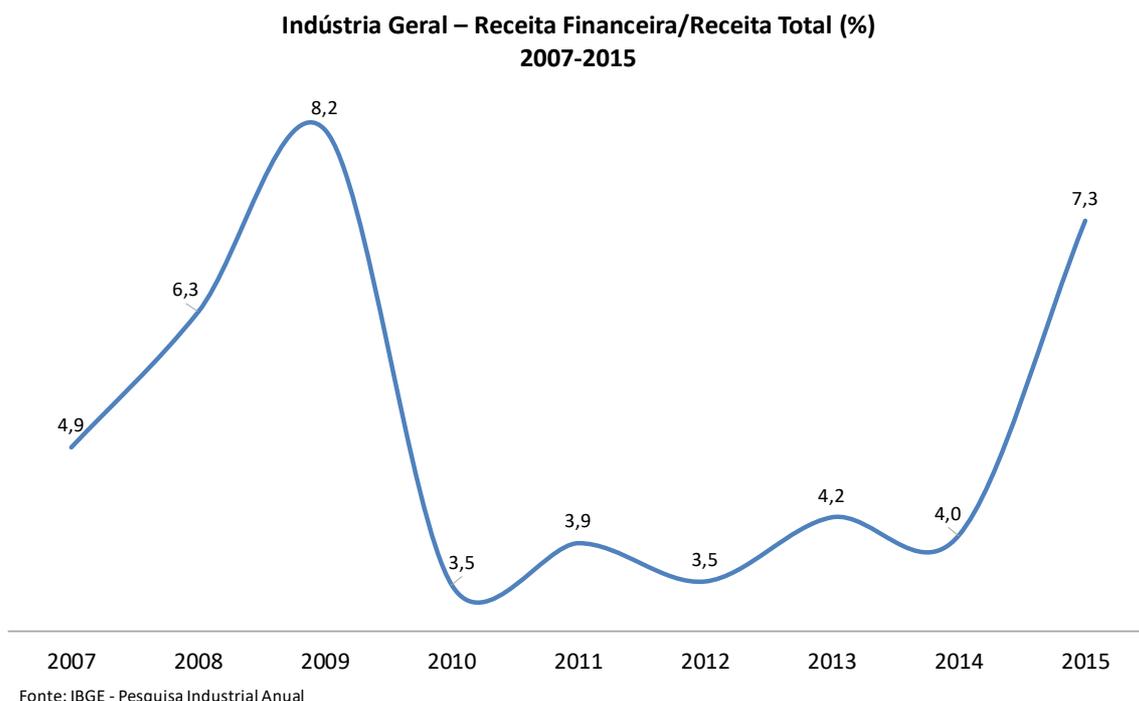
Setores	2007	2013	2014	2015
Total indústria	24,1	24,1	23,5	22,2
Baseado em recursos naturais	36,0	37,0	33,7	32,0
B Indústrias extrativas	32,2	33,4	41,1	35,8
10 Fabricação de produtos alimentícios	34,2	19,7	19,6	15,8
11 Fabricação de bebidas	27,3	22,3	21,9	20,1
12 Fabricação de produtos do fumo	9,3	6,9	4,3	-3,9
16 Fabricação de produtos de madeira	15,0	11,6	11,4	11,2
17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	33,8	33,4	39,9	27,2
19 Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	49,8	84,9	55,4	88,7
23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	14,2	21,8	20,8	16,5
Intensivo em Trabalho	8,8	8,8	7,7	6,1
13 Fabricação de produtos têxteis	13,9	9,1	9,7	8,7
14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	4,5	8,9	4,6	3,4
15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	7,9	7,4	6,7	4,8
25 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	9,1	11,1	10,9	7,0
31 Fabricação de móveis	13,0	9,5	7,9	7,7
32 Fabricação de produtos diversos	10,1	8,4	8,9	7,2
33 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	3,4	4,1	3,5	4,1
Intensivo em Escala	21,7	17,1	20,7	20,4
18 Impressão e reprodução de gravações	14,5	7,3	3,0	1,3
20 Fabricação de produtos químicos	19,1	13,6	20,7	15,4
22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	19,0	16,9	15,5	13,8
24 Metalurgia	33,7	19,5	18,9	20,8
29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	14,2	19,5	28,0	35,1
Baseado em Engenharia e P&D	9,7	10,3	11,0	10,4
21 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	10,3	9,5	10,6	10,0
26 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	4,9	7,7	9,4	7,2
27 Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	12,5	9,6	6,9	7,9
28 Fabricação de máquinas e equipamentos	10,0	10,3	10,0	9,0
30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	10,9	16,4	22,4	24,3

Fonte: IBGE: Pesquisa Industrial Anual

Fragilidade financeira e investimento

Dado o quadro de dificuldades da economia nos últimos anos, um comportamento esperado das empresas seria a adoção de posturas defensivas, o que significa na prática alocar recursos para ativos mais líquidos e de retorno mais rápido. Este comportamento certamente influenciou a evolução da composição da receita das empresas. Em um contexto de maior incerteza macroeconômica, as receitas financeiras em relação à receita total devem aumentar.

Os dados mostram que em 2015 a participação da receita financeira no total de receitas da indústria atingiu o patamar de 7,3%, nível próximo ao alcançado em 2009 (8,2%), quando a economia brasileira recebeu o impacto da crise financeira global.



Na comparação entre os anos extremos de 2007 e 2015, em 23 setores, de um total de 25, a parcela de receita financeira se elevou como proporção da receita total. Dos setores com maior variação destacam-se: Fabricação de bebidas (8,6 p.p.); Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos (7,6 p.p.); Fabricação de produtos de borracha e de material plástico (7,1 p.p.); Indústrias extrativas (5,0 p.p.) e Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores (4,8 p.p.).

**Participação % da Receita financeira/Receita total
2007, 2013-2015**

Setores	2007	2013	2014	2015
Indústria Total	4,9	4,2	4,0	7,3
Baseado em Recursos Naturais	6,1	5,6	4,7	7,6
B Indústrias extrativas	9,4	19,5	7,2	14,3
10 Fabricação de produtos alimentícios	5,0	3,4	5,2	8,1
11 Fabricação de bebidas	2,0	5,1	4,7	10,6
12 Fabricação de produtos do fumo	7,0	2,6	4,4	6,0
16 Fabricação de produtos de madeira	3,7	2,3	2,2	4,7
17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	9,3	6,1	8,5	10,9
19 Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	6,8	2,6	2,6	3,7
23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	3,3	3,5	3,2	4,8
Intensivo em Trabalho	2,5	1,8	2,3	3,8
13 Fabricação de produtos têxteis	2,9	2,6	2,9	4,7
14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	1,2	0,9	2,1	1,8
15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	4,4	2,8	3,1	6,5
25 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	2,2	1,7	1,9	3,0
31 Fabricação de móveis	1,3	1,1	1,3	2,2
32 Fabricação de produtos diversos	2,6	1,8	2,3	3,8
33 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	3,0	2,1	2,6	5,4
Intensivo em Escala	4,7	3,3	3,8	7,8
18 Impressão e reprodução de gravações	1,8	0,8	1,1	2,2
20 Fabricação de produtos químicos	4,8	3,5	3,6	7,1
22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	3,1	3,7	4,3	10,2
24 Metalurgia	7,3	4,4	4,6	8,9
29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	3,3	2,6	3,4	7,0
Baseado em Engenharia e P&D	3,9	3,1	3,4	7,7
21 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	3,4	2,3	2,6	5,8
26 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	4,0	2,6	2,5	5,0
27 Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	2,8	3,1	3,9	10,4
28 Fabricação de máquinas e equipamentos	3,1	2,9	3,1	6,3
30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	7,7	5,3	5,8	12,6

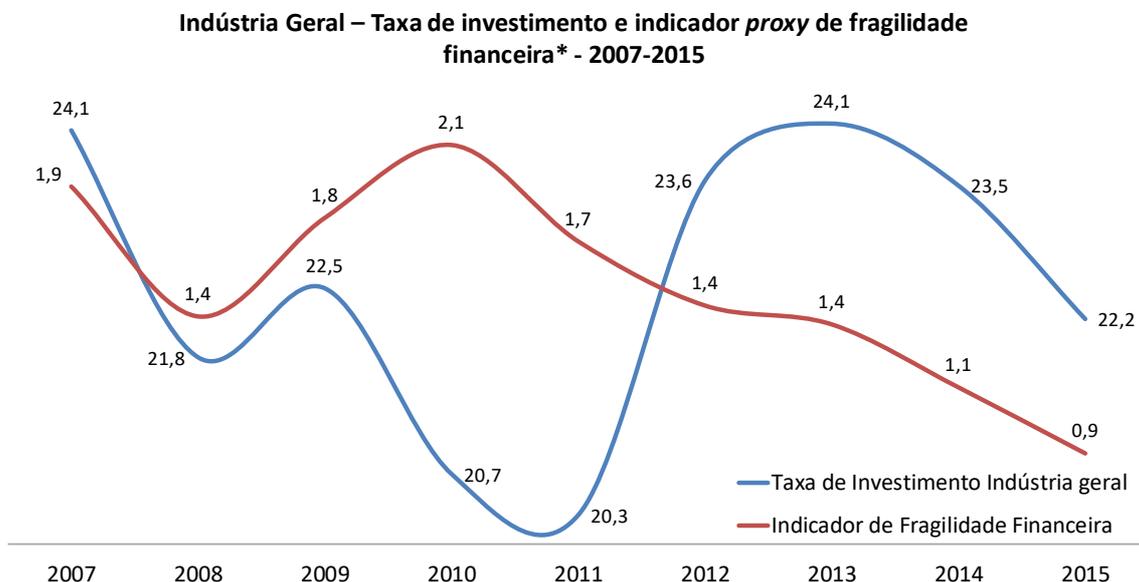
Fonte: IBGE: Pesquisa Industrial Anual

Além de induzir as empresas a comportamentos defensivos, o contexto de crise que caracterizou a economia desde 2015 (para a indústria, desde 2014), tende a fragilizar a estrutura dos balanços das empresas, já que uma maior parcela da receita corrente passa a ficar comprometida com o pagamento de despesas contratuais, como impostos e despesas financeiras. À medida que maior parcela da renda gerada pela indústria é destinada ao pagamento dessas despesas, sua capacidade de acumulação de fundos se retrai. Neste sentido, seus balanços patrimoniais tendem a se tornar mais vulneráveis a

mudanças nas condições de financiamento na economia e às vicissitudes do mercado, e, portanto, tendem a se tornar mais frágeis.

Um indicador *proxy* de fragilidade financeira para os setores industriais pode ser construído a partir de informações da Pesquisa Industrial Anual, deduzindo da receita total os custos e despesas e comparando este resultado, que é uma medida de excedente bruto, com as despesas identificadas como contratuais. Quanto menor for a parcela de excedente bruto necessária para fazer frente às despesas contratuais, maior a fragilidade.

É possível observar no gráfico abaixo que a partir de 2010, o excedente bruto é declinante em relação às despesas contratuais. Assim, o aumento na taxa de investimento na indústria em 2012 já ocorre em um contexto de certa fragilidade nos balanços das empresas industriais. Em 2015 o indicador de fragilidade passa a ser inferior a 1, ou seja, o excedente bruto gerado deixa de cobrir os compromissos contratuais.

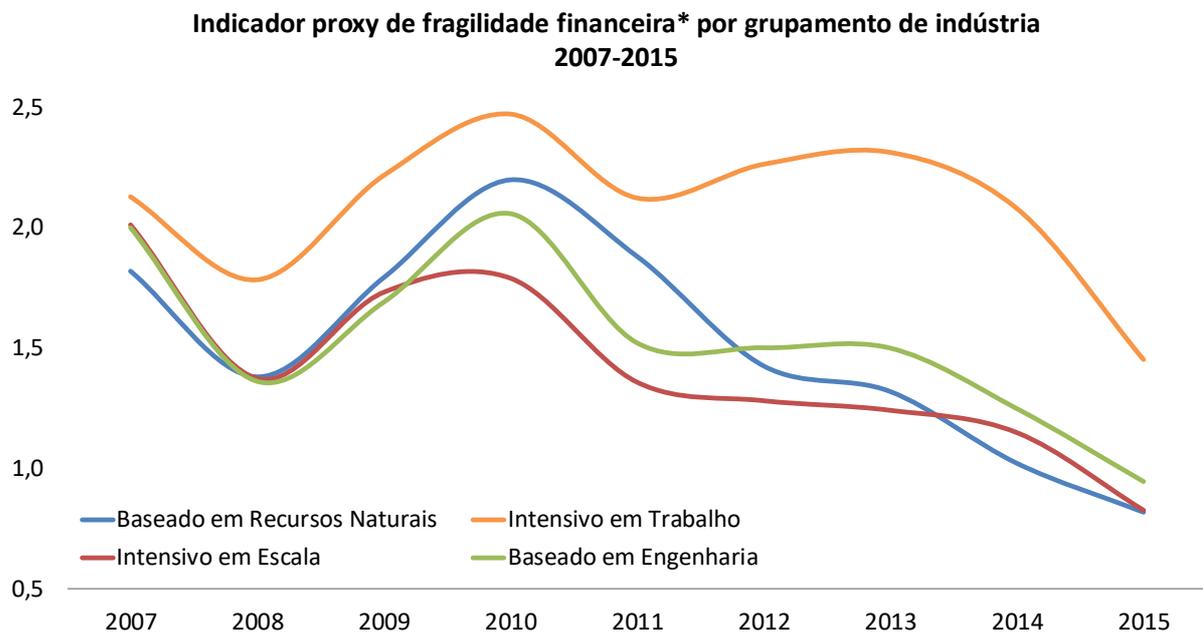


Fonte: Fonte: IBGE - Pesquisa Industrial Anual.

(*) Indicador de proxy de fragilidade financeira = $[RT - (CT - (T+D+DNO))]/(T+D+DNO)$, onde RT é a receita total; CT são os custos e despesas; T os impostos e taxas; D a depreciação (que inclui despesas financeiras) e DNO são as despesas não operacionais. Definição de depreciação, extraída das notas do SIDRA/IBGE, Tabela 1847. "Para a variável depreciação: compreende variações monetárias passivas, despesas financeiras e resultados negativos de participações societárias e em cota de participação".

As informações a seguir sobre a fragilidade financeira dos grupamentos de indústria permitem constatar que todos os grupos enfrentaram uma maior fragilidade a partir de 2010. Em 2015, à exceção do grupamento de indústrias intensivas em trabalho, todos apresentavam indicador inferior a 1.

O detalhamento por setor industrial do indicador de fragilidade permite mostrar que, de 2014 em diante, é crescente o número de setores com geração de excedente bruto menor do que as despesas contratuais. Em 2014, estes setores foram: Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis; Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias e Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores. No ano seguinte, a esses setores se somaram outros: Indústrias extrativas; Fabricação de celulose, papel e produtos de papel; Metalurgia e Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos.



Fonte: Fonte: IBGE - Pesquisa Industrial Anual.

(*) Indicador de proxy de fragilidade financeira = $[RT - (CT - (T+D+DNO))]/(T+D+DNO)$, onde RT é a receita total; CT são os custos e despesas; T os impostos e taxas; D a depreciação (que inclui despesas financeiras) e DNO são as despesas não operacionais. Definição de depreciação, extraída das notas do SIDRA/IBGE, Tabela 1847.

"Para a variável depreciação: compreende variações monetárias passivas, despesas financeiras e resultados negativos de participações societárias e em cota de participação".

Indicador proxy de fragilidade financeira*
2007, 2013-2015

Setores	2007	2013	2014	2015
Industria Total	1,9	1,4	1,1	0,9
Baseado em recursos naturais	1,8	1,3	1,0	0,8
B Indústrias extrativas	2,1	1,2	1,1	0,4
10 Fabricação de produtos alimentícios	1,2	1,2	1,2	1,1
11 Fabricação de bebidas	2,1	2,2	2,5	1,7
12 Fabricação de produtos do fumo	2,5	2,9	2,5	2,0
16 Fabricação de produtos de madeira	2,2	2,2	1,7	1,2
17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	1,6	1,1	1,1	0,9
19 Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	2,1	1,4	0,7	0,7
23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	1,8	1,7	1,0	1,1
Intensivo em Trabalho	2,1	2,3	2,1	1,5
13 Fabricação de produtos têxteis	1,2	1,4	1,3	1,0
14 Confeção de artigos do vestuário e acessórios	3,5	3,1	2,7	1,7
15 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	1,7	2,2	2,1	1,6
25 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	2,6	2,3	2,0	1,3
31 Fabricação de móveis	2,0	2,1	2,1	1,4
32 Fabricação de produtos diversos	2,2	3,3	3,0	1,9
33 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	2,9	3,3	2,5	1,8
Intensivo em Escala	2,0	1,2	1,1	0,8
18 Impressão e reprodução de gravações	2,6	2,9	2,9	2,0
20 Fabricação de produtos químicos	1,7	1,4	1,2	1,2
22 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	1,4	1,4	1,4	1,1
24 Metalurgia	2,4	1,1	1,1	0,7
29 Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	2,0	1,2	0,9	0,5
Baseado em Engenharia e P&D	2,0	1,5	1,2	0,9
21 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	2,2	2,1	1,8	1,2
26 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	2,0	1,3	1,1	0,9
27 Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1,7	1,5	1,2	1,1
28 Fabricação de máquinas e equipamentos	2,1	1,6	1,4	1,0
30 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	2,1	1,3	0,9	0,7

Fonte: IBGE Pesquisa Industrial Anual

(*) Indicador de proxy de fragilidade financeira = $[RT - (CT - (T+D+DNO))]/(T+D+DNO)$, onde RT é a receita total; CT são os custos e despesas; T os impostos e taxas; D a depreciação (que inclui despesas financeiras) e DNO são as despesas não operacionais. Definição de depreciação, extraída das notas do SIDRA/IBGE, Tabela 1847. "Para a variável depreciação: compreende variações monetárias passivas, despesas financeiras e resultados negativos de participações societárias e em cota de participação".

Conclusões

O período de 2007-2015 marca um ciclo de investimento na economia brasileira que pouco beneficiou a indústria na direção de ampliar seu potencial de agregação de valor, pois sua estrutura setorial tornou-se mais concentrada em setores intensivos em recursos naturais. Do ponto de vista dos custos, sua composição mudou com o aumento do peso relativo dos salários frente aos custos operacionais. O aumento nos custos salariais não foi acompanhado por maior produtividade e, nesse sentido, agravou a perda de competitividade em setores industriais que não os intensivos em recursos naturais.

O estudo ainda apurou que, ao longo da primeira metade dos anos 2010, as empresas industriais foram se fragilizando do ponto de vista financeiro e, como consequência, foram perdendo capacidade de financiarem seus investimentos com recursos próprios. Neste ambiente, as políticas de estímulo pelo lado da oferta implementadas a partir de 2011 foram pouco eficazes para dinamizar o investimento produtivo e direcioná-lo para setores com maior agregação de valor.

O IMPACTO DA CRISE NAS EMPRESAS BRASILEIRAS³⁹

Introdução

Neste trabalho é analisado o desempenho das empresas não financeiras entre os anos de 2010 a 2017, com especial atenção para as companhias industriais. Os balanços patrimoniais e demonstrativos de resultados das companhias de capital aberto são as fontes da pesquisa. Rentabilidade operacional e líquida, grau de endividamento e estrutura dos ativos são alguns dos pontos analisados pelo levantamento. Dois outros indicadores estarão em pauta: despesas de capital (Capex) sobre depreciações (investimento) e retorno do capital investido (ROIC) em relação ao custo médio do capital (WACC).

Após a recessão da economia em 2009, desencadeada pela crise financeira mundial de 2008, teve lugar um forte crescimento do PIB, que chegou a 7,5% em 2010, mas que não se sustentou. O período seguinte, compreendido entre 2011 e 2014, notabilizou-se pela alternância de resultados modestos ou desfavoráveis, com uma média de crescimento baixa. Para a indústria de transformação a recessão chegou com antecedência, já em 2014, que se intensificou e se espalhou para toda economia em 2015 e 2016. Somente em 2017, o crescimento retornaria, ainda assim sem muita força.

Foi esse acanhado crescimento médio depois de 2010, seguido de recessão grave e frágil recuperação, que formou o pano de fundo para que a rentabilidade das empresas brasileiras se contraísse, seu endividamento aumentasse, provocando pesadas perdas financeiras e cambiais, como veremos a seguir. Este estudo procurará mostrar ainda que, mesmo com o fim da recessão em 2017, tais efeitos continuaram presentes, compondo o quadro atual de pouco dinamismo no investimento e de lenta recuperação da economia.

Foram pesquisadas 293 empresas com dados contábeis para todo o período de 2010 a 2017. As companhias foram agrupadas em três macrossetores: indústria, comércio e serviços. Três subconjuntos foram criados para isolar o peso das gigantes dos setores de petróleo, mineração e energia elétrica nos totais: (i) indústria sem Petrobras; (ii) indústria sem Petrobras e Vale e (iii) serviços sem energia elétrica. Predominam entre os indicadores utilizados os de rentabilidade e de estrutura patrimonial (endividamento e distribuição dos ativos). O anexo apresenta dados mais pormenorizados e descreve os indicadores.

³⁹ Trabalho elaborado pela equipe técnica do IEDI.

Número de empresas dos macrossetores

Macrossetores	Número de Empresas
Indústria	133
Indústria sem Petrobras	132
Indústria sem Petrobras e Vale	131
Serviços	136
Serviços sem energia	82
Comércio	20
Agropecuária	4
TOTAL	293

Fonte: Balanços Patrimoniais e Demonstrações Financeiras. Elaboração IEDI

O conjunto das empresas selecionadas é bastante representativo da economia brasileira. A receita líquida foi equivalente, em média, a um percentual próximo a 30% do PIB. Já o lucro operacional (EBIT) e o lucro líquido deste conjunto de empresas como proporção do PIB foram decrescentes até 2015, passando de uma média de 5,5% no biênio 2010-2011 para 1,4% em 2015 no caso do lucro operacional e de 3,5% para -1,1% no caso do lucro líquido (ou seja, o conjunto das empresas apresentou prejuízo no período). Nos últimos dois anos da série, estes índices tiveram certa recomposição e atingiram, em 2017, os patamares de 3,5% e 1,1%, respectivamente, mas mantiveram-se abaixo dos níveis de 2010-2011.

Peso da amostra de empresas não financeiras - Receita Líquida, Lucro Operacional (Ebit) e Lucro Líquido - no Produto Interno Bruto a preços de mercado em %

Período	Produto Interno Bruto (valores nominais em R\$ milhões)	Receita Líquida	Lucro Operacional	Lucro Líquido
		em % do PIB		
2010	3.885.847	28,7	5,6	3,7
2011	4.376.382	29,2	5,4	3,3
2012	4.814.759	29,8	3,2	1,6
2013	5.331.618	28,4	3,7	1,4
2014	5.778.953	28,9	2,4	0,5
2015	5.995.786	29,7	1,4	-1,1
2016	6.259.228	28,1	3,3	0,8
2017	6.559.940	27,6	3,5	1,1

Fonte: Contas Nacionais (IBGE) e Balanços Patrimoniais e Demonstrações financeiras.

Cabe observar que a diferença entre o lucro operacional e o lucro líquido como percentual do PIB entre 2010 e 2017 é um indicativo do volume de recursos que o setor produtivo transferiu para o setor financeiro nestes últimos oito anos, em função do aumento da carga de juros e do impacto das desvalorizações cambiais sobre o estoque de dívidas em moeda estrangeira, algo da ordem de 17,1% do PIB, considerando as empresas não financeiras da amostra.

As duas próximas seções avaliam o desempenho das empresas não financeiras a partir dos indicadores de rentabilidade e de endividamento entre 2010 e 2017. A seção seguinte aborda o tema da retração muito acentuada dos investimentos produtivos das empresas ao longo do período. Um item de conclusões encerra o trabalho.

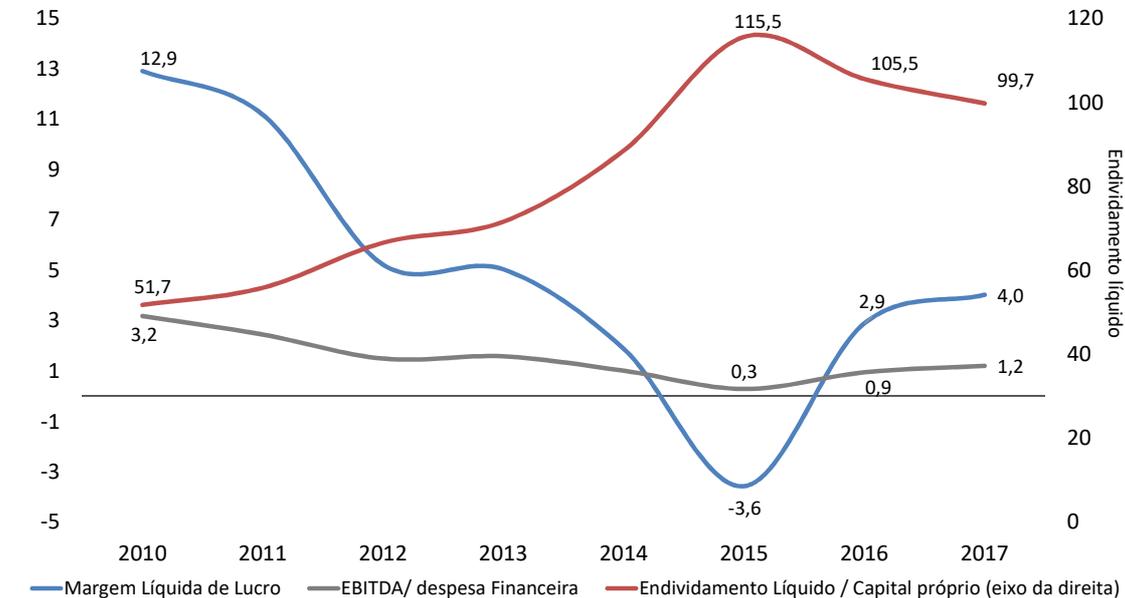
Rentabilidade e endividamento no pós-crise de 2009

A crise global de 2009 levou ao encerramento do ciclo de crescimento da economia brasileira iniciado em 2004 e impulsionado pelo dinamismo do consumo doméstico e pela trajetória de alta dos preços internacionais das *commodities*. Neste contexto, as empresas não financeiras lograram obter boas margens de lucro amparadas na expansão da receita operacional, na redução dos custos financeiros e nos ganhos cambiais, dada a valorização do real.

A superação da crise internacional teve no ano de 2010 um momento único e excepcional de crescimento econômico. A expansão de 7,5% do PIB no primeiro ano desta década teve como âncoras o aumento real da renda pessoal, a elástica oferta de crédito, as políticas de incentivo à compra de bens duráveis e a atuação do BNDES no financiamento do investimento. Neste ano, as companhias não financeiras recompuseram sua rentabilidade e avançaram nos investimentos sem ampliar o endividamento bancário. A geração interna de lucros financiava parte relevante das inversões.

Nesse cenário, as empresas não financeiras obtiveram índices muito positivos: a margem líquida de lucro alcançou 12,9% e o endividamento líquido oneroso sobre o capital próprio foi de 51,7% com uma dívida bancária total de R\$ 686 bilhões. A capacidade das empresas de gerar recursos para honrar os custos financeiros era expressiva, com o lucro operacional (ou EBITDA) cobrindo 3,2 vezes o volume de despesas financeiras brutas; ou seja, o lucro operacional naquele ano correspondeu a 320% das despesas financeiras brutas, um indicador de baixa exposição do fluxo de caixa ao serviço das dívidas.

Margem Líquida de Lucro e Indicadores de Endividamento: Total das empresas não financeiras de capital aberto da amostra (em %) – 2010 a 2017



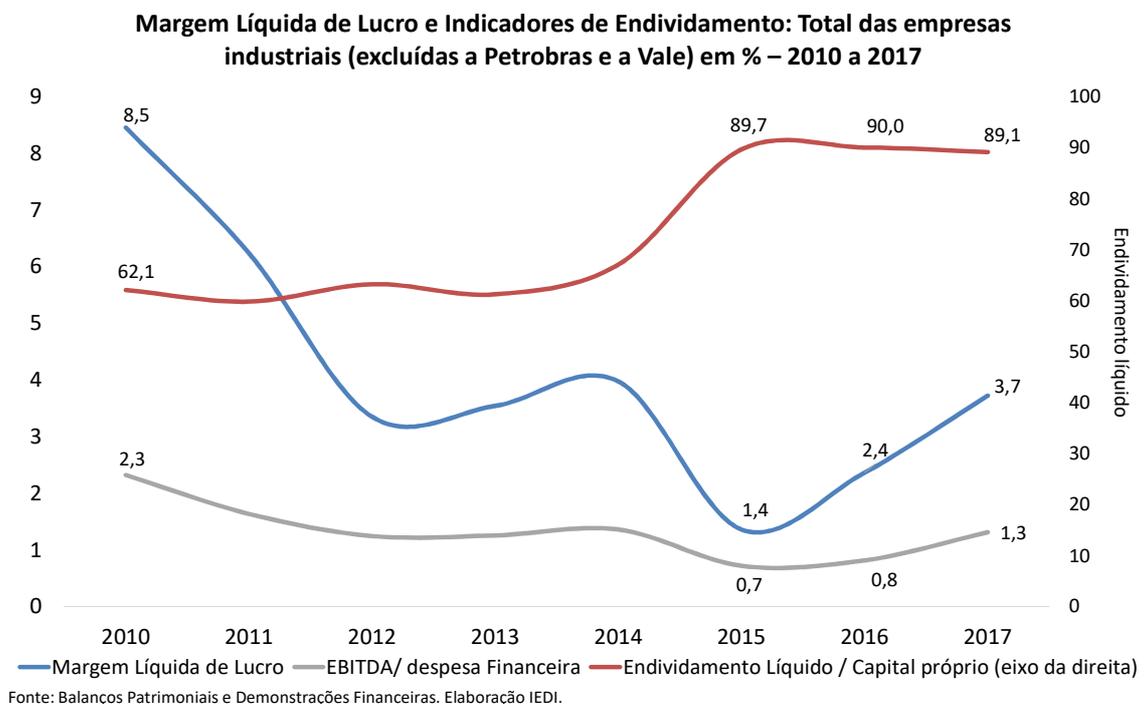
No caso das empresas industriais (excluídas a Petrobras e a Vale), as condições econômico-financeiras em 2010 se revelavam também confortáveis: a margem líquida de lucro subia a 8,5%, o volume de dívida somava R\$ 222 bilhões com um endividamento líquido oneroso de 62,1% em relação ao capital próprio. A geração de recursos operacionais (lucro operacional) correspondia a 2,3 vezes os custos financeiros.

A partir de 2010, abre-se uma etapa de crescimento econômico médio baixo, intercalando anos de evolução do PIB apenas razoável (como 2011 e 2013, com variações de 4% e 3%) com anos de desempenho muito insatisfatório (1,9% e 0,5% em 2012 e 2014), o que afetaria os indicadores das empresas.

Nesses anos as margens de lucro recuaram para o conjunto das companhias não financeiras. A margem líquida, que alcançou quase 13% em 2010, caiu progressivamente até chegar a 1,9% em 2014, uma perda de 11 pontos percentuais (p.p.) e a margem operacional diminuiu no mesmo período de 19,7% para 8,3%, com redução de 11,4 p.p.. Já o endividamento oneroso líquido chegou a 115,5% do capital próprio e a cobertura da despesa financeira bruta pelo lucro operacional caiu para apenas 1,0 vez, ou seja, a geração de lucro operacional correspondia tão somente ao montante requerido para honrar os compromissos financeiros, nada além.

Do lado da indústria, as margens de lucro líquido e operacional, excluindo Petrobras e Vale, cedem respectivamente de 8,5% em 2010 para 3% em 2014 e de 13,5% para 10,0%. O endividamento oneroso líquido sobe para 62,7% e o peso das dívidas de curto-prazo passa de 20,5% das dívidas totais em 2010 para 25,2% em 2014, denotando uma piora na qualidade do endividamento. A geração de caixa através da margem operacional para quitar os encargos financeiros, medida pela relação entre o EBITDA ou o lucro operacional e as despesas financeiras brutas, cai de 2,3 para 1,4 no mesmo período.

Esses resultados mostram que os indicadores financeiros das grandes empresas já indicavam forte deterioração antes mesmo da recessão da economia iniciada em 2015.



Rentabilidade e endividamento: os anos de recessão e a recuperação de 2017

Outra etapa com efeitos ainda mais graves sobre as empresas teve início com a crise que se instalou no país em 2015/2016 e que teve na indústria de transformação o seu epicentro. A crise levou ao declínio no PIB de 3,5% em cada um desses dois anos e impulsionou fortemente para baixo a trajetória que já era declinante da lucratividade empresarial, ampliando ainda o endividamento e os custos das grandes empresas com consequências muito negativas para a sua situação financeira e sua capacidade de investimento.

O ano de 2015 representou, de fato, um ponto de inflexão nos resultados operacionais e financeiros das grandes empresas brasileiras que haviam contratado dívidas interna e externamente para financiar projetos de investimento e aquisições. As empresas sofreram o impacto praticamente imediato da intensa elevação das taxas de juros do crédito doméstico e da aguda desvalorização do real. Com isso, a dívida acumulada do conjunto de companhias industriais (excluídas a Petrobras e a Vale) alcançou o pico da série em 2015, ou seja, R\$ 393 bilhões, um acréscimo de quase 30% ou o equivalente a R\$ 85 bilhões em relação a 2014. Em 2016, o total das dívidas das empresas industriais recuou pouco, apenas cerca de 8%, para o montante de R\$ 362 bilhões. O índice que mede o endividamento oneroso líquido sobre o capital próprio para este conjunto de empresas industriais subiu de 67,1% em 2014 para 89,7% no ano seguinte e manteve-se neste nível até 2017, a despeito de que neste último ano a economia tenha voltado a crescer, embora modestamente (1%).

Em resumo: o balanço patrimonial e as demonstrações de resultados das empresas não financeiras sofreram um grande revés, enquanto se elevavam o grau de endividamento, o volume de despesas financeiras e as perdas com as variações cambiais, que afetaram o fluxo de pagamentos de encargos em reais dos empréstimos externos.

Assim, o conjunto das empresas não financeiras registrou em 2015 uma margem líquida de lucro negativa (tiveram prejuízo líquido) de 3,6%, em contraste com uma margem líquida de 1,9% no ano anterior e de 12,9% em 2010. A geração de caixa obtida através do lucro operacional (EBITDA) só cobriu 30% das despesas financeiras brutas, contra 100% no ano anterior e 320% em 2010.

Nas empresas industriais (excluídas Petrobras e Vale), a margem líquida de lucro em 2015 caiu para 1,4% (4% em 2014 e 8,5% em 2010) com perda de 7,1 p.p. em relação a 2010; a margem operacional retrocedeu de 10% em 2014 para 8,3% (13,5% em 2010) e o lucro operacional só conseguiu fazer frente a 70% da despesa financeira bruta, contra 140% no ano anterior e 230% em 2010.

A desvalorização do real em 2015 teve, ao que parece, efeitos mais negativos do que positivos sobre as contas das empresas não financeiras. Deste modo, elas precisaram buscar a reversão do desequilíbrio econômico-financeiro a que foram submetidas por meio da diminuição do grau de endividamento e das despesas financeiras. Para tanto, utilizaram-se, além do enxugamento nas despesas e cortes nos investimentos, da renegociação de dívidas e da venda de ativos. Em 2016, apesar da piora do perfil do endividamento das empresas em termos de prazo, a apreciação cambial e a

redução da taxa básica de juros proporcionaram condições mais favoráveis para a renegociação das dívidas.

A melhora entre 2015 e 2016 da margem de lucro líquido, de -3,6% para 2,9% para a totalidade das empresas não financeiras e de 1,4% para 2,4% para as empresas industriais, excluídas a Petrobras e a Vale, reflete em grande parte a redução das despesas financeiras e do menor efeito da variação cambial sobre os resultados das empresas.

Cabe observar que, ao contrário de outros segmentos empresariais, no caso das empresas industriais esses fatores serviram para amenizar os efeitos de nova queda da margem operacional em 2016. Isso permitiu uma melhora da margem de lucro líquido. Persistindo a queda da margem operacional, manteve-se de pé também a dificuldade que as empresas encontravam para acelerar o ritmo de redução do seu endividamento. Entre 2014 e 2016, a margem operacional (ou o EBITDA) das empresas industriais sem Petrobras e Vale diminuiu de 10% em 2014 para 8,3% no ano seguinte e para 7,8% em 2016, somente retornando ao índice de 2014 em 2017, mesmo assim em um patamar ainda distante dos 13,5% de 2010.

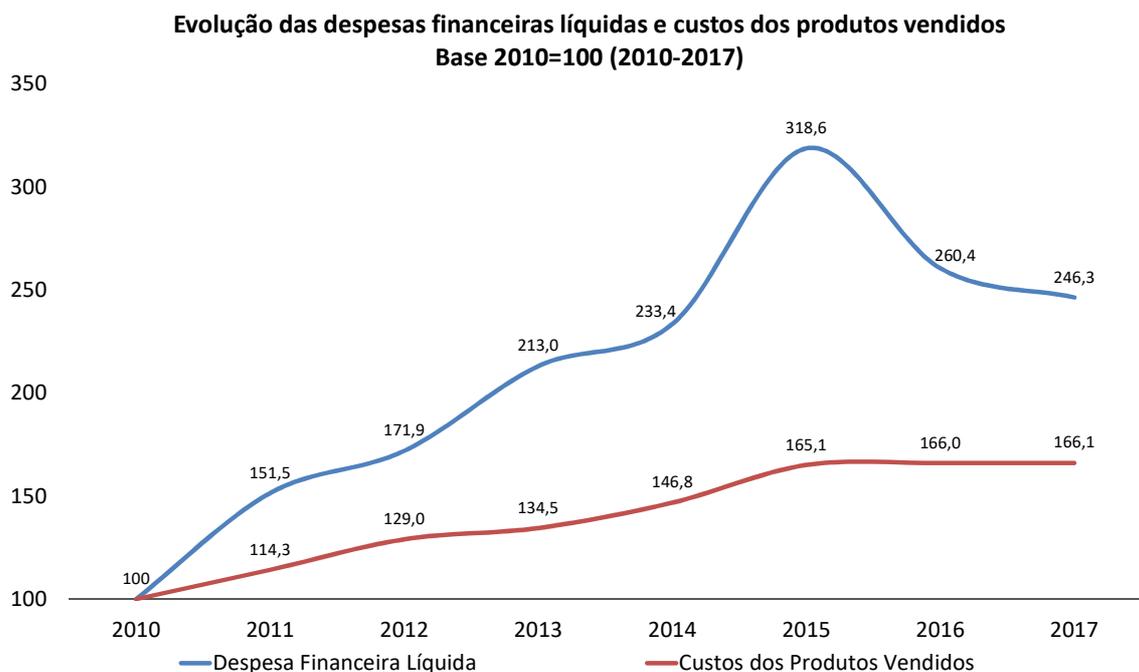
Demais Indicadores: Indústria, Comércio e Serviços (em %) - 2010 a 2017

Macro-setores	Variação monetária e cambial / Receita operacional								EBITDA / despesa Financeira							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Indústria	1,2	3,8	3,7	3,7	2,9	9,5	4,8	5,8	4,2	3,0	1,6	1,6	0,7	0,1	0,8	1,3
Indústria sem Petrobras	1,7	4,4	4,1	4,3	4,2	9,5	2,9	4,0	3,2	2,4	1,3	1,3	1,1	0,2	0,9	1,4
Indústria sem Petrobras e Vale	2,0	4,3	4,1	4,8	4,3	7,0	3,3	4,7	2,3	1,6	1,2	1,3	1,4	0,7	0,8	1,3
Serviços	4,5	3,7	3,9	5,2	4,9	9,8	3,8	6,7	2,2	1,9	1,4	1,6	1,4	0,6	1,2	1,1
Serviços sem energia	4,7	5,5	6,0	6,4	7,2	15,2	4,7	9,5	2,4	2,2	2,2	2,1	1,5	0,8	1,2	1,2
Comércio	1,6	2,2	1,5	1,5	1,9	2,5	3,5	2,8	1,7	1,2	1,5	1,7	1,4	0,9	0,8	0,9
Total	2,1	3,6	3,6	3,9	3,4	8,9	4,4	5,8	3,2	2,4	1,5	1,6	1,0	0,3	0,9	1,2

Fonte: Balanços Patrimoniais e Demonstrações Financeiras. Elaboração IEDI.

Outros resultados da pesquisa devem ser sublinhados:

- No caso da margem de lucro bruto, a recessão dificultou o repasse aos preços do aumento dos custos dos insumos industriais, sendo este um fator adicional de redução da lucratividade das empresas industriais. Tomando o conjunto dessas empresas, exceto a Petrobras e a Vale, a margem bruta caiu de 22,9% em 2014 para 22,2% em 2016.
- Para vários ramos industriais, o cenário predominante em 2015 não desanuviou em 2016. Uma parte considerável deles apresentou queda na margem líquida, implicando em menor disposição das empresas em realizar novos investimentos. Setores importantes da indústria de transformação estiveram nessa condição, como alimentos, vestuário e química. Para outros segmentos, 2016 foi mais um ano de prejuízo líquido, a exemplo dos setores de têxteis, metalurgia, siderurgia e da construção.
- Como foi mencionado, um destacado determinante de compressão do lucro líquido das empresas durante o período da pesquisa (2010 a 2017) foi o peso das despesas financeiras que cresceram em um ritmo superior aos demais custos operacionais. Os encargos financeiros líquidos aumentaram 2,5 vezes, enquanto os custos dos produtos vendidos avançaram menos, 1,7 vez entre 2010 e 2017.



Fonte: Balanços Patrimoniais e Demonstrações Financeiras. Elaboração IEDI.

O ano de 2017 foi marcado pela expectativa de recuperação econômica. Contudo, mesmo tendo apresentado alguns indicadores favoráveis – inflação baixa e juros básicos menores, por exemplo – o crescimento foi baixo e com muitas fragilidades. Na perspectiva do equilíbrio econômico-financeiro das empresas, a melhora ocorrida neste ano foi apenas parcial.

Entre 2016 e 2017, o grau de endividamento oneroso líquido sobre o capital próprio para a totalidade das empresas da amostra caiu, porém apenas modestamente, de 105,5% para 99,7%, permanecendo bastante elevado para os padrões históricos brasileiros. O endividamento total somou R\$ 1,4 trilhão em 2017, com decréscimo de R\$ 162 bilhões em relação a 2015, o ano de maior volume de dívidas do período. No caso das empresas industriais (excluídas a Petrobras e a Vale), a dívida atingiu R\$ 321 bilhões (menos R\$ 21 bilhões, frente a 2015) e o endividamento oneroso líquido permaneceu praticamente inalterado na faixa de 90%, indicando que a melhora deste indicador só deverá ocorrer em um cenário de maior crescimento da produção e das vendas.

A redução do estoque das dívidas entre 2015 e 2017 ajudou na contenção das despesas financeiras. Todavia os principais fatores que atuaram para sua queda foram, de um lado, a valorização do real em 2017 (de 8,3%, em relação à média de 2016), e de outro, os menores custos dos empréstimos domésticos. Segundo o Banco Central, as taxas de juros do crédito com recursos livres para as pessoas jurídicas retrocederam em termos reais 5,2 p.p. em 2017, atingindo o patamar de 25,2% a.a.. Note-se, contudo, que os juros do crédito bancário, que ainda se mantêm muito elevados, explicam uma parcela relevante do atraso do reajuste do endividamento das empresas.

Assim, a redução das despesas financeiras foi o determinante da recuperação da margem de lucro líquido que, no caso das 293 empresas não financeiras da amostra, subiu de 2,9% para 4,0% entre 2016 e 2017, mas permaneceu abaixo do patamar de 2013 (5,0%). Já, no agregado da indústria (excluídas a Petrobras e a Vale), a margem líquida passa de 2,4% para 3,7%. Os impactos negativos das variações cambiais ficaram abaixo do observado em 2015 e ajudaram na recomposição desse indicador.

Para quase todos os setores analisados – com as exceções das empresas de energia elétrica e comércio – a lucratividade melhorou em 2017, interrompendo a tendência de queda iniciada em 2014. Esta recuperação foi generalizada entre os setores industriais – com índices melhores para os de bens de consumo –, ainda que em um patamar baixo se comparado ao período pré-crise.

Endividamento Bancário de curto e longo prazos - em milhões de reais

macrossetores	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Curto-Prazo								
Indústria	67.543	89.325	89.337	85.541	111.373	156.875	127.265	117.366
Indústria sem Petrobras	51.555	68.505	73.731	66.491	79.808	99.493	95.410	94.122
Indústria sem Petrobras e Vale	45.544	64.633	66.638	62.333	76.040	89.705	90.001	88.488
Serviços	54.972	80.335	77.710	61.159	109.564	129.180	168.392	177.272
Serviços sem energia	23.638	28.983	29.775	27.313	56.349	70.546	100.773	103.483
Comércio	9.396	12.316	13.240	15.083	19.422	15.146	14.933	19.729
Agropecuária	219	693	719	779	1.133	1.340	603	610
TOTAL	132.130	182.668	181.006	162.562	241.493	302.541	311.193	314.976
Longo-Prazo								
Indústria	319.026	356.361	438.287	529.983	624.131	842.034	715.904	689.925
Indústria sem Petrobras	214.331	218.779	256.589	280.550	304.661	406.567	361.975	351.686
Indústria sem Petrobras e Vale	176.551	176.026	201.826	215.731	231.912	303.688	271.821	282.927
Serviços	217.099	254.903	330.642	345.492	378.633	440.838	388.453	418.284
Serviços sem energia	75.590	97.917	141.488	166.057	170.510	211.646	158.201	169.764
Comércio	17.745	24.469	31.684	36.303	33.993	48.213	43.690	46.904
Agropecuária	394	447	575	639	722	490	1.003	1.097
TOTAL	554.264	636.179	801.188	912.416	1.037.478	1.331.575	1.149.049	1.156.210
Total do endividamento Bancário								
Indústria	386.569	445.685	527.624	615.523	735.504	998.909	843.169	807.290
Indústria sem Petrobras	265.886	287.284	330.320	347.041	384.469	506.060	457.385	445.807
Indústria sem Petrobras e Vale	222.096	240.660	268.464	278.064	307.952	393.393	361.822	371.415
Serviços	272.072	335.238	408.352	406.651	488.197	570.018	556.844	595.557
Serviços sem energia	99.229	126.899	171.262	193.370	226.859	282.192	258.974	273.247
Comércio	27.141	36.785	44.924	51.386	53.415	63.359	58.622	66.632
Agropecuária	613	1.140	1.294	1.418	1.855	1.830	1.606	1.707
TOTAL	686.394	818.847	982.194	1.074.978	1.278.971	1.634.116	1.460.242	1.471.186

Fonte: Balanços Patrimoniais. Elaboração IEDI.

A despeito da recuperação parcial das margens de lucro, chama a atenção o crescimento, ainda que pequeno, da margem bruta, de 22,5% em 2016 para 23,5% em 2017, para o conjunto das empresas industriais (excluídas a Petrobras e a Vale). Isto significa que, em alguma medida, essas empresas reconquistaram a capacidade de negociar custos, o que não deixa de ser um indicativo de melhora no ambiente industrial.

A recuperação das margens de lucro líquidas é um fato positivo, considerando que representa o fim de um período de resultados negativos em setores importantes da indústria. Segmentos que vinham apresentando prejuízos seguidos, como autopeças, têxteis e petróleo e gás reverteram seus resultados em 2017. Entretanto, a situação das

empresas de insumos básicos, apesar de resultados positivos em alguns casos, ainda encontra dificuldades, como na metalurgia e siderurgia. Nos setores de serviços, a crise também não está inteiramente equacionada para diversas empresas, que apresentam níveis de rentabilidade bem abaixo da média, como por exemplo, as dos setores de logística e de telecomunicações.

O aumento do consumo possibilitou também o crescimento da margem operacional, que havia mantido a tendência de queda em 2016. Como já foi observado, em 2017 este indicador para as empresas industriais (excluídas a Petrobras e a Vale) avançou para 10%, retornando ao nível de 2014, significativamente inferior, porém, ao observado em 2010 (13,5%). A recuperação da margem operacional foi expressiva para as empresas de bens de consumo, bens de capital e alguns segmentos de bens intermediários (química e siderurgia).

Em suma, o aumento da margem operacional das empresas industriais foi importante porque interrompeu as quedas ocorridas nos anos de recessão. A combinação de maior lucro operacional (ou EBITDA), cujo volume chegou em 2017 a R\$ 67 bilhões para o conjunto das companhias industriais, com uma despesa financeira bruta menor, na faixa de R\$ 55 bilhões, reduziu a fragilidade financeira das empresas. A relação entre estas duas variáveis (EBITDA/despesa financeira bruta) superou a unidade pela primeira vez desde 2014, alcançando um índice de 1,3, o que significa dizer que em 2017 a geração interna de lucros foi capaz de cobrir os encargos financeiros com uma pequena margem de 30%.

A melhora da lucratividade não é suficiente ainda para recuperar de forma mais consistente o aumento das despesas com capital fixo. As empresas buscaram manter parte dos seus recursos líquidos e seguiram no processo de liquidação de ativos para fazer frente ao elevado endividamento e às incertezas que ainda rondam a economia brasileira.

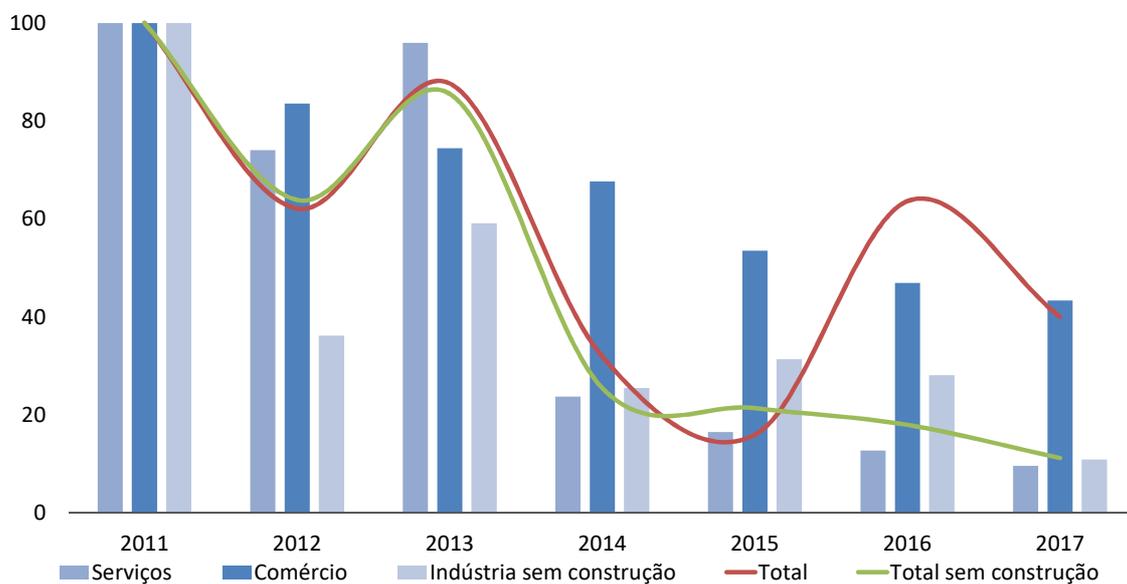
Sem lucro, sem investimento

Após a recuperação da economia dos efeitos da crise global de 2008, as despesas com capital fixo oscilaram até 2013, mas no ano seguinte caíram fortemente e atingiram o nível mais baixo da série em 2015. Para as empresas industriais o que se apresentou após 2014 foi, portanto, um novo nível de investimentos, bem inferior à média dos anos anteriores, refletindo o colapso do lucro e, em decorrência disto, a postergação das decisões de investir das empresas industriais durante a crise recente.

Deve ser levado em conta que as empresas dos demais setores seguiram este mesmo padrão, ou seja, os investimentos caíram já em 2014, um processo que foi se renovando nos anos de recessão da economia (2015/2016) e não foi interrompido com o final dela em 2017. Já observamos que o corte de despesas em capital fixo, vale dizer, dos gastos

com investimento, acompanhou o andamento da economia e das perspectivas de retorno do investimento. Quando a recessão teve início, em 2015, fazendo-se acompanhar de aumento dos juros do crédito e forte desvalorização da moeda, a compressão das inversões passou a obedecer também à estratégia microeconômica de reduzir o endividamento e, assim, desinflar as despesas financeiras.

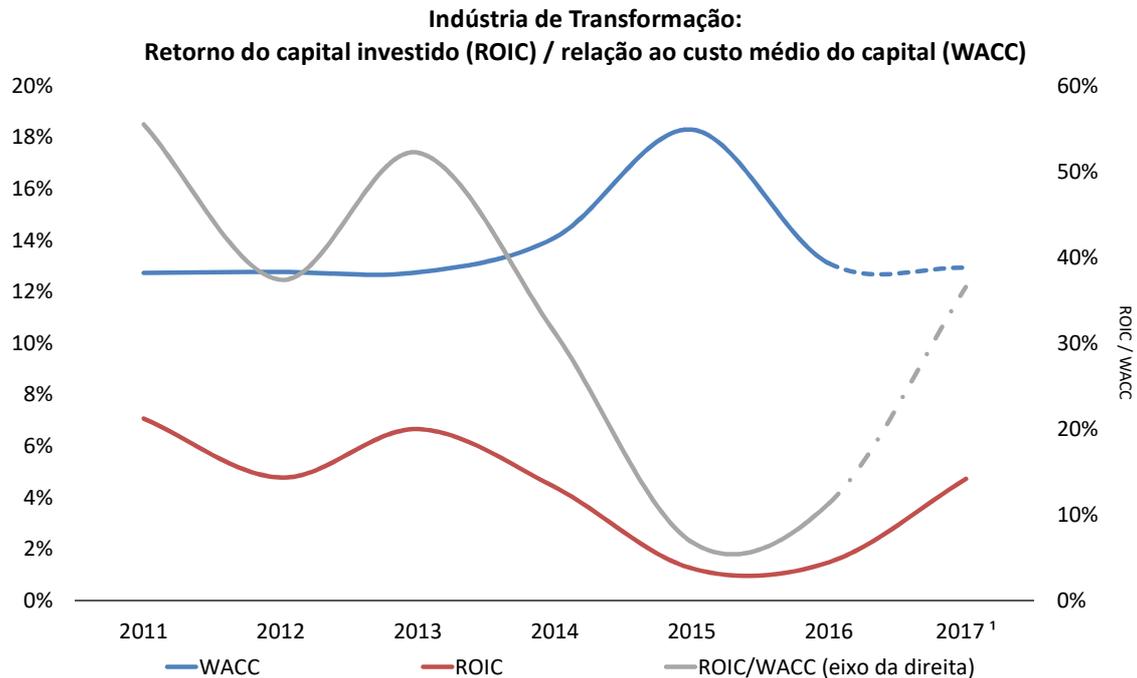
Despesas de Capital (Capex) sobre depreciações
(média por setor, série encadeada, 2011=100) – 2011 a 2017



Fonte: Balanços Patrimoniais e Demonstrações Financeiras. Elaboração IEDI.

Se considerarmos como medida de aproximação para o custo de oportunidade do investimento a relação entre a rentabilidade dos investimentos (ROIC) e o custo médio ponderado do capital (WACC), é possível afirmar que entre 2011 e 2014, a queda da rentabilidade apresentou-se como o fator mais importante da revisão dos planos de investimentos. Após este último ano, a conjuntura se tornou ainda mais adversa ao investimento produtivo em razão do aumento do custo médio de capital.

Para as empresas da indústria de transformação, em nenhum ano do período em tela, a rentabilidade dos investimentos superou o custo médio do capital. Mesmo o nível de rentabilidade um pouco melhor alcançado em 2017 ficou bem aquém do que seria um nível razoável em relação ao custo médio de capital, revelando que obstáculos ainda se fazem presentes para a retomada de um ciclo de investimentos produtivos na economia, condição necessária para a saída sustentada da recessão.



Fonte: Elaboração IEDI; Fonte para o WACC: Instituto ASSAF. (1: WACC projetado a partir da média histórica para o ano de 2017).

Cabe ainda assinalar que no cenário pós-2013 a retração dos dispêndios com capital fixo foi acompanhada de aumento da participação de ativos líquidos nas carteiras das empresas. Os anos de recessão favoreceram o aumento do peso de ativos mais líquidos com redução correspondente na participação dos ativos imobilizados e dos investimentos produtivos no total dos ativos. O ano de 2017 sugere que parte do aumento da lucratividade foi convertida no pagamento de dívidas e/ou manutenção das aplicações financeiras das empresas.

Em muitos casos, a crise econômica levou também à venda de ativos. Em um cenário de queda da rentabilidade dos investimentos e de alto endividamento, este procedimento compôs a estratégia defensiva que objetivava amenizar a fragilização financeira das empresas, diminuir as despesas financeiras e procurar aplicações mais rentáveis para o capital.

Os dados levantados das empresas da amostra confirmam a participação significativa de ativos líquidos (considerando aplicações financeiras e caixa) na composição de seus ativos – cerca de 13,7% do ativo total. Em 2017, com a recuperação da rentabilidade, as empresas destinaram volume ainda maior para aplicações financeiras, como mostram os dados do anexo.

Conclusões

O estudo analisou o desempenho entre os anos de 2010 a 2017 das empresas não financeiras com especial atenção para as empresas industriais. Foram pesquisadas 293 empresas agrupadas em três macrossetores: indústria, comércio e serviços. Também foram criados três subconjuntos para isolar o peso das gigantes dos setores de petróleo, mineração e energia elétrica: indústria sem Petrobras; indústria sem Petrobras e Vale; e serviços sem energia elétrica. As empresas selecionadas são bastante representativas na economia brasileira: a soma de suas receitas líquidas respondeu, em média, por um índice próximo a 30% do PIB.

O quadro geral da economia no período foi decisivo para o desempenho empresarial. Após a recessão em 2009, desencadeada pela crise financeira mundial de 2008, teve lugar um forte crescimento do PIB em 2010 (7,5%) que não se sustentou. No período seguinte, de 2011 a 2014, resultados modestos se alternaram com outros francamente desfavoráveis, com uma média de crescimento baixo. Para a indústria de transformação a recessão chegou com antecedência, já em 2014, se intensificaria e se espalharia para toda economia nos anos de 2015 e 2016. Somente em 2017 a economia voltaria a crescer, ainda assim sem muita força.

Esse acanhado crescimento médio depois de 2010, seguido de recessão grave e de uma frágil recuperação, formou o pano de fundo do processo trilhado pelas empresas brasileiras de regressão significativa na rentabilidade, no endividamento e no comprometimento do lucro operacional (ou EBITDA) com despesas financeiras. O estudo mostra que, mesmo com o fim da recessão em 2017, tais efeitos continuaram presentes, compondo o quadro de pouco dinamismo do investimento e da recuperação da economia na atualidade.

A trajetória das empresas em cada uma das etapas da economia brasileira pode ser resumida como se segue.

O crescimento em 2010 criou condições muito favoráveis para as empresas. Para o conjunto das companhias da amostra, envolvendo todos os setores, a margem líquida de lucro neste ano foi de 12,9% (8,5% para o conjunto das empresas industriais, excluída a Petrobras e a Vale). O índice de endividamento líquido oneroso sobre o capital próprio ficou em 51,7% (62,1% para as empresas industriais) e a geração de lucro operacional foi capaz de cobrir 3,2 vezes o volume de despesas financeiras brutas ou 320% das despesas financeiras brutas (2,3 vezes os custos financeiros para as empresas industriais).

No período de baixo crescimento compreendido entre 2011 e 2014 esses indicadores sofreram forte deterioração, numa indicação de que as empresas brasileiras entraram na crise de 2015/2016 já fragilizadas. A margem líquida recua progressivamente para um nível muito baixo, 1,9% considerando o conjunto das companhias não financeiras (3% para a indústria sem Petrobras e Vale). O endividamento subiu para 88,4% (para as empresas industriais, 62,7%, ou seja, praticamente sem variação) e a cobertura da despesa financeira bruta pelo lucro operacional (ou EBITDA) recuou para apenas 1,0 vezes (1,4% no caso da indústria). Ou seja, a geração de lucro operacional (ou EBITDA) passou a ser suficiente apenas para honrar os compromissos financeiros no caso do conjunto das empresas da amostra e algo próximo a isso para as companhias industriais.

O primeiro ano de recessão foi devastador para as empresas. Além da retração rápida e muito intensa do nível de atividade, o aumento das taxas de juros do crédito doméstico e a desvalorização do Real ensejaram um grande crescimento do endividamento e dos custos financeiros. A margem líquida de lucro tornou-se negativa para o conjunto das empresas não financeiras, caindo para -3,6% (1,4% para as empresas industriais), o endividamento oneroso líquido sobre o capital próprio subiu para 115,5% (89,7% para a indústria) e a geração de lucro operacional passou a cobrir apenas uma pequena parcela (30%) do valor das despesas financeiras brutas. Para as empresas industriais, este último índice foi melhor, mas mesmo assim inferior a 1 (70% da despesa financeira bruta).

Como a desvalorização da moeda do ano anterior não se repetiu (ao contrário, houve valorização) e o Banco Central iniciou uma fase de redução dos juros, o segundo ano da recessão, 2016, abriu oportunidade para a melhora dos índices empresariais. O fim da recessão no ano seguinte permitiu nova melhora nos indicadores. O comentário pertinente sobre os índices empresariais vigentes para o final do período aqui estudado (2017) é que alguns avanços nos indicadores de fato ocorreram, mas em todos os casos foram de pequena envergadura ou mesmo marginais.

A margem de lucro líquido melhorou para a totalidade das companhias não financeiras, alcançando 4,0% e 3,7% para as empresas industriais sem Petrobras e Vale, devido em ambos os casos, principalmente, à redução das despesas financeiras e do menor efeito da variação cambial no biênio 2016/2017. Também melhoraram marginalmente os índices de cobertura das despesas financeiras pelo lucro operacional de ambos os grupos, que se mantiveram apenas um pouco acima da unidade em ambos os casos (1,2 e 1,3, respectivamente). No caso do endividamento sobre o capital próprio o avanço foi pequeno para o primeiro grupo (99,7%), e praticamente não se apresentou para o segundo grupo (89,1%). As taxas de juros ainda muito elevadas do crédito bancário

explicam uma parcela relevante do atraso do reajuste da rentabilidade e do endividamento empresarial.

O estudo constatou ainda que após 2011 a retração dos investimentos das empresas se tornou praticamente uma constante, tendo como líder o setor industrial seguido dos demais setores, serviços e comércio. O processo ganha expressão às vésperas da recessão de 2015 e se estende até 2017.

O trabalho mostrou que, para as empresas industriais exceto Petrobras e Vale, o retorno do capital investido (ROIC) teve queda desde 2011, acusando uma recuperação mais significativa apenas em 2017. Como não há investimento sem a perspectiva de lucro, tal trajetória tem relevante papel explicativo na redução das inversões. Nos anos de recessão de 2014 e 2015, a conjuntura se tornou ainda mais adversa ao investimento produtivo em razão do aumento do custo médio ponderado do capital (WACC).

Para as empresas da indústria de transformação em nenhum ano do período 2011-2017, a rentabilidade dos investimentos superou o custo médio do capital. Mesmo o nível de rentabilidade um pouco melhor alcançado em 2017 ficou bem aquém do que seria razoável em relação ao custo médio de capital. Esta constatação sugere que ainda existem obstáculos importantes para a retomada de um ciclo de investimentos produtivos na economia, condição necessária para a saída sustentada da recessão.

Em suma, o período em análise se encerra com indicadores de lucratividade, de endividamento e de cobertura de despesas financeiras abaixo dos recomendáveis para que as empresas virem a página da recente crise e voltem a investir. Este é um condicionante relevante do atual quadro de baixo nível de dinamismo da economia brasileira.

Apêndice

INDICADORES

Efeito Cambial e Variação Cambial: representa as variações provocadas nas receitas e despesas (fluxos de caixa) em moeda estrangeira decorrentes da variação da taxa de câmbio entre a moeda estrangeira e o Real. Dessa forma, uma valorização do Real leva a um ganho positivo nas despesas em moeda estrangeira e uma perda na conversão de receitas em moeda estrangeira para o Real; já uma desvalorização cambial gera perdas nas despesas em moeda estrangeira e um ganho na conversão das receitas em moeda estrangeira.

Empréstimos de Curto Prazo: são todas as obrigações com prazos de vencimento inferiores a 365 dias, incluindo debêntures.

Empréstimos de Longo Prazo: são todas as obrigações com prazos de vencimento superiores a 365 dias, incluindo debêntures.

Endividamento Líquido oneroso: é dado pelo endividamento total de curto prazo e de longo prazo menos o total de caixa e equivalentes de caixa total da empresa.

Endividamento Bancário Total / Lucro Operacional: mede quantas vezes o estoque das dívidas bancária corresponde à geração de Lucro Operacional.

Rentabilidade do Patrimônio: é o lucro líquido dividido pelo patrimônio líquido da empresa em um exercício. Representa o lucro obtido por cada unidade monetária de patrimônio da empresa.

Despesa Financeira Líquida sobre a Receita Operacional: mede o peso dos encargos financeiros líquidos das receitas financeiras na Receita Operacional

Lucro Operacional (EBITDA) / Despesa Financeira bruta: avalia a capacidade dos lucros operacionais cobrirem as despesas financeiras.

Custo dos produtos e Serviços sobre a Receita Operacional: indica o peso dos Custos de Produtos Vendidos na Receita Operacional.

Margem Bruta de Lucro: a margem bruta de lucro é dada pela razão entre o lucro bruto e a receita operacional líquida, sendo o lucro bruto a diferença entre a receita operacional líquida e o custo dos produtos vendidos.

Margem Líquida de Lucro: a margem líquida de lucro é dada pela razão entre o lucro líquido (lucro bruto mais despesas não operacionais, taxas e impostos) e a receita operacional líquida, representa qual a porcentagem de lucro final em cada unidade monetária de receita.

Margem Operacional: a margem Operacional é a dada pela razão entre o EBDITA (Lucro antes dos Juros ou despesas financeiras líquidas e Tributos, imposto de renda e contribuição social sobre o lucro líquido) e a receita operacional líquida; define o percentual de lucro antes da incidência de taxas e impostos em cada unidade monetária de receita.

CAPEX/Depreciação: indicador da relação entre o total das despesas em capital fixo sobre o volume de reservas para depreciação realizadas no ano. O indicador é calculado através da média setorial e apresentado como taxa de variação anual a partir da série encadeada em base 100. O cálculo serve para demonstrar a evolução da taxa de investimento setorial em capital fixo, sendo que a apresentação do indicador somente pela variação anual serve para reduzir as diferenças setoriais em termos de escala produtiva e de volume dos investimentos fixos.

ROIC/WACC: é uma medida do custo de oportunidade do investimento dado pela relação entre a rentabilidade dos investimentos (ROIC) e o custo médio ponderado do capital (WACC).

Indicadores de Rentabilidade: Indústria, Comércio e Serviços (em %) - 2010 a 2017

Macrossetores	Margem Líquida de Lucro								Margem Operacional								Margem bruta de lucro							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Indústria	14,1	12,4	5,4	4,5	0,3	-6,5	1,4	4,0	19,9	18,8	10,0	12,8	5,4	1,3	9,0	13,1	32,9	30,0	24,9	25,7	24,1	25,1	26,0	27,3
Indústria sem Petrobras	13,0	11,8	4,4	3,0	3,6	-4,7	3,8	5,4	19,3	19,1	9,4	13,5	11,3	3,6	10,1	13,0	31,4	29,2	24,8	26,8	24,2	22,7	23,8	25,5
Indústria sem Petrobras e Vale	8,5	6,2	3,3	3,5	4,0	1,4	2,4	3,7	13,5	11,8	8,2	9,9	10,0	8,3	7,8	10,0	25,9	22,1	21,2	22,7	22,9	23,1	22,2	23,5
Serviços	12,9	11,5	5,8	7,1	5,2	1,1	6,6	5,1	22,4	21,5	13,2	15,4	15,1	11,5	19,3	14,9	41,4	41,8	39,7	38,1	33,3	30,5	37,4	32,2
Serviços sem energia	14,6	11,4	11,2	10,6	5,2	1,7	5,6	6,6	23,8	21,6	21,5	20,6	17,7	16,9	18,2	17,3	42,9	43,5	43,0	42,2	40,9	39,3	39,6	41,6
Comércio	3,3	2,0	2,4	2,8	2,1	0,5	0,3	0,8	7,4	5,8	6,4	7,0	6,8	4,5	5,2	5,0	28,8	29,9	30,1	30,2	30,7	31,4	34,6	34,7
Total	12,9	11,2	5,2	5,0	1,9	-3,6	2,9	4,0	19,7	18,3	10,6	12,9	8,3	4,6	11,8	12,9	34,9	33,2	29,7	29,5	27,4	27,3	30,4	29,6

Fonte: Balanços Patrimoniais e Demonstrações Financeiras. Elaboração IEDI.

Indicadores de Rentabilidade: Indústria, Comércio e Serviços (em %) - 2010 a 2017

Macrossetores	Taxa de Rentabilidade do Patrimônio Líquido								Taxa de Rentabilidade do Ativo								Taxa de Rentabilidade do Investimento							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Indústria	14,8	13,0	6,0	5,2	0,4	-9,9	2,1	5,8	7,4	6,5	2,8	2,3	0,2	-3,1	0,7	2,0	10,4	9,9	5,2	6,6	2,8	0,6	4,6	6,6
Indústria sem Petrobras	17,6	15,3	5,9	4,1	5,2	-7,7	6,8	9,3	7,7	7,1	2,6	1,8	2,1	-2,6	2,3	3,3	11,5	11,4	5,6	7,9	6,6	2,0	6,2	8,0
Indústria sem Petrobras e Vale	13,6	9,8	5,6	5,9	7,2	2,8	5,2	7,9	5,6	4,1	2,3	2,4	2,8	0,9	1,7	2,6	9,0	7,8	5,6	6,7	7,0	5,6	5,7	7,1
Serviços	13,1	11,5	6,7	8,2	6,6	1,5	8,7	6,7	5,5	4,7	2,5	3,1	2,3	0,5	2,9	2,1	9,5	8,8	5,6	6,7	6,6	4,9	8,4	6,1
Serviços sem energia	18,3	12,2	13,8	13,5	6,3	1,9	6,2	7,7	7,2	5,2	5,1	4,9	2,2	0,6	2,2	2,4	11,8	9,8	9,7	9,5	7,4	6,6	7,2	6,4
Comércio	15,5	10,1	11,5	13,9	9,3	1,9	1,1	3,1	3,8	2,6	3,1	3,7	2,6	0,5	0,3	0,8	8,5	7,6	8,5	9,2	8,4	4,8	5,2	4,8
Total	14,3	12,5	6,3	6,3	2,6	-5,5	4,4	6,0	6,6	5,7	2,7	2,6	1,0	-1,8	1,5	2,0	10,1	9,4	5,5	6,7	4,4	2,3	6,0	6,3

Fonte: Balanços Patrimoniais e Demonstrações Financeiras. Elaboração IEDI.

Distribuição de Ativos: Indústria, Comércio e Serviços (em %) - 2010 a 2017

Macrossetores	Aplicação Financeira								Caixa ou equiv. Caixa								Ativo Circulante (exceto caixa e aplicação financeira)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Indústria	4,0	3,2	2,7	1,8	2,7	1,6	1,9	2,4	7,6	7,2	6,8	7,0	7,3	9,6	8,4	8,3	19,0	18,9	17,8	18,1	16,5	16,0	17,2	16,9
Indústria sem Petrobras	3,4	3,5	2,5	2,1	2,4	2,5	2,9	3,4	8,6	7,9	8,6	8,4	8,5	8,8	8,4	7,9	24,7	23,6	22,8	23,5	22,1	21,7	22,5	22,1
Indústria sem Petrobras e Vale	4,5	4,7	3,4	2,9	3,3	3,4	3,9	4,6	9,4	9,6	10,1	9,9	10,4	10,4	9,8	9,1	26,7	26,8	26,3	26,4	25,0	24,6	23,9	24,6
Serviços	2,7	2,9	2,6	2,8	2,5	2,9	2,1	1,9	7,4	7,0	6,4	6,7	5,0	5,8	5,3	5,4	12,2	12,4	14,7	14,3	17,9	15,3	14,0	18,6
Serviços sem energia	2,0	1,7	1,4	1,5	1,3	1,6	1,1	1,6	8,8	8,7	8,2	8,2	6,6	7,5	6,5	6,1	11,5	11,8	13,1	13,5	18,6	13,4	13,3	20,7
Comércio	6,5	4,5	4,9	5,5	4,3	4,6	4,2	6,2	9,8	9,4	12,8	13,7	15,2	14,0	9,6	9,9	42,1	41,8	36,4	32,8	31,7	28,3	38,8	39,6
Total	3,6	3,1	2,8	2,2	2,7	2,2	2,1	2,4	7,6	7,2	6,9	7,2	6,9	8,6	7,4	7,3	17,5	17,4	17,4	17,4	17,7	16,4	17,1	18,7

Fonte: Balanços Patrimoniais e Demonstrações Financeiras. Elaboração IEDI.

Distribuição de Ativos: Indústria, Comércio e Serviços (em %) - 2010 a 2017

Macrossetores	Imobilizado								Investimento								Outros							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Indústria	45,2	45,6	47,8	50,9	52,2	49,9	49,8	49,0	1,5	3,7	3,8	5,0	4,9	3,8	3,8	4,0	22,7	21,4	21,1	17,2	16,4	18,9	18,8	19,4
Indústria sem Petrobras	39,5	38,3	38,5	37,2	37,9	36,3	36,1	35,1	1,4	4,8	5,1	7,1	6,9	5,4	5,5	5,6	22,3	21,9	22,5	21,7	22,2	25,2	24,7	25,9
Indústria sem Petrobras e Vale	32,4	28,8	29,2	27,0	27,3	27,6	29,0	28,2	1,3	4,9	5,2	8,6	8,1	6,1	6,1	6,3	25,7	25,2	25,9	25,2	25,8	27,7	27,3	27,2
Serviços	26,9	26,6	25,3	23,0	20,2	20,0	19,5	18,5	1,5	1,3	1,7	5,0	5,1	5,2	5,3	4,8	49,3	49,8	49,2	48,1	49,3	50,9	53,8	50,7
Serviços sem energia	23,7	22,5	23,6	23,4	20,4	21,3	22,2	20,7	0,8	0,7	1,2	1,9	1,2	1,1	0,8	0,6	53,1	54,6	52,5	51,6	51,9	55,1	56,2	50,3
Comércio	14,9	14,3	14,8	14,9	13,9	12,8	12,8	12,0	0,6	2,2	0,6	1,2	1,4	0,8	0,9	0,6	26,1	27,7	30,5	31,9	33,5	39,5	33,7	31,7
Total	38,0	37,9	38,7	40,4	39,6	38,1	37,1	35,7	1,5	2,8	2,9	4,9	4,8	4,1	4,2	4,1	35,8	28,1	24,2	30,7	29,8	30,5	27,4	28,0

Fonte: Balanços Patrimoniais e Demonstrações Financeiras. Elaboração IEDI.

Indicadores de Endividamento: Indústria, Comércio e Serviços (em %) - 2010 a 2015

Macrossetores	Relação entre Capital de terceiros e Capital Próprio								Relação entre Endividamento líquido e Capital Próprio								Participação dos Empréstimos de Curto Prazo no total de Empréstimos							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Indústria	1,0	1,0	1,1	1,3	1,5	2,1	2,0	1,9	41,6	43,9	51,5	59,3	75,7	110,5	98,6	86,9	17,6	20,5	17,1	14,0	15,3	15,8	15,2	14,6
Indústria sem Petrobras	1,3	1,2	1,2	1,3	1,5	1,9	1,9	1,8	51,6	49,1	53,1	54,0	60,3	85,5	82,4	74,4	19,5	24,5	22,7	19,4	21,1	19,9	21,1	21,4
Indústria sem Petrobras e Vale	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	2,0	2,0	2,0	62,1	59,8	63,2	61,2	67,1	89,7	90,0	89,1	20,7	27,8	25,4	22,8	25,2	23,2	25,3	24,2
Serviços	1,4	1,4	1,7	1,7	1,9	2,1	2,0	2,2	70,6	76,8	96,2	95,9	116,0	128,3	116,8	120,7	21,2	25,5	19,8	15,6	23,7	23,8	32,0	31,5
Serviços sem energia	1,5	1,4	1,7	1,7	1,9	1,9	1,8	2,2	79,6	71,7	91,9	99,9	108,9	120,1	105,0	113,0	25,0	24,5	18,1	14,6	26,5	26,5	41,2	39,9
Comércio	3,1	2,9	2,7	2,8	2,5	2,8	3,0	3,0	113,9	123,9	117,2	116,0	80,7	86,3	103,7	104,9	36,1	34,2	30,2	30,6	39,4	24,6	26,2	31,1
Total	1,2	1,2	1,3	1,4	1,7	2,2	2,0	2,0	51,7	55,8	66,5	71,5	88,4	115,5	105,5	99,7	19,7	23,2	18,9	15,4	19,4	18,9	21,9	22,0

Fonte: Balanços Patrimoniais e Demonstrações Financeiras. Elaboração IEDI.

Indicadores de Endividamento: Indústria, Comércio e Serviços (em %) - 2010 a 2015

Macrossetores	Participação dos recursos próprios								Participação das debêntures de curto prazo no financiamento CP								Participação das debêntures de longo prazo no financiamento LP							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Indústria	49,7	49,8	47,1	44,3	39,9	31,8	33,3	34,4	3,4	12,0	7,4	6,1	6,0	4,1	4,9	4,7	7,6	4,4	3,8	3,2	2,3	1,4	1,1	1,6
Indústria sem Petrobras	44,1	46,5	44,7	42,9	40,6	34,2	34,7	36,1	3,8	12,8	8,6	7,5	8,6	6,6	6,7	6,0	10,4	6,8	6,4	6,0	4,9	3,0	2,2	3,2
Indústria sem Petrobras e Vale	41,3	42,0	40,4	40,1	38,2	32,9	33,0	33,5	4,3	13,6	9,6	8,0	9,1	7,4	7,1	6,4	12,9	8,6	8,3	8,0	6,6	4,1	2,9	4,0
Serviços	41,7	41,4	36,9	37,6	34,2	32,3	33,3	31,4	32,1	34,6	25,8	28,3	29,6	27,1	22,9	22,1	28,0	25,9	27,6	33,1	34,2	27,5	35,3	36,9
Serviços sem energia	39,4	42,3	36,8	36,4	34,3	34,2	36,2	31,7	24,8	41,2	29,3	29,3	33,7	29,1	16,7	15,6	36,2	33,4	30,2	33,4	34,9	25,8	36,1	38,0
Comércio	24,2	25,7	27,0	26,5	28,2	26,0	24,9	25,0	13,0	6,6	9,0	15,9	26,8	13,7	13,1	19,0	14,7	22,7	41,5	35,5	26,0	13,0	16,3	16,3
Total	46,1	46,0	42,8	41,4	37,5	31,7	32,9	32,8	14,4	20,5	14,7	14,4	17,2	13,3	14,4	14,8	15,0	12,7	13,8	14,0	12,8	9,2	11,2	12,7

Fonte: Balanços Patrimoniais e Demonstrações Financeiras. Elaboração IEDI.

ESTRATÉGIAS NACIONAIS PARA A INDÚSTRIA 4.0

M^a Cristina Penido de Freitas – Consultora do IEDI e Doutora em Economia pela Universidade de Paris 13

Políticas em prol da Indústria 4.0: perspectiva comparada

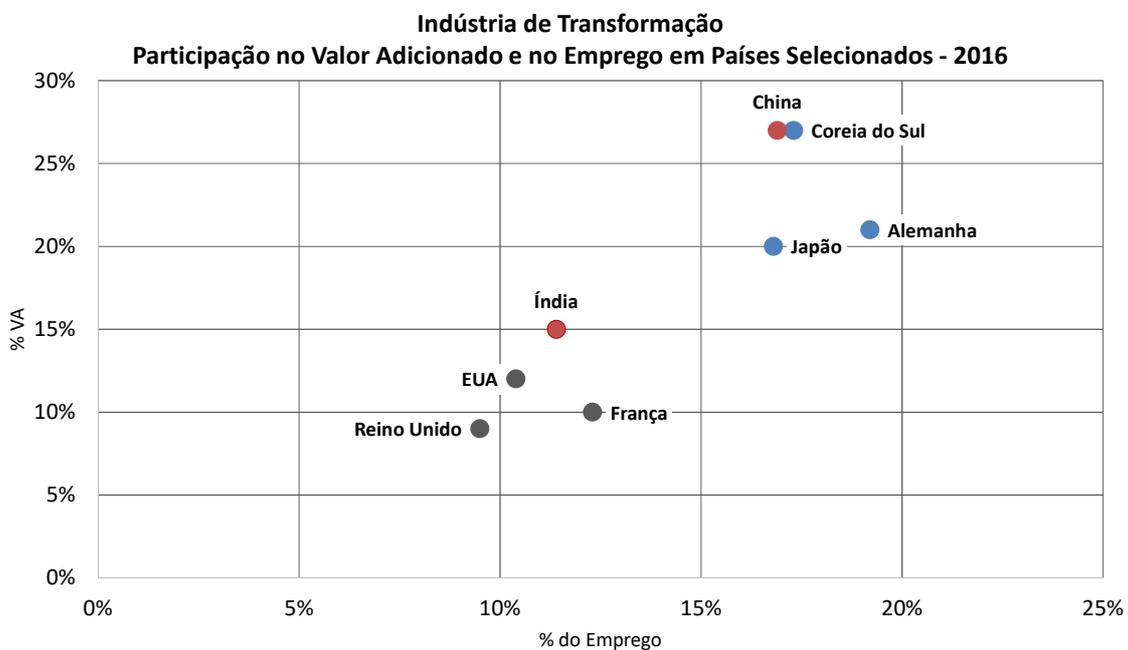
Na corrida em direção à Quarta Revolução Industrial, os países têm adotado diferentes abordagens, que variam de acordo com as tradições políticas, a infraestrutura institucional, campo de intervenção (treinamento, pesquisa, apoio ao investimento), nível de centralização e tecnologias que priorizam. Ciente da importância do setor industrial na geração de inovações e progresso técnico, que se espraiam para outras atividades econômicas, elevando a produtividade, e das profundas transformações em curso na indústria mundial associadas às novas tecnologias digitais, os formuladores de política definiram estratégias que levam em conta os pontos fortes das suas economias na identificação das áreas e setores tecnológicos prioritários para alcançar objetivos específicos.

O IEDI vem desde meados de 2017 divulgando estudos sobre as iniciativas internacionais em apoio à Indústria 4.0, bem como sugerindo medidas consideradas pertinentes para a elaboração de um Plano Nacional para Indústria 4.0 no Brasil. Este trabalho sintetiza e compara os programas desenvolvidos pelas as maiores potências industriais do mundo, mas o leitor interessado em maiores detalhes pode recorrer às Cartas IEDI n. 797 de 21/07/17, n. 803 de 01/09/17, n. 807 de 29/9/17, n. 820 de 11/12/17, n. 823 de 29/12/17, n. 827 de 26/01/18, n. 831 de 16/02/2018, n. 841 de 29/03/2018, n. 847 de 11/05/2018 e n. 849 de 25/05/2018, entre outros trabalhos.

Foram estudados oito dos dez países com maior participação na indústria mundial. As exceções couberam ao Brasil, que merece um estudo a parte, e à Itália, cujas ações direcionadas à Indústria 4.0 restringem-se principalmente a apenas uma de suas regiões, a Lombardia, carecendo de um programa de abrangência nacional.

Dentre os países analisados, há aqueles que, como Alemanha, Japão e Coreia do Sul, preservaram a participação da indústria em sua estrutura produtiva e buscam assegurar sua competitividade frente à concorrência crescente das potências industriais

emergentes. Há também aqueles que, como Estados Unidos, Reino Unido, França, passaram por intenso processo de regressão e procuram reforçar suas competências industriais comprometidas ao longo dos anos para ampliar o peso da produção e do emprego industrial nas economias domésticas e capturar parcela significativa de valor nas articulações estratégicas das cadeias globalizadas. Há ainda aqueles que, como China e Índia, procuram garantir suas trajetórias de *catching up* em direção às economias desenvolvidas por meio da ascensão de sua indústria, em particular, do segmento de alta tecnologia, no panorama mundial.



Fonte : ILOSTAT – International Labour Organization; Levinson (2018) “U.S. Manufacturing in International Perspective” (Disponível em: <https://fas.org/sgp/crs/misc/R42135.pdf>). Elaboração: IEDI

Nos casos nacionais estudados, o papel fundamental do setor empresarial na formulação das estratégias na Alemanha, França e Japão, países com tradição de intervenção política setorial, bem como no Reino Unido e Estados Unidos, países de tradição menos intervencionista, contrasta radicalmente com o forte papel da política governamental como motor do desenvolvimento da Indústria 4.0 na China. O maior envolvimento do Estado chinês se traduz no suporte financeiro de maior magnitude do que o verificado nos demais países analisados.

Estratégias Industriais Comparadas
Comparação Internacional - Quadro-Resumo dos Programas Nacionais para a Indústria 4.0

País	Nome do Programa	Data	Principais Objetivos
Alemanha	Indústria 4.0	2011	Assegurar a liderança no desenvolvimento de uma oferta tecnológica de máquinas e equipamentos de alta gama Difusão das tecnologias no tecido industrial
Coreia do Sul	Inovação Industrial 3.0	2014	Estabelecer um ecossistema industrial avançado Digitalização do aparelho produtivo
China	<i>Made in China 2025</i>	2015	Modernização do aparelho produtivo para preservar o status de fábrica do mundo Desenvolvimento de um setor produtor de máquinas e equipamentos industriais
Estados Unidos	Parceria para Manufatura Avançada	2013*	Revitalização industrial e digitalização das relações com as cadeias de fornecimento Criação de uma rede nacional de centros de inovação industrial
França	Indústria do Futuro	2013	Revitalização e digitalização do aparelho produtivo Desenvolvimento de uma oferta tecnológica
Índia	<i>Make in India</i>	2015	Modernização da indústria indiana e transformação do país em um centro de produção para a indústria mundial
Japão	Estratégia Robôs Indústrias Conectadas	2015 2017	Modernização e digitalização do aparelho produtivo para preservar a competitividade internacional
Reino Unido	Rede Catapulta	2011	Criação de uma rede de centros tecnológicos e de inovação para acelerar a comercialização dos resultados das pesquisas e revitalizar a indústria.

Elaboração IEDI a partir dos textos sobre os casos nacionais.

Nota:* Data de anúncio do programa e criação dos primeiros centros de inovação industrial com redirecionamento de recursos existentes em orçamento previamente aprovado. Em 2014, o Congresso aprovou a criação da Rede de 15 Centros, com dotação orçamentária específica.

Todavia, não obstante essas diferenças, um conjunto de temas prioritários está presente nas distintas abordagens de política em prol da Indústria 4.0 e das tecnologias subjacentes, como ressalta a literatura recente sobre as estratégias nacionais de promoção industrial. Por exemplo, o pesquisador do *think tank* francês *Fabrique de l'industrie*, Thibaut Bidet-Mayer, que, em seu estudo *L'industrie du futur: une compétition mondiale*. Paris, Presses des Mines, 2016, identifica três temas principais: o desenvolvimento de uma oferta de tecnologias, o apoio à difusão dessas tecnologias junto às empresas para modernização do aparelho produtivo e desenvolvimento e a adaptação das competências e habilidades dos trabalhadores às novas tecnologias adotadas pelas empresas.

Experiência Internacional - Temas Principais da Indústria 4.0

Desenvolvimento da Oferta Tecnológica	Modernização da Indústria	Adaptação das Competências
<ul style="list-style-type: none"> • Investimento em pesquisa pública • Criação de Centros Tecnológicos e de Inovação • Articulação Estreita dos Atores (universidades, centros de pesquisa e empresas) • Padronização Internacional e Interoperabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Conscientização sobre os desafios da Indústria 4.0 • Apoio à robotização • Acompanhamento da transição digital • Disseminação das novas tecnologias entre as PMEs 	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexão prospectiva • Concepção e implementação de cursos de formação adaptados às necessidades das empresas industriais

Adaptado de Bidet-Mayer, Thibaut. *L'industrie du futur : une compétition mondiale*. Paris, Presses des Mines, 2016, p. 32.

Em todas as iniciativas nos países analisados, observa-se uma ênfase nas parcerias entre empresas industriais, academia e governo para acelerar a inovação tecnológica e assegurar a oferta de mão de obra qualificada para atender às necessidades futuras da indústria. As parcerias incluem não apenas grandes corporações, como também pequenas e médias empresas (PMEs) e *startups* de base tecnológica.

Outro aspecto comum que emerge das iniciativas recentes de políticas é o esforço para reduzir o tempo entre a descoberta baseada em P&D e a implantação de inovações de manufatura avançadas e para facilitar o rápido aumento de escala e a penetração no mercado das tecnologias industriais avançadas. A necessidade de estabelecer uma ponte entre a geração de conhecimento e a comercialização de inovações avançadas de produtos e processos de produção levou à criação de centros tecnológicos e de inovação industrial, a exemplo da rede alemã de institutos Fraunhofer e dos Institutos Carnot na França, como mostra experiência da Coreia do Sul, Estados Unidos, Reino Unido e China.

Observa-se, igualmente, um foco maior na demonstração de protótipos para desenvolvedores de tecnologia, demonstração de aplicativos para usuários, treinamento de habilidades e treinamento de força de trabalho e desenvolvimento da cadeia de suprimentos. Também se nota um aumento do investimento em espaços comuns de pesquisa e inovação, como laboratórios, instalações de demonstração, linhas piloto e bancadas de teste de vários tipos (*testbeds*), de modo a sensibilizar as empresas e facilitar a difusão das novas tecnologias por todo o tecido industrial.

Outro aspecto compartilhado é a ênfase na promoção das *startups* e pequenas empresas de base tecnológica, vistas como fontes de inovação radical e de mudanças estruturais. A encomenda governamental de novos produtos tecnológicos está sendo fortemente utilizada em países como Estados Unidos, Alemanha, China, Reino Unido e França para estimular a comercialização e ampliação da escala de produção.

A cooperação internacional também é prioridade comum nos diversos casos nacionais, com vistas tanto à definição de padrões para a integração horizontal e vertical das tecnologias digitais, como à troca de conhecimento científico e tecnológico de ponta. Vários acordos já foram estabelecidos entre atores públicos e privados dos países analisados.

Estratégias para preservar a liderança: Alemanha, Coreia do Sul e Japão

A Alemanha foi pioneira na adoção de iniciativa estratégica para o país assumir a liderança na produção e utilização de tecnologia de informação industrial, que atualmente está revolucionando a produção da indústria, e assim manter sua competitividade no setor. A posição de liderança internacional da Alemanha em sistemas integrados, em soluções de segurança e em *software* empresarial, aliada a uma invejável reputação de engenharia em questões relacionadas a soluções de sistemas, tecnologias semânticas e *know-how* de sistemas integrados, tornou possível que o país assumisse um papel pioneiro no desenvolvimento de sistemas ciber-físicos CPS (na sigla em inglês), que fornecem a base para a criação da Internet das Coisas (IoT), a qual combinada com a Internet dos Dados e dos Serviços torna possível a Indústria 4.0.

Anunciado pelo governo alemão em parceria com a academia e a indústria em 2011, o projeto Indústria 4.0 foi incluído no Plano de Ação da Estratégia Alta Tecnologia 2020, lançado pelo governo alemão em março de 2012. Esse Plano identifica 10 Projetos-chave para o Futuro, os quais são considerados essenciais para enfrentar e concretizar os objetivos atuais da política de inovações. Nesses projetos-chave, objetivos de inovações específicos serão perseguidos em horizonte temporal de 10 a 15 anos. Como parte do projeto nacional da Indústria 4.0, o país pretende assumir, até 2020, a posição de liderança na provisão de sistemas ciber-físicos.

Identificado como uma medida importante na consolidação da liderança tecnológica da Alemanha no setor de engenharia mecânica, o projeto Indústria 4.0 recebeu, no âmbito do Plano de Ação, um financiamento adicional da ordem de € 200 milhões. Em contrapartida, representantes de inúmeros setores industriais, incluindo construção

automotiva, tecnologia de automação, fabricação de máquinas e plantas industriais se comprometeram em gastar mais de € 2,5 bilhões em seis áreas de pesquisa ao longo de dez anos.

É muito importante sublinhar que, dada a forte participação do setor industrial (grandes grupos e PMEs) no projeto desde a concepção do conceito de Indústria 4.0 em parceria com a academia no âmbito da Aliança de Pesquisa Indústria-Ciência, o governo alemão tem desempenhado fundamentalmente um papel de facilitador. Com esse intuito, o governo patrocinou a criação da Plataforma Indústria 4.0, uma iniciativa de três organizações industriais alemãs – Associação Federal de Tecnologia de Informação, Telecomunicação e Novas Mídias (BITKOM), Federação Alemã de Engenharia (VDMA) e Associação dos Fabricantes de Elétrico-Eletrônicos (ZVEI) – que tem como objetivo central o desenvolvimento de tecnologias, a criação de padrões e modelos organizacionais e de negócios, bem como a disseminação do conhecimento e dos resultados das pesquisas e de suas aplicações práticas. Lançada oficialmente em abril de 2013, a Plataforma Indústria 4.0, localizada em Frankfurt, funciona como um portal de informação e como um escritório virtual, atuando como ponto central de contato para as empresas e representantes dos trabalhadores, políticos e cientistas nos assuntos relacionados à Indústria 4.0.

Um número importante de instituições e atores das áreas de pesquisa e de negócios está trabalhando em estreita colaboração para viabilizar a visão Indústria 4.0 na Alemanha. Dentre esses se destacam o Centro Alemão de Inteligência Artificial (DFKI), uma parceria público-privada, que opera em conjunto com os principais fabricantes de plantas industriais, o laboratório “Fábrica Inteligente”, que serve de referência para a arquitetura da Indústria 4.0, executando operações e teste para as mais recentes tecnologias em engenharia de processo e peças em condições industriais. Também merece referência o consórcio de tecnologia *It's OWL*, com 174 empresas (incluindo vários líderes mundiais) e instituições de pesquisa, que está conduzindo um trabalho pioneiro na área de sistemas inteligentes de produção e produtos inteligentes para Indústria 4.0.

Em seu desafio de antecipar as mudanças no jogo competitivo e de manter uma posição de liderança global de sua indústria de bens de capital, que poderia ser capturada pelos concorrentes coreanos ou chineses e pelos gigantes digitais dos Estados Unidos que ameaçam entrar progressivamente na oferta industrial, a Alemanha busca avançar na definição de padrões internacionais comuns que garantam a interoperabilidade das máquinas produzidas no país. Nesse sentido, através da cooperação internacional, o país poderá criar alianças estratégicas sobre temas de padronização.

Na Coreia do Sul, no âmbito do Plano Estratégico de Economia Criativa, foi lançada em 2014 a Iniciativa Movimento Inovação Industrial 3.0 (IIM 3.0) como uma estratégia para um novo salto da indústria de transformação sul-coreana. Diretamente inspirada no programa alemão da Indústria 4.0, a IIM 3.0 visa preservar a posição do país como um dos polos industriais mais importantes do mundo. Essa iniciativa tem como propósito introduzir inovação no processo de produção industrial, incluindo a disseminação do uso de fábricas inteligentes e o desenvolvimento de tecnologias básicas relacionadas a IoT, impressão 3-D e *Big Data* (processamento de dados, coleta de dados e compartilhamento de dados que podem ser usados para análise e previsão).

O governo apresentou um roteiro para projetos em diversas áreas de projetos de P&D: tecnologia de *design*, tecnologia de triagem de produtos defeituosos, técnicas de operação integradas em *software*, plataformas Internet das Coisas Industriais (IIoT), sensores inteligentes, coleta de dados e tecnologias de processamento de dados e padronização industrial. A Câmara de Comércio e Indústria da Coreia, entidade que reúne a Associação de Empresas de Alto Potencial da Coreia, a Sociedade Coreana de Complexos Industriais, o Centro Coreano de Produtividade e diversas associações industriais (automotiva, eletrônica, máquinas, petroquímica), atua como sede da iniciativa IIM 3.0, recrutando PMEs e consultores e administrando o projeto em conjunto com as subsedes localizadas em cada organização executora.

A disseminação da fábrica inteligente entre as PMEs é um dos aspectos centrais da Iniciativa IIM 3.0. Com base em um fundo de crescimento compartilhado, com recursos aportados por grandes empresas, empresas de alto potencial e organizações públicas, a iniciativa IIM 3.0 oferece suporte financeiro aos investimentos de capital das PMEs para substituição de antigas instalações por fábricas inteligentes, visando aumentar a produtividade. Igualmente, fornece consultoria em áreas como inovação de processo industrial, gerenciamento e técnicas de produção. Um dos objetivos da IIM 3.0 é estabelecer um ecossistema industrial avançado, apoiando 2.000 fornecedores industriais de pequeno porte de segundo e terceiro nível em 2014, atingindo 10.000 fábricas inteligentes até 2020 e 30 mil até 2025.

Em dezembro de 2016, o governo sul-coreano lançou o Plano de Médio e Longo Prazo para uma Sociedade de Informação Inteligente, com intuito de preparar o país para o processo da Quarta Revolução Industrial, mediante o desenvolvimento de tecnologias de informação inteligente (TI Inteligente), conceito que combina a 'inteligência' da Inteligência Artificial com a informação fornecida pelo processamento de dados e tecnologias de rede, como a Internet das Coisas (IoT), computação em nuvem, análise de grandes dados (*Big Data*) e tecnologias móveis (designadas coletivamente como

‘tecnologias ICBM’). As tecnologias de TI Inteligente irão desempenhar um papel fundamental no aumento da produtividade e eficiência na indústria de transformação e em outros setores da atividade econômica.

Dentre o conjunto de tarefas de médio e longo prazo previstas para transformar a Coreia do Sul em uma sociedade de informação inteligente até 2030 destacam-se: i) criação de uma base de tecnologia de inteligência artificial que permita ao país atingir o mesmo nível de avanço tecnológico das outras economias avançadas até 2023; ii) criação de ecossistemas da indústria de TI Inteligentes e a facilitação da inovação do setor privado, mediante o apoio ao empreendedorismo e ao crescimento das *startups* e a criação de bancada de teste (*testbed*) em grande escala; iii) inovação digital da indústria de transformação, mediante a criação de plataformas de serviços para os sistemas de produção ciber-físicos, com uso disseminado de robôs inteligentes, impressão em 3D etc.

No Japão, desde 2015, o governo vem adotando medidas proativas voltadas à aceleração no país da Quarta Revolução Industrial, ocasionada pelo desenvolvimento da Internet das Coisas (IoT, na sigla em inglês), *Big Data*, Robótica e Inteligência Artificial (AI, na sigla em inglês), com vistas a fortalecer a competitividade da economia japonesa e criar novos mercados, em setores como a indústria de transformação, a medicina, a agricultura, a distribuição etc. A agenda de política do governo japonês em resposta à Quarta Revolução Industrial é um roteiro de médio e longo prazo, firmemente baseado na cooperação e na parceria com o setor privado, que combina estratégias focadas no desenvolvimento de domínios tecnológicos específicos (Robótica, Tecnologia de Informação, AI, entre outros) com estratégia de transformação da economia e da sociedade a partir da disseminação dos resultados dos avanços nos diferentes setores da atividade econômica e da sociedade.

Por exemplo, a nova estratégia de desenvolvimento de robôs anunciada em fevereiro de 2015 tem como objetivo assegurar a posição do Japão como Superpotência em Robótica. Essa nova estratégia japonesa visa tanto o avanço em domínios como tecnologias robóticas, criação e programação de sistema em áreas de alto valor agregado, integrador de sistema (Sler, na sigla em inglês) de *software* e *hardware* como a difusão da utilização sistemática de robôs nos diversos setores da indústria de transformação (atualmente, bastante concentrada nos setores automotivo e eletrônica), de serviços, na infraestrutura, agricultura e principalmente entre empresas de pequeno a médio porte, que dependem mais da força de trabalho humana.

No âmbito da nova estratégia de robótica foi criada a Iniciativa Revolução Robótica (RRI), da qual participam grandes empresas e várias associações industriais do setor automotivo, da agricultura, saúde, infraestrutura, além de universidades, institutos e laboratórios de pesquisa, organizações parceiras regionais etc. A RRI também trabalha em interação estreita com organizações estrangeiras como a Iniciativa Internet Industrial (IIT) nos Estados Unidos e a Indústria 4.0 na Alemanha.

Para acelerar o desenvolvimento da tecnologia de AI, tecnologia essencial da Quarta Revolução Industrial, e sua fusão com tecnologias conexas, o governo do Japão criou, em abril de 2016, o Conselho Estratégico de Tecnologia de Inteligência Artificial, presidido pelo primeiro-ministro Shinzō Abe. Esse Conselho, que promove a cooperação entre o governo japonês, a academia, os institutos de pesquisa e o setor privado e também coordena as políticas de AI elaboradas por distintos ministérios, divulgou, em março de 2017, a estratégia do Japão para a tecnologia de AI. A partir do conceito de AI como serviço, foi definido um roteiro estratégico de médio e longo prazo para o desenvolvimento e a industrialização dos resultados do P&D em AI para áreas prioritárias (produtividade, saúde, assistência médica e bem-estar e mobilidade) até 2030.

Estratégias de revitalização industrial: Estados Unidos, França e Reino Unido

Os Estados Unidos abrigam um dos maiores e mais sofisticados e diversificados sistemas industriais do mundo, mas desde a segunda metade do século passado, a indústria vem perdendo participação no Produto Interno Bruto. Esse declínio relativo foi acompanhado, contudo, por uma profunda transformação do sistema nacional de produção dos Estados Unidos, em razão do crescente deslocamento das plantas industriais das grandes empresas norte-americanas para o exterior, acarretando um processo de desvinculação de produção e de inovação, que afetou a capacidade de inovação dos Estados Unidos, ao gerar fenômenos de bloqueio tecnológico e destruição de bens industriais compartilhados.

Para elevar a produtividade da economia e recuperar a competitividade da indústria de transformação doméstica e a liderança mundial nos setores de alta tecnologia perdida para Alemanha, Japão, Coreia do Sul e mesmo da China, o governo norte-americano reagiu com forte ênfase nas políticas de inovação. Nesse sentido, além de propor a criação e o financiamento de uma variedade de iniciativas em 2011 (por exemplo, a

Parceria de Manufatura Avançada, Iniciativa Nacional de Robótica, Iniciativa de Genoma de Materiais) voltadas à promoção da indústria de transformação dos Estados Unidos, a Administração Obama divulgou, em fevereiro de 2012, o Plano Nacional Estratégico de Manufatura Avançada.

Essa estratégia abrangente para orientar os investimentos federais em P&D de tecnologia avançada, que incorporou sugestões e recomendações de representantes da indústria e das universidades, busca atingir cinco objetivos inter-relacionados: i) acelerar o investimento em tecnologia de produção industrial avançada, especialmente pelas PMEs industriais; ii) ampliar o número de trabalhadores qualificados para o setor de produção manufatureira avançada e tornar o sistema de educação e treinamento mais receptivo à demanda por competências; iii) criar e apoiar parcerias público-privadas, nacionais e regionais, governo-indústria-academia, para acelerar o investimento e a aplicação de tecnologias de manufatura avançada; iv) otimizar o investimento industrial avançado do governo federal, adotando uma perspectiva de portfólio entre agências; v) aumentar o total de investimentos públicos e privados dos Estados Unidos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em produção industrial avançada.

No final de 2014, com a aprovação pelo Congresso do *Revitalize American Manufacturing Act*, o governo Obama finalmente foi autorizado a avançar na criação de uma Rede Nacional de Inovação Industrial (NNMI, na sigla em inglês), cuja denominação foi alterada para *Manufacturing USA* em 2016, composta de 15 institutos regionais, que receberão recursos federais por um período de cinco anos, complementado com aportes dos parceiros do setor privado e dos governos estaduais e/ou locais. Inspirados no modelo dos Institutos Fraunhofer da Alemanha, os institutos industriais são a peça central do programa de manufatura avançada do governo norte-americano.

Essa rede de Institutos de Inovação Industrial (IMIs, na sigla em inglês) regionais foi projetada para acelerar o desenvolvimento e a adoção de tecnologias industriais avançadas com aplicações amplas objetivando apoiar a comercialização de tecnologia de fabricação, superando o fosso entre laboratório de pesquisa e mercado em áreas tecnológicas-chave e para apoiar formação e o treinamento da mão de obra especializada, qualificando os trabalhadores nas novas tecnologias.

No início de 2017, já havia sido criado um total de 14 institutos, cada um deles especializado em uma área de tecnologia de ponta prioritária: manufatura aditiva, produção e *design* digital, metalurgia ultraleve, eletrônica de potência, compósitos avançados, fotônica, eletrônica híbrida flexível, indústria têxtil avançada, manufatura inteligente, tecnologias de energia, biofarmacêutica, biomedicina, robótica, tecnologias

industriais verdes. Tendo como sócios grandes empresas e numerosas pequenas e médias empresas de diversos setores industriais, esses institutos receberam aporte de recursos não federais bem superiores ao mínimo exigido (proporção 1:1) em contrapartida aos US\$ 70 milhões fornecidos pelo governo federal para cada IMI.

A França também aposta nas novas tecnologias relacionadas à Quarta Revolução Industrial para reconquistar a posição de potência industrial e reverter o quadro de desindustrialização, fenômeno que, embora comum aos principais países industrializados, parece ter sido muito mais rápido e mais intenso no país do que em outros países. De forma similar ao que ocorreu em outras nações desenvolvidas, na França a crise de 2008 soou como um sinal de alerta e aumentou a conscientização das autoridades governamentais sobre a importância do setor industrial para a prosperidade econômica.

Com tal propósito, o governo francês lançou, em setembro de 2013, a iniciativa Nova França Industrial (NFI). À semelhança dos programas de política industrial executados em outros países desenvolvidos, como Alemanha, Coreia do Sul, Estados Unidos e Japão, a NFI gira em torno de três áreas: desenvolvimento de uma oferta de tecnologias, apoio à difusão dessas tecnologias junto às empresas para modernização do aparelho produtivo e desenvolvimento e adaptação das competências e habilidades dos trabalhadores às novas tecnologias adotadas pelas empresas.

A NFI mobilizou um conjunto de atores públicos e privados, da indústria, da academia (rede de Institutos Carnot) e do governo, em torno dos objetivos a serem alcançados: novas ofertas, novos avanços tecnológicos, novos investimentos e novos postos de trabalho. Dirigentes de empresas industriais e/ou digitais se tornaram responsáveis pela coordenação dos projetos individuais enquanto a direção geral da iniciativa foi atribuída a um comitê de direção que, reúne atores públicos e privados, sob a autoridade do primeiro-ministro.

Em maio de 2015, a NFI entrou em sua segunda fase. Em parceria com a indústria, foi organizada uma ampla mobilização nacional para acelerar a Indústria do Futuro na França, de modo a levar cada empresa a modernizar seu parque industrial, com introdução de robôs, e transformar seu modelo de negócios pela utilização da tecnologia digital. Além do apoio financeiro de cerca de € 2,2 bilhões mediante empréstimos do banco público de investimento BpiFrance para ajudar as PME e as empresas de tamanho intermediário a financiar seus investimentos em tecnologia digital, robótica e eficiência energética etc., o governo francês instituiu um benefício fiscal, em caráter excepcional, para empresas que investissem em sua modernização produtiva no período abril de

2015 a abril de 2017. O montante de benefício sob a forma de uma “superdepreciação” acelerada foi da ordem de € 5 bilhões.

Peça-chave da segunda fase da NFI, o projeto transversal Indústria do Futuro foi organizado em torno de cinco pilares: i) desenvolvimento da oferta tecnológica para indústria do futuro; ii) acompanhamento das empresas rumo à indústria do futuro; iii) formação dos trabalhadores; iv) promoção indústria do futuro; v) fortalecimento da cooperação europeia e internacional.

O programa prevê apoio a projetos estruturantes de empresas privadas em mercados onde a França pode adquirir, dentro de um prazo de 3 a 5 anos, liderança europeia, ou mesmo mundial, tais como manufatura aditiva, virtualização da fábrica e objetos conectados e realidade aumentada. A coordenação desse projeto ficou a cargo da associação Aliança para a Indústria do Futuro, que congrega representantes da indústria, universidades e centros de pesquisa e regiões francesas.

A despeito de ter resgatado a política industrial, o Reino Unido não adotou até o presente momento, diferentemente de outras economias desenvolvidas aqui analisadas, um Plano Nacional para a Indústria 4.0, isto é, uma estratégia explícita e integrada de promoção da Indústria 4.0, nem criou um órgão de coordenação nacional à exemplo da Plataforma Indústria 4.0 na Alemanha ou da Aliança para a Indústria do Futuro na França. Todavia, algumas das ações e medidas de política executadas na presente década contribuem, direta ou indiretamente, nesse sentido.

Esse é o caso da Rede Catapulta de Centros de Tecnologia e Inovação, criada para realizar pesquisas de ponta sobre tecnologias emergentes, melhorando, ao mesmo tempo, a interface entre institutos de pesquisa e as empresas industriais, de modo a acelerar a transição da pesquisa avançada ao mercado, impulsionando a comercialização das inovações em indústrias-chave. Atualmente, existem dez Catapultas, cobrindo áreas que vão desde indústria de alto valor adicionado a descobertas de medicamentos, incluindo energia renovável *offshore*, terapias celular e genética, tecnologias de satélites, sistemas de transporte, digital, cidades do futuro, sistema de energia e aplicações de semicondutores compostos.

A Catapulta Indústria de Transformação de Alto Valor (HVMC, na sigla em inglês) é a que está mais diretamente relacionada com os temas da Indústria 4.0 e é o programa mais bem-sucedido do Projeto Catapulta. Formada por sete centros de pesquisa independentes já existentes, a HVMC foi a primeira a se tornar operacional em 2011. Suas áreas de pesquisa incluem tecnologias de automação, sistemas digitais aplicados à

indústria, manufatura aditiva, simulação e realidade virtual e aumentada, novos materiais, tratamento de superfície etc.

Rompendo com sua tradição de políticas horizontais, o Reino Unido vem desde 2009 adotando iniciativas de caráter setorial. Ainda que não tivesse como alvo exclusivo o setor da indústria de transformação, a Estratégia Industrial anunciada em 2013 pelo governo britânico contribuiu para preparar as empresas industriais domésticas para enfrentar o aumento na competição e aproveitar as oportunidades dos mercados globais associadas à incorporação de novas tecnologias por meio de parcerias estratégicas com os setores industriais de alto valor agregado.

A aprovação plebiscitária da saída do Reino Unido da União Europeia (Brexit) em meados de 2016 reforçou a necessidade de o país contar com uma indústria de transformação forte e tecnologicamente avançada, capaz de competir globalmente pelas oportunidades de mercado criadas pelas novas tecnologias emergentes. Com esse intuito, sob o comando de Theresa May, o governo britânico lançou, em novembro de 2017, uma nova estratégia industrial, que estabelece objetivos ambiciosos e ações de políticas para fortalecer a produtividade da economia. As áreas prioritárias da política são aquelas nas quais o Reino Unido tem potencial de liderar a revolução tecnológica mundial: Inteligência Artificial e *Big Data*, crescimento limpo, mobilidade, inovações voltadas às necessidades da sociedade em envelhecimento. Porém, não há nessa estratégia um posicionamento claro em relação à Indústria 4.0.

Estratégias de *catch-up*: China e Índia

A China lançou em maio de 2015 o seu plano estratégico *Made in China 2025* (MIC 2025), parcialmente inspirado na iniciativa da Indústria 4.0 da Alemanha. Essa iniciativa nacional abrangente de longo prazo, prevista para se desenrolar em três etapas, tem como objetivo final transformar esse país em uma potência industrial mundial, baseada em tecnologia avançada, até 2049, ocasião do 100º aniversário da fundação da República Popular da China.

A China almeja construir uma estrutura econômica e capacidades semelhantes à da Alemanha e do Japão: um país industrial forte, baseado em uma indústria de transformação robusta e inovadora. Instalações modernas de produção são consideradas chave para alcançar o mesmo nível de produtividade e qualidade do produto que se encontra nos países industrializados. Em sua essência, a estratégia do *Made in China 2025* visa a transformação da China em um líder global na fabricação de

produtos de alta qualidade e de alta tecnologia até a primeira metade do século XXI, com a substituição gradual da tecnologia importada do estrangeiro pela tecnologia chinesa, desenvolvida e produzida em casa.

Alcançar este objetivo depende da capacidade de desenvolver produtos inovadores, de criar marcas internacionalmente conhecidas e de construir instalações modernas de produção industrial. Além de canalizar enormes recursos financeiros para apoiar a modernização tecnológica de suas empresas industriais, tanto as estatais como as privadas, a China adotou um conjunto de medidas e políticas complementares à política industrial, que inclui, entre outras: medidas fiscais e tributárias, reorganização institucional, política de propriedade intelectual, política de recursos humanos.

A iniciativa *MIC 2025* vai muito além do alcance de estratégias comparáveis para a automação e digitalização da indústria que foram adotadas nos países anteriormente mencionados. Além da manufatura inteligente, *MIC 2025* também inclui provisões sobre inovação na produção, gerenciamento de qualidade de produto e produção sustentável, bem como medidas para eliminar atividades industriais desatualizadas e promover maior eficiência energética, proteção ambiental e utilização de recursos. Além da abrangência e alcance maiores, a iniciativa é respaldada com recursos financeiros muito mais expressivos do que o verificado nas economias desenvolvidas que contam com uma base tecnológica e de financiamento mais madura e avançada. A título de exemplo, enquanto o governo federal alemão destinou € 200 milhões adicionais para pesquisa e inovação associadas às tecnologias da Indústria 4.0, o governo central chinês aportou o equivalente a €22 bilhões em fundos direcionados ao financiamento do desenvolvimento de tecnologias de fabricação inteligente.

O plano *MIC 2025* prioriza cinco iniciativas de âmbito nacional com objetivos claros: i) estabelecer 15 novos centros de inovação até 2020 e 40 centros até 2025; ii) estabelecer quatro novas bases nacionais de pesquisa; iii) concretizar projetos focados em manufatura inteligente; iv) implantar projetos focados em produção verde; v) priorizar a produção de equipamentos de ponta nos dez setores-chave.

Os setores definidos como prioritários são: i) equipamento marítimo avançado e embarcações de alta tecnologia; ii) ferrovia e equipamento avançado; iii) maquinaria e tecnologia agrícola; iv) equipamentos aeronáuticos e aeroespaciais; v) produtos biofarmacêuticos e equipamentos médicos de ponta; vi) circuitos integrados e novas tecnologias de informação; vii) tecnologia e equipamentos de geração de energia elétrica; viii) máquinas de controle de produção de alta sofisticação e robótica; ix) veículos de baixa e nova energia; x) materiais novos e avançados. Essas indústrias de

alta e média tecnologia que o *MIC 2025* identifica como estrategicamente importantes respondem por mais de 40% de valor agregado industrial chinês.

Na Índia, embora ainda não haja uma estratégia voltada à promoção da Indústria 4.0, desde o lançamento do plano *Make in India*, em 2014, o governo tem adotado diversas iniciativas de política com os objetivos de converter a indústria de transformação no motor do crescimento da economia indiana, elevando de 16% a 25% a contribuição da indústria manufatureira para o produto interno bruto (PIB), e de tornar o país um centro de produção industrial de classe mundial, incentivando as empresas multinacionais e domésticas a fabricar seus produtos no país. Há uma clara aposta no investimento direto estrangeiro para acelerar a introdução das tecnologias de manufatura avançada no setor industrial doméstico.

Dentre as iniciativas adotadas, destacam: o programa *Digital India*, cujo objetivo é transformar o país em uma sociedade digitalmente capacitada e em uma economia de conhecimento; a nova lei do investimento direto estrangeiro (IDE), que abriu novos setores para o capital estrangeiro e aumentou o limite para os investimentos nos setores nos quais o IDE já era permitido; o programa *Creative India*, voltado à proteção da propriedade intelectual; o programa *Startup India*, que visa promover a criação de *startups* industriais de base tecnológica; programa ZED de estímulo à cultura da qualidade entre as micro e pequenas empresas industriais.

Outras iniciativas contempladas no programa procuram facilitar a criação de emprego; ampliar o papel do setor privado no sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação mediante parcerias público-privadas (PPPs) (para alcançar a meta de elevar o gasto bruto com P&D dos atuais 0,6% do PIB para 2% do PIB); melhorar o desenvolvimento de habilidades dos trabalhadores indianos e; fortalecer a infraestrutura através do desenvolvimento de corredores industriais e construção de cidades inteligentes com tecnologia de ponta e comunicação de alta velocidade.

Conclusões

As principais potências industriais do mundo movimentam-se com rapidez em direção à Indústria 4.0, lançando mão de programas de política industrial e inovação em apoio ao desenvolvimento das tecnologias subjacentes e de sua difusão na estrutura industrial. Foi lançada, assim, uma corrida internacional em direção à indústria do futuro, com potencial de redefinir as posições de liderança no setor.

Se o Brasil não priorizar este tema e acelerar a formulação de um plano nacional, inclusive articulando os diferentes agentes de seu sistema de inovação, sua posição no ranking global da indústria, que já está em rota descendente, pode recuar ainda mais. Em 2016, o país encontrava-se na 9ª colocação, isto é, muito próximo de ser excluído do grupo das dez maiores potências industriais.

Apesar do fenômeno da Indústria 4.0 ainda estar acompanhado de muita incerteza, há grande potencialidade para revolucionar produtos, métodos de produção, formas de organização e mercados inteiros. Tais efeitos, ademais, podem muito bem transbordar as fronteiras da indústria e afetar o conjunto das atividades econômicas. Nesse sentido, a indústria manufatureira tende a representar cada vez mais a integralidade da cadeia de valor da produção de bens, incorporando serviços no processo produtivo e na pós-produção. Por essas razões fala-se em Quarta Revolução Industrial.

As tecnologias subjacentes a este processo são muitas e encontram-se em diferentes estágios de maturação. Mais do que um ou outro desenvolvimento tecnológico, porém, o caráter disruptivo que a Indústria 4.0 traz é, sobretudo, fruto da articulação e convergência dessas tecnologias, tais como Sistemas Ciber-físicos (CPS), Internet das Coisas (IoT), Manufatura Aditiva (impressão 3D), *Big Data*, Computação em Nuvem, Robótica Avançada, Inteligência Artificial (AI), Realidade Virtual e Aumentada, novos materiais etc.

Seja qual for o nome que os países utilizam para definir essa indústria do futuro – Indústria 4.0, Manufatura Avançada, Indústria do Futuro, Digitalização Industrial, Fábrica Inteligente, Fábrica Conectada, entre outros – o fenômeno está cada vez mais no centro de suas agendas estratégicas.

O presente trabalho trouxe uma síntese das iniciativas recentes de políticas voltadas à promoção da adoção e difusão das novas tecnologias digitais e de inteligência artificial na indústria de transformação em oito potências industriais do mundo. Seis delas são economias desenvolvidas (Alemanha, Estados Unidos, Coreia do Sul, Japão, França e Reino Unido) e duas emergentes (China e Índia).

Nos países em questão, a situação da indústria de transformação varia significativamente e as expectativas para a digitalização da indústria também são distintas. Em termos do objetivo pretendido pelas iniciativas governamentais, os países foram agrupados, grosso modo, em três grupos distintos.

No primeiro deles, com Alemanha, Coreia do Sul e Japão, as políticas adotadas visam à manutenção da posição de liderança mundial das empresas industriais nacionais nos

setores de alta tecnologia, diante de uma concorrência global cada vez mais intensa. No segundo grupo, com Estados Unidos, França e Reino Unido, as estratégias adotadas buscam reverter o processo de desindustrialização, ampliar o peso da produção e do emprego industrial nas economias domésticas e capturar parcela significativa de valor nas articulações estratégicas das cadeias de valor globalizadas.

No terceiro grupo, contando com China e Índia, as políticas buscam aproveitar as oportunidades oferecidas pela revolução industrial em curso para realizar alterações estruturais na indústria e reduzir o diferencial em relação às nações desenvolvidas. Há, contudo, diferenças marcantes nas estratégias industriais desses dois países emergentes.

A China adotou um plano de longo prazo, com horizonte em 2049 e metas intermediárias para 2025 e 2035, cujo objetivo explícito é o reordenamento da indústria chinesa em torno das tecnologias de manufatura avançada. Ademais, enquanto a China busca alcançar autonomia tecnológica mediante o desenvolvimento de inovações autóctones, com forte projeção estatal, a Índia aposta na atração do investimento direto estrangeiro para acelerar a introdução das tecnologias de manufatura avançada no setor industrial doméstico.

Refletindo diferenças nacionais em termos dos pontos fortes e debilidades da indústria e da pesquisa científica e tecnológica, as prioridades das políticas também variam entre os países analisados:

- Na Alemanha, a ênfase foi colocada na integração de tecnologias digitais em maquinário de produção industrial e “Fábricas Inteligentes”, com atenção especial aos sistemas integrados, sistemas ciber-físicos e à Internet das Coisas (IoT).
- No Japão, o governo identificou uma oportunidade estratégica de liderar o mundo com “robôs na era da Internet das Coisas”, mediante a integração de Robótica avançada e Inteligência Artificial.
- Na Coreia do Sul, a prioridade é estabelecer um ecossistema industrial avançado mediante a disseminação do uso de fábricas inteligentes e o desenvolvimento de tecnologias relacionadas a IoT, impressão 3-D e *Big Data*.
- Nos Estados Unidos, a estratégia para a pesquisa industrial enfatiza os sistemas de tecnologia da informação (TI) ou tecnologias emergentes baseadas na ciência

e materiais de última geração (e engenharia de materiais inovadores) para fabricação.

- Na França, a política identifica como prioridades: manufatura aditiva (impressão 3-D), virtualização da fábrica e objetos conectados, realidade aumentada.
- No Reino Unido, as áreas prioritárias da política são Inteligência Artificial e *Big Data*, crescimento limpo, mobilidade, inovações voltadas às necessidades da sociedade em envelhecimento.
- Na China, os principais objetivos da política são a modernização do parque industrial, a obtenção de autonomia tecnológica e o desenvolvimento de um setor produtor de equipamentos industriais de alto valor agregado.
- Na Índia, a ênfase da política reside na superação das deficiências estruturais que dificultam a modernização da indústria e na atração de investimento direto estrangeiro.

POLÍTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA 4.0 NO BRASIL

Roberto Vermulm – Doutor em Economia, especialista em Economia Industrial, Desenvolvimento Tecnológico e Políticas Públicas; Professor do Departamento de Economia da USP e Ex-Diretor do CGEE, da FINEP e da EMBRAPPII

Introdução

A Indústria 4.0, ou Manufatura Avançada, é um novo estágio de desenvolvimento da produção industrial no mundo. Estados Unidos, Alemanha e China se destacam entre os países que mais têm investido para modernizar sua indústria e aproveitar essa onda para potencializar a produção industrial e disputar a posição de liderança mundial. Outras nações investem para não perder competitividade global e avançar na produção mundial.

Países em desenvolvimento passam então a conviver com um cenário internacional de grande movimentação que pode questionar o seu estágio de desenvolvimento produtivo. Nesse momento, o Brasil necessita retomar o investimento no setor industrial e, ao mesmo tempo, transformar a sua estrutura produtiva, modernizando sua pauta de produção e exportação, seus processos produtivos e modelos de negócios.

Tal como ocorre em processos de transformação produtiva, segmentos industriais correm o risco de desaparecer enquanto outros surgem com novas práticas comerciais e produtivas. Empresas líderes têm suas posições questionadas por concorrentes e as cadeias produtivas são redesenhadas. Esse processo de transformação requer das economias a cooperação entre seus agentes públicos e privados no direcionamento de uma estratégia de desenvolvimento nacional para evitar perdas em sua estrutura industrial. Nesse sentido, o debate sobre políticas para a Indústria 4.0 no Brasil é uma imposição nesse momento em que o País busca um direcionamento para seu desenvolvimento econômico e social.

A Indústria 4.0 e seus impactos

A Indústria 4.0 resulta da incorporação e do desenvolvimento de um conjunto de tecnologias de base digital. Esse conjunto pode variar na percepção de diferentes analistas, todavia entre as tecnologias mais relevantes podem ser citadas as seguintes:

- Sensores e Atuadores – os sensores são dispositivos capazes de identificar e registrar informações sobre variáveis físicas ou químicas de um ambiente produtivo. Por exemplo, identificam e registram informações sobre temperatura, pressão, umidade, presença de produtos químicos, dimensões físicas, características físicas dos produtos etc. Essas informações são processadas por controladores que acompanham e gerenciam a produção. Os atuadores são dispositivos capazes de gerar uma ação, de comandar um movimento, e dessa forma atuam no processo de produção. Os sensores e os atuadores estão na base de processos de automação digital.
- Internet das Coisas – são sistemas, compostos por hardwares e softwares que viabilizam a interligação e a comunicação entre objetos, podendo ser máquinas e equipamentos conectados entre si ou bens de consumo conectados com outros produtos.
- Big Data – processamento e armazenamento de grandes bases de dados estruturados e não estruturados. Dispor de dados passou a ser muito importante para o tratamento computacional com o objetivo de analisar processos e tomar decisões, mesmo que apenas uma parte dos dados seja analisada. Dispor de grandes bases de dados também está na base da automação digital e da robotização de processos industriais nas quais os robôs autônomos tendem a assumir maior relevância.
- Computação em Nuvem – os serviços de computação em nuvem utilizam computadores, servidores e toda infraestrutura necessária para processar e armazenar bases de dados. Essa infraestrutura é compartilhada e acessada através da internet, a partir de diversos dispositivos de acesso, tais como computadores, tablets e celulares.
- Inteligência Artificial – é área da computação que permite que máquinas tomem decisão autonomamente. Para tanto é necessário dispor de grandes bases de dados, capacidade de processamento de informações e computação em nuvem. A inteligência artificial viabiliza que produtos e processos produtivos tomem decisões sem a interferência humana.

- Tecnologias de Comunicação sem Fio – são sistemas constituídos por equipamentos, dispositivos, componentes e por softwares que viabilizam a comunicação de voz e de dados sem fio. Essas tecnologias permitem grande mobilidade dos agentes dos processos produtivos, permitindo tanto a comunicação intraplanta industrial, como corporativa, integrando diferentes sites da empresa, como extrafirma, ao possibilitar a comunicação entre empresas.
- Sistemas Integrados de Gestão – são diferentes softwares de gestão que integram diferentes atividades de uma unidade industrial, ou que aumentam a eficiência da gestão produtiva, comercial ou financeira da empresa, ou que integram diferentes unidades produtivas de uma mesma corporação.
- Robótica – os robôs são equipamentos de automação industrial controlados automaticamente, podendo ser programados e reprogramados a distância e com maior ou menor grau de autonomia, isto é, sem a necessidade de intervenção humana. Robôs mais avançados são equipados com diferentes dispositivos e programas, que permitem a tomada de decisão diante de alterações das variáveis consideradas no processo de produção, e podem interagir com os trabalhadores engajados em um determinado processo produtivo.
- Manufatura Aditiva – é o processo de produção de peças através da deposição de materiais.
- Novos Materiais – há nova geração de materiais que podem ser nanoestruturados ou não, que possuem aplicações diversas e que estão contribuindo para o desenvolvimento das tecnologias apontadas acima. É o caso de novos materiais desenvolvidos para aplicações eletrônicas que estão viabilizando aumento da capacidade de processamento e de armazenamento de dados com baixos custos relativos.

A Indústria 4.0 resulta da aplicação dessas diferentes tecnologias, que se integram para a geração de soluções específicas segundo a prioridade e a programação de cada empresa. Não necessariamente todas as tecnologias são empregadas em uma mesma solução, assim como a intensidade do emprego de cada uma delas pode variar bastante de projeto a projeto. O fato é que existem inúmeras possibilidades de combinações dessas tecnologias para a resolução de problemas concretos colocados pela produção industrial. Apesar do potencial de geração de grandes impactos sobre a atividade industrial, nem todas as tecnologias que dão suporte à Indústria 4.0 são novas. Algumas já são utilizadas pela produção industrial, tais como sistemas modernos de gestão, automação eletrônica de processos produtivos e robotização, comunicação móvel, sensores e atuadores etc.

Todavia, a grande novidade da Indústria 4.0 está na integração das distintas tecnologias e, pode-se dizer, na inteligência artificial. Isto significa que as tecnologias que já são conhecidas pelas empresas industriais estão tendo uma difusão muito mais acelerada e as soluções empreendidas são distintas daquelas que prevaleciam até então.

Esse processo de mudança técnica, que combina novas tecnologias e intensificação da difusão de outras já conhecidas, tem sido viabilizado pela redução de custos de algumas dessas tecnologias. Este é o caso dos sensores e atuadores que têm permitido ampliar a automação digital muito rapidamente. De forma análoga vem ocorrendo com o processamento e armazenamento de grandes bases de dados. Mesmo assim, o investimento necessário para a digitalização de uma unidade fabril não é desprezível, o que equivale dizer que, embora seja uma tendência clara, o grau de digitalização das empresas industriais será diferenciado segundo seu fôlego financeiro e sua estratégia.

Os impactos das tecnologias da Indústria 4.0 são variados e podem ser divididos entre impactos sobre os processos de produção e sobre os produtos. Em outra dimensão, podem ser classificados em impactos sobre a empresa industrial ou sobre toda a cadeia produtiva na qual se insere a empresa industrial.

Na primeira dimensão (produtos e processos produtivos), é importante observar que os impactos serão diferenciados dependendo de a indústria ser de processos contínuos de produção ou processos discretos, também chamados de manufatura ou indústria de montagem. Nos processos contínuos não há interrupção dos fluxos de produção, entrando a matéria-prima no início do processo juntamente com demais insumos e resultando em um ou mais produtos ao final da produção. Exemplo de indústria de processo contínuo de produção é a de bens intermediários, tais como siderurgia e química. Geralmente são indústrias de capital intensivas, sob o comando de empresas com grande faturamento, que trabalham com elevadas escalas de produção, movimentando também altos volumes de matérias-primas e outros insumos. No caso do Brasil esse segmento industrial está entre aqueles que se encontram mais próximos da tendência mundial de produção, já com elevada automação eletrônica de processos de produção.

De outro lado está a manufatura ou indústria de montagem na qual a produção pode ser interrompida em várias de suas etapas. O produto final resulta da montagem de partes, peças e componentes que podem ser inseridos no produto já pré-montados. A indústria automotiva, a indústria de máquinas e equipamentos, de vestuário, de calçados são alguns exemplos. Nesse segmento industrial convivem empresas de diferentes tamanhos, com variada intensidade de capital e de escala de planta industrial.

As cadeias produtivas destas indústrias geralmente são mais complexas e mais extensas, agregando um conjunto bastante diferenciado de fornecedores.

Dadas as considerações acima, pode-se dizer que os impactos da adoção das tecnologias da Indústria 4.0 serão mais intensos na indústria de montagem do que na indústria de processo contínuo. Uma grande diferença entre eles está na possibilidade de maior flexibilização do processo produtivo. No caso da indústria de montagem imagina-se mais claramente a possibilidade de customização da produção às demandas dos clientes sem se perder as vantagens da produção em alta escala.

Isto será viabilizado pela adoção de algumas tecnologias: integração das atividades produtivas (engenharia de produto, engenharia de processo, planejamento da produção, programas de gestão da produção); integração da empresa montadora com seus fornecedores; integração da empresa montadora com seus sistemas de distribuição e comercialização, por exemplo. Com a digitalização, será possível receber demandas diferenciadas dos clientes, as quais irão requerer insumos e componentes diferenciados dos fornecedores; as empresas programarão a produção da forma mais eficiente possível, dada a integração das máquinas, dos equipamentos e dos sistemas de alimentação e de distribuição de produtos.

Essas possibilidades são maiores na indústria de montagem do que na indústria de processo contínuo na qual a programação e reprogramação de toda a planta industrial pode demandar um tempo incompatível com as vantagens obtidas com a customização. Mais do que isso, os processos de produção adotados podem conter uma rigidez muito grande não viabilizando a diferenciação de produtos segundo demandas dos clientes.

Portanto, a flexibilidade da produção tende a aumentar com a digitalização, contudo com maior intensidade nos setores da indústria de montagem do que nos setores de processos contínuos de produção. Além disso, no caso do Brasil, os segmentos industriais que empregam processos contínuos estão relativamente mais atualizados, sob o ponto de vista tecnológico, porque receberam investimentos mais recentemente.

Os impactos da adoção das tecnologias da Indústria 4.0 são os mais variados. A eficiência dos processos irá melhorar. Como as tecnologias digitais utilizam sensores espalhados por toda a planta industrial e as variáveis do processo de produção são controladas automaticamente por unidades computacionais, é possível aumentar a eficiência dos processos produtivos.

Muito relevante será a economia de energia, seja porque as máquinas e os equipamentos empregados tendem a ser mais inteligentes, seja porque os programas

de controle da produção possibilitarão economizar energia em diferentes momentos da produção.

Também melhorará a qualidade dos produtos, com a redução de imperfeições dos processos de produção. Máquinas e equipamentos mais inteligentes dotados de sensores e atuadores serão capazes de prevenir e de tomar decisões autonomamente diante de defeitos observados ao longo do processo de produção.

A redução de custos de produção constituirá outro impacto porque as máquinas e os equipamentos trabalharão de forma integrada, comandados por computadores que otimizarão a produção. Haverá redução do tempo para *setup* das máquinas e dos equipamentos a partir da maior automação, que pode já prever, no próprio equipamento, os parâmetros e a decisão de reprogramação das operações industriais. Haverá redução de custos de manutenção das máquinas e dos equipamentos, porque eles serão controlados por programas mais sofisticados, que já incluem o acompanhamento de parâmetros para a definição da manutenção. A inteligência artificial, por outro lado, viabilizará a manutenção preditiva, reduzindo assim os custos com a manutenção e reduzindo a parada da produção decorrente da necessidade de manutenção.

A digitalização da produção, a internet das coisas e as tecnologias de comunicação integrarão diferentes departamentos das empresas, plantas industriais de uma mesma empresa e a empresa com seus fornecedores, prestadores de serviços e clientes. Dessa forma, será possível diminuir custos administrativos, reduzir estoques de partes, peças e componentes e de produtos acabados, aumentar a eficiência dos processos produtivos, diminuindo os custos de transação e otimizando a logística.

Ademais, esta integração viabilizará a redução do tempo investido no desenvolvimento de novos produtos, e a inteligência artificial, aplicada a processos de pesquisa e desenvolvimento (P&D), poderá contribuir para a redução do tempo no lançamento de novos produtos e no desenho de novos processos de produção. Além dos programas de gestão da produção, serão difundidos programas que simularão ambientes produtivos, que testarão alternativas para identificar o processo mais eficiente. De forma análoga, programas de simulação e de realidade aumentada serão empregados no desenvolvimento de novos produtos.

As tecnologias da Indústria 4.0 possibilitam também a geração de novos modelos de negócio. Basicamente, aumenta-se a venda de serviços atrelados ou não à venda de produtos. As empresas produtoras de bens de capital poderão optar pela venda dos serviços desses produtos, mediante negociação de parâmetros de desempenho. O

mesmo poderá ocorrer com a substituição da venda de bens de consumo duráveis pelos serviços por eles prestados.

Novas gerações de produtos surgirão com a maior difusão de sensores e atuadores nos produtos e com a utilização da inteligência artificial; ou seja, os produtos serão mais conectados. Isto vale tanto para os bens de consumo como para os bens de capital.

Enfim, os pontos relacionados acima dão uma ideia da extensão dos impactos esperados com a difusão das tecnologias da Indústria 4.0. Em linhas gerais, as mudanças irão gerar redução de custos de produção, maior flexibilidade dos processos produtivos, aceleração do ritmo de desenvolvimento tecnológico, seja de produtos ou de processos produtivos ou ainda de novas gerações de produtos e novos modelos de negócio.

O baixo estágio de difusão das tecnologias 4.0 no Brasil

Dado esse cenário, torna-se estratégico para a indústria brasileira acelerar o ritmo de difusão das tecnologias da Indústria 4.0 assim como intensificar as inovações aproveitando a nova onda tecnológica. Por outro lado, o estágio atual de difusão dessas tecnologias ainda está muito pouco desenvolvido. Duas pesquisas empíricas recentes atestam esse fato.

Em abril de 2016, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) publicou uma Sondagem Especial sobre a Indústria 4.0 no Brasil⁴⁰. Foram consideradas 10 tecnologias digitais para se obter informações como: adoção dessas tecnologias pelas empresas; objetivos da adoção das tecnologias; importância delas para a competitividade industrial; principais dificuldades para a sua aplicação etc. Essas questões foram submetidas a 2.225 empresas do setor industrial brasileiro, sendo 910 pequenas, 815 médias e 500 grandes empresas. O período de coleta de dados foi de 4 a 13 de janeiro de 2016.

Uma das constatações mais relevantes do levantamento foi o baixo conhecimento das empresas da importância das tecnologias digitais para a competitividade: “43% não identificaram quais tecnologias digitais, em uma lista com 10 opções, têm o maior potencial para impulsionar a competitividade da indústria. O desconhecimento é significativamente maior entre as pequenas empresas (57%). Entre as grandes empresas, o percentual de empresas que não identificaram alguma das 10 tecnologias

⁴⁰ CNI. Sondagem Especial Indústria 4.0. Indicadores CNI, ano 17, número 2, abril de 2016.

digitais apresentadas como importantes para a competitividade cai para 32%”⁴¹. Esses dados demonstram o distanciamento da indústria brasileira das tecnologias digitais.

A pesquisa mostra ainda que as empresas pouco se utilizam das tecnologias digitais: 52% das empresas entrevistadas manifestaram que não empregam nenhuma das tecnologias selecionadas. As que utilizam o fazem em atividades dos processos de produção com o objetivo de redução de custos operacionais e aumento da produtividade.

Por fim, o alto custo de implantação das tecnologias digitais é apontado como a principal barreira à incorporação dessas tecnologias, mesmo entre as empresas que as utilizam. Outros fatores como falta de clareza na definição do retorno sobre o investimento e a estrutura e cultura da empresa também foram apontados como barreiras.

A pesquisa atesta que a difusão das tecnologias na indústria é bastante baixa, o que coloca a necessidade de um grande esforço de modernização nos próximos anos para não se consolidar a defasagem tecnológica da indústria brasileira e dificultar sua inserção internacional.

Outro levantamento também relativo à adoção das tecnologias da Indústria 4.0 foi realizado pelo projeto Indústria 2027, encomendado pela CNI à Universidade Federal do Rio de Janeiro em conjunto com a Universidade de Campinas⁴². A pesquisa de campo foi realizada entre 01 de junho e 31 de outubro de 2017, junto a médias e grandes empresas industriais, tendo obtido retorno de 759 estabelecimentos industriais.

Em relação à situação atual, a pesquisa constatou que 1,6% das empresas encontravam-se na Geração 4, a mais avançada em termos da adoção de tecnologias digitais. “Mais do que isso, 77,8% das empresas encontravam-se nas Gerações 1 e 2, não tendo ainda alcançado a Geração 3, equivalente à “Produção Integrada”, com uso relativamente intensivo de TICs [tecnologias da informação e comunicação] nas diversas áreas organizacionais”⁴³. O dado que mais chama a atenção é que 3/4 das empresas estão nos estágios iniciais do que seria a digitalização da indústria.

Tomando apenas a Geração Digital 1, tem-se 38,7% das empresas nesse estágio. Lembrando que o painel é constituído por grandes e médias empresas, e considerando que a Geração 1 se caracteriza por processos administrativos e comerciais realizados manualmente, e a produção é efetivada com máquinas não conectadas, pode-se ter

⁴¹ CNI (2016), pag. 03.

⁴² IEL/NC Instituto Euvaldo Lodi. Núcleo Central. Indústria 2027. Relatório Síntese da Pesquisa de Campo. Análise Agregada dos Resultados. Brasília, 2017.

⁴³ IEL/NC (2017), pag. 24.

uma ideia de como a indústria brasileira está defasada e distante da adoção das tecnologias que tendem a predominar com a difusão da Indústria 4.0. Se as médias e grandes empresas estão tão distantes desse paradigma, o que dizer das empresas de menor porte, tradicionalmente com menos condições de acessar novas tecnologias?

Quase dois terços das empresas (64%) consideram ser alta ou muito alta a probabilidade da Geração Digital 4 de tecnologias digitais ser dominante em 2027. Apesar disso, poucas estão de fato trabalhando para essa incorporação. Somente 15% das empresas possuem alguma ação para incorporar a Geração 4 das tecnologias digitais e 39,4% não estão agindo e nem mesmo executam ou executaram estudos iniciais com esse objetivo.

Enfim, as duas pesquisas recentes sobre a adoção das tecnologias digitais na indústria brasileira demonstram que o risco de a defasagem conduzir à perda de competitividade da indústria brasileira existe e é elevado. Procurando alterar esse quadro, o setor público e entidades empresariais têm procurado lançar propostas e ações voltadas ao desenvolvimento da Indústria 4.0 no Brasil. O próximo item resume algumas dessas iniciativas.

Recentes propostas de políticas para a Indústria 4.0 no Brasil

Cada vez mais o tema da Indústria 4.0 tem estado presente nas agendas de instituições públicas, entidades empresariais, academia e das agências de fomento. Algumas instituições têm implementado ações de promoção da Indústria 4.0 no Brasil, enquanto outras têm proposto políticas públicas. Na maior parte dos casos tem predominado a temática da difusão e da adoção dessas tecnologias por parte das empresas industriais instaladas no país. Mas ainda é muito recente esse movimento para que se possa avaliar a efetividade das iniciativas.

Neste item do trabalho o foco está no tema de propostas de políticas. A seguir serão apresentadas e comentadas algumas das mais recentes proposições de políticas voltadas para a Indústria 4.0 no Brasil.

Inovação, manufatura avançada e o futuro da indústria – ABDI Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2017⁴⁴

O documento encomendado pela ABDI ao Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (Cebrap) propõe para o Brasil um programa para a Indústria do Futuro. Suas recomendações destacam quatro grandes temas: Governança, Integração Internacional, Laboratórios e Rede Testbeds.

No tema Governança a proposta é de instituição do programa sob responsabilidade de um Comitê de Liderança dirigido pelo Presidente da República e composto por representantes do governo, dos empresários e da academia, com representação empresarial majoritária, porque o tema é muito novo e existem várias tecnologias para serem desenvolvidas com graus diferenciados de incerteza. A maior representação empresarial concederia um mosaico de possibilidades para a tomada de decisão do Comitê. A este Comitê caberiam as decisões estratégicas: diretrizes do Programa, principais iniciativas e mobilização de instrumentos de ação.

Abaixo do Comitê de Liderança é proposta uma Secretaria Executiva com participação majoritária de empresários. O documento não indica qual seria a instituição líder dessa Secretaria Executiva ou a quem caberia a coordenação geral dos trabalhos. Por fim, propõe-se a formação de Grupos de Trabalho, de natureza técnica, sem especificar se seriam representantes institucionais ou não; o destaque aqui foi dado para a competência técnica na realização de estudos e proposição de ações. Inicialmente sugere-se a criação dos seguintes Grupos de Trabalho: Robótica e Automação; Sensores e Inteligência Artificial; Infraestrutura; Regulação; e Recursos Humanos.

Persistem algumas dúvidas sobre essas recomendações. Em primeiro lugar, atribuir a direção do Comitê de Liderança ao Presidente da República a nosso ver é adequado, mas não assegura a prioridade e importância estratégica que se espera para o Programa. Em segundo, sobre o Comitê ser majoritariamente composto por representantes do meio empresarial, a questão é como serão selecionados esses representantes. A criação do Movimento Empresarial pela Inovação (MEI) é uma demonstração de que a representação tradicional dos industriais é insuficiente no tema da inovação. Pode também não se revelar efetiva uma Secretaria Executiva com formação colegiada, se prevalecer a dispersão das ações e a falta de coordenação objetiva. Em suma, a proposta ABDI/Cebrap tem o mérito de ressaltar a necessidade de que seja concedida prioridade

⁴⁴ ABDI/Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Inovação, Manufatura Avançada e o Futuro da Indústria. Uma Contribuição ao Debate sobre as Políticas de Desenvolvimento Produtivo. Brasília, 2017.

estratégica para as políticas da Indústria 4.0, mas a proposta de Governança ainda pode ser aperfeiçoada.

O segundo tema é o da Internacionalização. Como as tecnologias da Indústria 4.0 ainda são muito recentes há a necessidade de cooperação internacional, seja para acelerar o processo interno de capacitação, seja para acompanhamento das novidades que estão sendo desenvolvidas em todo o mundo. Nesse sentido, o trabalho propõe a intensificação de acordos internacionais envolvendo tanto empresas como instituições de pesquisa tecnológica. São propostos alguns instrumentos de política: financiamento para a internacionalização; apoio financeiro à participação acionária e à aquisição de empresa de tecnologia no exterior; atração de investidores estrangeiros para as empresas de base tecnológica no Brasil; difusão de informação sobre integração internacional para empresas, sobretudo para as de menor porte etc.

Sobre o tema de Laboratórios o documento menciona a existência no Brasil de instalações em universidades e institutos de pesquisa, mas a apreciação é de que eles nem sempre atuam de forma articulada com empresas, e os projetos são considerados de baixo valor e de pouca ambição. A recomendação é de constituir uma rede de laboratórios de inovação dedicada às tecnologias de suporte da Indústria 4.0. O pressuposto é de que esta rede garantiria toda a articulação necessária entre as instituições e as empresas e conseguiria mobilizar recursos para projetos de maior fôlego.

Por fim, a rede de testbeds. O testbed é uma infraestrutura que agrega empresas e grupos de pesquisa. Segundo o documento, “em resumo, os testbeds possuem infraestrutura básica para a simulação de sistemas de produção recebem, por período de tempo determinado, tecnologias adicionais de empresas e ICTs [Instituições Científicas e Tecnológicas] interessadas na realização de testes e podem, nesse caminho, ser utilizados para fins de demonstração para eventuais interessados”⁴⁵. A proposta é de constituição da rede, financiamento dos trabalhos através de editais e auxílio na organização administrativa e jurídica dessa infraestrutura.

Portanto, as recomendações do estudo focam em algumas questões consideradas fundamentais para o futuro da indústria no Brasil. É dada grande ênfase para iniciativas de inovação tecnológica e de articulação das instituições de pesquisa tecnológica com as empresas industriais. Todavia, algumas dessas propostas estão desenhadas de tal forma que não asseguram o seu êxito ou ainda carecem de detalhamento. Nos temas de Laboratórios e de Testbeds, por seu turno, não se tem detalhamento de como

⁴⁵ ABDI/Cebrap (2017), pag. 681.

mobilizar o setor empresarial para essas prioridades. Ademais, é necessário que se procure trabalhar mais a questão de como direcionar as empresas para a pesquisa e para a difusão das tecnologias da Indústria 4.0.

Oportunidades para a Indústria 4.0 – Aspectos da demanda e da oferta no Brasil – CNI Confederação Nacional da Indústria, 2017⁴⁶

O trabalho da CNI reconhece que o tema da Indústria 4.0 abrange diferentes dimensões: aplicações nas cadeias produtivas e desenvolvimento de fornecedores; mecanismos para adoção das tecnologias da Indústria 4.0; desenvolvimento tecnológico; recursos humanos; infraestrutura; regulação; e articulação institucional. Apesar desse reconhecimento, o documento aqui citado procura trabalhar apenas a difusão das tecnologias da Indústria 4.0.

Para tanto, se debruça sobre o mercado de soluções digitais. Entende que a demanda está em toda a atividade industrial, embora ressalte que as indústrias de processo contínuo apresentam uma situação e uma dinâmica diferentes da indústria de montagem. De outra parte, tem-se a oferta de soluções digitais, que está analisada em quatro segmentos: grandes empresas produtoras de tecnologias habilitadoras; empresas integradoras; *startups* e pequenas empresas de base tecnológica; empresas de consultorias especializadas. Nesse conjunto de empresas é concedido destaque para as integradoras, as quais prestam serviços de concepção ou desenho de soluções para as empresas industriais segundo suas demandas. Elas podem ser entendidas como empresas agentes da difusão de tecnologias da Indústria 4.0.

As propostas do trabalho estão voltadas para a oferta e para a demanda de tecnologias habilitadoras. As recomendações para o lado da demanda são as seguintes:

1. Programa Nacional para Elaboração e Implementação de Plano Empresarial Estratégico de Digitalização. O trabalho parte do pressuposto de que cada empresa industrial tem uma realidade particular, porque é detentora de um estoque de capital específico, possui uma capacitação que lhe é própria, conta com recursos humanos determinados, tem uma trajetória tecnológica peculiar e, sobretudo, define uma estratégia empresarial para seu posicionamento nos mercados em que atua. Diante dessas condições, cada empresa deve definir um Plano Estratégico de Digitalização que é customizado. A recomendação é de se estruturar uma rede de instituições capacitadas para a elaboração desses planos. A princípio, o próprio Senai (Serviço Nacional de

⁴⁶ CNI/Confederação Nacional da Indústria. Oportunidades para a Indústria 4.0: Aspectos da Demanda e Oferta no Brasil. Brasília, 2017.

Aprendizagem Industrial), que constitui o Sistema Indústria, poderia chamar para si a responsabilidade de estruturar essa rede.

2. Financiamento para Implementação do Plano Empresarial Estratégico de Digitalização. Para executar seu plano estratégico a empresa industrial pode necessitar de financiamento das soluções definidas. Alguns bens já contam com financiamento das linhas tradicionais das agências de fomento, mas haveria necessidade de adaptar algumas linhas para cobrir os serviços tecnológicos não convencionais que serão agregados na composição da solução digital a ser implementada.

3. Programas de Compras Públicas. O trabalho sustenta que “por meio do mecanismo de compras públicas, o governo pode incentivar a geração e adoção de soluções digitais, ainda que as suas compras não necessariamente se caracterizem como aquisição de produtos industrializados”⁴⁷. As áreas de transporte, energia e segurança são citadas como exemplos. Na mesma linha, cita que as compras públicas deveriam incentivar a fabricação de bens mais inteligentes de uma forma em geral. Destaca que a área da saúde deve ser considerada separadamente pelo potencial dos impactos que as tecnologias digitais podem ter tanto na prestação dos serviços de saúde, como na produção de bens para a área médica, quanto na gestão dos serviços de saúde. O estudo sublinha que poderiam ser mobilizados recursos já existentes das obrigações de investimento em P&D em setores regulados - petróleo, energia e informática – para viabilizar encomendas tecnológicas demandadas pelo governo federal através das suas agências.

De outra parte, para estimular a oferta de soluções digitais, são sugeridas as seguintes medidas:

4. Estímulos às Empresas Integradoras. As empresas integradoras são consideradas estratégicas, pois se colocam no mercado como transmissoras de progresso técnico para o conjunto da atividade industrial. As propostas nesse caso abrangem a capacitação de recursos humanos para empreender e trabalhar nas integradoras, assessoramento para as novas empresas integradoras se inserirem nos mercados e financiamento para capacitação das integradoras. No financiamento, a sugestão é que o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) “ofereçam linha específica às integradoras, com condições mais favoráveis de custo, para a aquisição de programas de automação industrial e ativo fixo, capital de giro e capacitação de recursos humanos. Para reduzir custos para o tomador final,

⁴⁷ CNI (2017), pag. 43.

sugere-se que a Lei de Informática seja modificada e inclua disposição que permita utilizar uma parcela dos recursos para equalizar juros”⁴⁸.

5. Programas de Incentivos à Constituição de *Startups*. As *startups* podem ter papel relevante na disseminação das tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0. Todavia, necessitam de recursos financeiros e assessoramento de mercado. No primeiro caso, como são empresas novas, não possuem condições de oferecer garantias para empréstimos. Assim, o mecanismo financeiro mais adequado seria o de instituição de fundos de investimento. O BNDES e a Finep poderiam instituir fundos específicos para *startups* que se dediquem às tecnologias da Indústria 4.0. Também é recomendada a constituição de um fundo de investimento fechado utilizando recursos da Lei de Informática. O governo poderia ainda mobilizar recursos da subvenção econômica do FNDCT e do Fundo Tecnológico (Funtec/BNDES) para empresas novas e de pequeno porte de base tecnológica na área das tecnologias da Indústria 4.0. Quanto à gestão empresarial, são recomendados programas específicos de mentoria e de incubação de empresas com recursos das fundações estaduais de pesquisa.

6. Linhas de Financiamento para Inovações de Produtos Inteligentes. Para financiamento ao desenvolvimento de produtos inteligentes, a proposta é utilizar os recursos da Lei de Informática e do FNDCT/Fundo Verde e Amarelo para a equalização de juros para as empresas. No caso de as empresas desenvolverem projetos de desenvolvimento com instituições de pesquisa tecnológica, abre-se a possibilidade de uma chamada pública com recursos financeiros da Lei de Informática e a utilização das unidades Embrapii (Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial) credenciadas. Cabe observar que além do documento aqui citado, o Sistema Indústria, através do Sistema Senai, promove ações diretas de difusão e de capacitação de recursos humanos na área da Indústria 4.0 e possui alguns Institutos de Inovação nessa área, cabendo sublinhar o Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia (Cimatec), que é a unidade Senai no Estado da Bahia.

Centro de Pesquisa em Engenharia em Manufatura Avançada – FAPESP, 2017

Em 2017, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) publicou um edital para que empresas ou consórcios de empresas manifestassem interesse em participar de centros de engenharia em manufatura avançada (centros de inovação) a serem criados em instituições de ensino e pesquisa no Estado de São Paulo. Em uma

⁴⁸ CNI (2017), pag. 46.

segunda etapa, devem ser decididos os institutos de pesquisa e as universidades parceiros na realização das pesquisas.

Inicialmente a negociação deverá ocorrer entre empresas e Fapesp para definir o escopo geral dos trabalhos dos centros de engenharia e a ambição dos projetos a serem executados. A Fapesp se comprometerá a conceder apoio às pesquisas durante um período de 10 anos.

A Fapesp recebeu 12 manifestações de interesse de empresas ou de consórcios de empresas na criação dos centros de engenharia em manufatura avançada. Cada centro terá um foco de atuação definido a partir dos seguintes temas selecionados pelo edital: manufatura aditiva; sistemas ciber-físicos (tecnologias de informação e comunicação, sistemas mecâtrônicos para monitorar processos industriais em toda a cadeia de valor); redes de comunicações e segurança cibernética; sensores e rastreadores; virtualização, modelagem e simulação; digitalização (hardware e software para levantamento de dados na cadeia produtiva e sua posterior utilização em processos industriais e empresariais); tecnologias de apoio (para apoiar os processos, operações, pessoas e equipamentos, incluindo a realidade aumentada, nanotecnologia e *wearables*); inteligência artificial, computação ubíqua, *analytics* e *big data*; novos materiais e materiais inteligentes; e fotônica, ótica avançada, lasers, displays, optoeletrônica e eletrônica flexível.

Ainda não houve a definição do montante de recursos que serão aplicados nesta iniciativa. Mas, está definido que eles serão exclusivamente destinados às atividades do centro de engenharia, ficando excluídas as despesas administrativas e os recursos destinados à pesquisa nas empresas.

Esta iniciativa é interessante por vários de seus pontos: financiamento a programa de pesquisa em manufatura avançada; definição de um foco de atuação; financiamento de longo prazo; apoio às atividades decorrentes de cooperação de empresas com instituições de ensino e pesquisa. Estes são alguns ingredientes mencionados em várias propostas de políticas para o desenvolvimento da Indústria 4.0 no Brasil.

Indústria 4.0: Desafios e Oportunidades para o Brasil- IEDI, 2017⁴⁹

O IEDI/ Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial publicou, em 2017, um trabalho com algumas sugestões de política para a Indústria 4.0 no Brasil. Em resumo, essas sugestões abordam os pontos que se seguem.

1. A vinculação da obtenção de empréstimos do Finame (Financiamento de Máquinas e Equipamentos) e para capital de giro, do BNDES, à contratação de consultoria visando o aumento da produtividade com a adoção de técnicas da produção enxuta. O Sistema Senai e os institutos de pesquisa tecnológica deveriam ser envolvidos nessa iniciativa.
2. A difusão de tecnologias digitais em arranjos produtivos locais relevantes.
3. O financiamento à inovação no campo das tecnologias digitais através das agências de fomento BNDES e Finep juntamente com subvenção econômica. A Fapesp e a Finep já possuem uma ação conjunta nesse sentido, voltada para empresas de menor porte.
4. A criação de laboratórios de testbeds, embora não se denominem assim, com recursos de empresas interessadas e dos governos federal e estaduais.
5. A capacitação de recursos humanos em diferentes níveis de formação, nas tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0, em instituições de pesquisa e de transferência de tecnologias para as empresas.
6. A atração de empreendedores de base tecnológica para o Brasil, com apoio governamental.
7. A intensificação e multiplicação de programas de participação em investimentos do BNDES, da Finep e de outras agências de fomento, para gerar uma onda de criação de novas empresas de base tecnológica.
8. O aporte de capital das agências de fomento para empresas nascentes que queiram desenvolver projetos ambiciosos de tecnologias digitais.
9. O apoio financeiro para aquisição de ativos tecnológicos no exterior.
10. A concessão de financiamento não reembolsável a consórcios formados com participação de empresas para desenvolver soluções digitais de natureza setorial. A proposta do IEDI não deixa claro se os consórcios seriam também constituídos por

⁴⁹ IEDI. Indústria 4.0: Desafios e Oportunidades para o Brasil. Carta IEDI, Edição 797, publicado em 21/07/2017.

instituições de pesquisa, todavia, como utiliza o financiamento não reembolsável, depreende-se que os consórcios seriam formados por empresas e por instituições de pesquisa tecnológica sem fins lucrativos.

Há uma grande concordância das propostas do IEDI com outras realizadas por diferentes instituições, principalmente no que diz respeito à difusão de tecnologias, à formação de recursos humanos, ao apoio à criação de *startups* e empresas de base tecnológica e à criação de laboratórios que simulam unidades produtivas projetadas com as tecnologias da Indústria 4.0.

Os principais instrumentos de política pública propostos estão no campo do apoio financeiro, através da concessão de empréstimos, de financiamento não reembolsável, de subvenção econômica e de participação em investimentos. No que diz respeito aos financiamentos, dois problemas precisam ser resolvidos: custos elevados e restrição de acesso das empresas ao financiamento; no caso da subvenção econômica e do financiamento não reembolsável há que se mobilizar novos recursos. Essas dificuldades precisam ser superadas para viabilizar o desenvolvimento da Indústria 4.0 no Brasil.

Agenda Brasileira para a Indústria 4.0 – MDIC/ABDI, março de 2018⁵⁰

A Agenda Brasileira para a Indústria 4.0 foi uma iniciativa do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) e da ABDI. A Agenda Brasileira é constituída por dez medidas:

- 1) Difusão do Conteúdo da Indústria 4.0. O primeiro elemento da agenda é a difusão no setor industrial do significado da Indústria 4.0 e das possibilidades abertas por essa nova onda tecnológica. Trata-se, portanto, de uma medida de disseminação de informação.
- 2) Autoavaliação. O governo desenvolveu uma plataforma que permite às empresas estimarem o seu grau de maturidade em relação às tecnologias digitais.
- 3) HUB 4.0. É outra plataforma desenvolvida pelo governo federal para conectar empresas do setor industrial com provedores de tecnologias digitais. É mais uma informação para as empresas, mas não há nenhum incentivo ou instrumento de política associado. A meta governamental é de atender 3 mil empresas no biênio 2018/19.

⁵⁰ MDIC/Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços e ABDI/Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Agenda Brasileira para a Indústria 4.0. O Brasil Preparado para os Desafios do Futuro. Brasília, 2018. (industria40.gov.br).

4) Brasil Mais Produtivo 4.0. É uma iniciativa voltada para as empresas de menor porte. A proposta é ampliar o seu programa Brasil Mais Produtivo (consultoria para produção enxuta) para incluir ações de digitalização. A meta do governo é atender 1.500 empresas em 2018 e 2019.

5) Fábricas do Futuro e Testbeds. O governo se dispõe a destinar recursos federais para a instalação de 20 fábricas do futuro e laboratórios de testes de demonstração no biênio 2018/19. O objetivo é contribuir para a instalação de uma infraestrutura necessária para a realização de testes de demonstração de alternativas tecnológicas. Concretamente, em meados de março de 2018, o governo federal, através do MDIC e da ABDI, lançou um edital para selecionar 10 projetos para a realização de testbeds. As áreas de interesse são desenvolvimento e conhecimento tecnológico; mecanismos de inserção e adoção de tecnologias; habilidades sistêmicas e formação educacional 4.0; teste e validação de modelos de fomento e financiamento para a adoção e geração de tecnologias para a indústria 4.0. O proponente deverá oferecer contrapartida financeira mínima de 10% do valor do projeto e contrapartida econômica mínima também de 10% do valor total do projeto. A contribuição do governo federal será de no máximo R\$ 300 mil. Dessa forma, os valores de projeto poderiam estar próximos a R\$ 400 mil, que pode ser considerado um montante modesto. Além de modesto, o montante é incerto porque o edital condiciona a participação do governo à disponibilidade de recursos financeiros.

6) Conexão *Startup*-Indústria 4.0. Através da ABDI, o governo objetiva criar e fomentar um ambiente para aproximar e viabilizar a conexão de *startups* com empresas industriais de maior porte. Em 2018/19 pretende envolver 50 empresas industriais e 100 *startups*.

7) Mercado de Trabalho e Educação 4.0. Basicamente a proposta é identificar competências necessárias para a Indústria 4.0 e contribuir para a formação de recursos humanos atendendo às demandas das empresas industriais.

8) Regras do Jogo 4.0. O governo apresentou uma agenda de reformas legais e infralegais objetivando a aceleração da robotização – que envolve a definição de normativos para viabilizar a colaboração de robôs e força de trabalho -, ajustes no marco regulatório da Zona Franca de Manaus e regulação da privacidade e proteção de dados.

9) Financiabilidade para uma Indústria 4.0. Esta é uma medida voltada para o financiamento da Indústria 4.0. O MDIC anunciou as seguintes ações: i) redução do spread do BNDES de 1,7% ao ano para 0,9% ao ano; o montante de crédito destinado para a modernização industrial é de R\$ 5 bilhões em três anos; ii) concessão, pela Finep, de R\$ 3 bilhões de crédito em três anos com juros de TJLP (Taxa de Juros de Longo Prazo)

menos 1,5% ao ano até TJLP mais 6,25% ao ano, dependendo do grau de inovação dos projetos; iii) definição de R\$ 1,1 bilhão de recursos do Banco da Amazônia S/A (Basa) para financiamento para a indústria 4.0 na região norte do Brasil. Cabe observar que, na realidade, esses financiamentos não se diferenciam das linhas tradicionais oferecidas pelas agências de fomento.

10) Comércio Internacional 4.0. Neste tema foram anunciadas as seguintes ações: i) redução de 14% para 0% das alíquotas do imposto de importação para robôs industriais e robôs colaborativos; ii) redução de 14% para 0% das alíquotas do imposto de importação para impressoras 3D e equipamentos para manufatura aditiva; iii) inclusão do tema da Indústria 4.0 em todos os acordos bilaterais de comércio entre o Mercosul e outros países ou blocos; iv) cooperação e projetos bilaterais em Indústria 4.0 com diferentes países. As medidas são positivas, mas o seu impacto relativo pode ser pequeno. Cabe observar que as duas primeiras simplificam processos, mas, por outro lado, deveria ser mais bem estudado se essas novas alíquotas não dificultam a produção nacional desses bens.

O MDIC e a ABDI também propuseram uma estrutura de governança para a Agenda Brasileira para a Indústria 4.0, composta por um Conselho Governamental formado por oito ministérios e comandada pelo MDIC, com atuação de natureza estratégica. A ABDI seria a Entidade Gestora da Agenda e um Comitê de Monitoramento seria constituído por entidades convidadas. Finalmente, é sugerida a formação de Grupos de Trabalho e Comunidades de Especialistas com o objetivo da prestação de assessoria técnica.

Conclusões

A seção anterior resumiu alguns documentos propostos como políticas para a Indústria 4.0. Existem outras iniciativas e também ações concretas voltadas à disseminação da Indústria 4.0, tais como sensibilização e esclarecimento para o meio empresarial, testes de demonstração de algumas das tecnologias da Indústria 4.0, ações de fomento para o desenvolvimento tecnológico etc. O conjunto dessas iniciativas poderia estar confirmando que o Brasil finalmente definiu uma estratégia nacional para o desenvolvimento da Indústria 4.0 e que as ações empreendidas encontram-se articuladas entre si.

Infelizmente não é isto o que parece, a despeito dos esforços e do inquestionável mérito das instituições envolvidas. A análise das iniciativas mostra a carência de um Plano Nacional e a falta de coordenação entre as instituições públicas entre si e entre elas e o

setor privado. Os documentos comentados apresentam propostas às vezes divergentes, e a falta de coordenação e de definição política fica evidenciada, enquanto outros países bastante citados como exemplos, Estados Unidos, Alemanha e China formularam estratégias nacionais de longo prazo.

No caso do Brasil, no tema da política industrial e tecnológica, um grande problema é a institucionalidade frágil, o que se reflete em documentos e mesmo em decisões que não são efetivamente implementados; políticas sem definição de prioridades; proposição de políticas sem estabelecimento de instrumentos de ação; falta de articulação entre instituições do setor público; falta de cooperação efetiva entre governo e empresariado industrial etc.

Convém sublinhar que o estudo da ABDI/Cebrap propôs a institucionalização de um Plano Nacional para a Indústria 4.0, embora não tenha abordado as distintas dimensões envolvidas em uma estratégia com essa ambição. Além de propor um plano estratégico, definiu a Presidência da República como responsável pelo Plano. Já foi comentado que apenas uma definição formal de comando no mais alto nível, não necessariamente garante a identificação de estratégias e implementação de políticas consequentes. A definição de uma política nacional para o desenvolvimento da Indústria 4.0 deverá de fato ocupar lugar privilegiado num programa de governo, e o ano eleitoral abre espaço político para os agentes assumirem compromissos.

Assumindo-se o compromisso dos agentes públicos e de lideranças empresariais com a agenda 4.0, é imprescindível a elaboração de um plano nacional para a Indústria 4.0 sob o comando no mais alto nível. Os seguintes fatores justificam tal conclusão:

1) Os impactos da difusão e da geração de tecnologias do paradigma da Indústria 4.0 são potencialmente muito grandes, afetando não apenas a atividade industrial, mas também padrões de consumo e de relacionamentos sociais. Nesse sentido, os impactos potenciais definem a posição estratégica da Indústria 4.0 no desenvolvimento econômico e social de uma Nação.

2) Como já foi observado, a Indústria 4.0 é um estágio de desenvolvimento do setor industrial que envolve um conjunto de tecnologias digitais que se integram e formam um leque de possibilidades de alternativas tecnológicas, muitas delas não exclusivamente dedicadas ao setor industrial. Assim, as tecnologias da Indústria 4.0 abrangem um conjunto de conhecimento técnico e científico, impossível de ser dominado por apenas uma instituição. Os conhecimentos requeridos e as áreas de aplicação dessas tecnologias são missões de várias instâncias de poder e de suas entidades subordinadas.

3) Os instrumentos de ação de um plano nacional são de natureza complexa. De fato, devem ser mobilizados instrumentos financeiros, fiscais, regulatórios, de comércio exterior, de formação de recursos humanos, poder de compra estatal, encomendas tecnológicas etc., que não são detidos, todos eles, por uma única instância de poder ou instituição pública. A articulação e o manejo de diferentes instrumentos podem garantir o sucesso de uma política, daí a necessidade de comando único sobre as políticas descentralizadas em um país no qual o aparelho de Estado tem sido muito dividido, desrespeitado nas suas atribuições e comandado por interesses contraditórios.

4) Um plano nacional para a Indústria 4.0 no Brasil engloba definições gerais em campos distintos. Por exemplo, são imprescindíveis mudanças no sistema de ensino e de formação de recursos humanos; são necessárias revisões na regulação em vários setores, tais como telecomunicações, segurança e proteção de dados, relações trabalhistas, definição de padrões de conectividade e acompanhamento de padronização internacional etc. Essas pautas são muito abrangentes e afetam não apenas a atividade industrial, requerendo uma definição política estratégica nacional.

5) A intensidade de conhecimento envolvido nas tecnologias da Indústria 4.0 e, ainda, a velocidade de mudança técnica e a possibilidade de comunicação e tomada de decisão empresarial à distância recomendam que empresas e instituições de pesquisa intensifiquem seu relacionamento com outras instituições e empresas estabelecidas no exterior.

6) A necessidade de articulação do governo com o empresariado também recomenda que esta relação se estabeleça no mais elevado nível de governo e de representação empresarial para que sejam evitadas ações e definições de política contraditórias e para que o meio empresarial não questione a autoridade e a legitimidade de seus interlocutores.

Enfim, recomenda-se que seja definido um Plano Nacional para a Indústria 4.0 de responsabilidade da Presidência da República e que seja um programa de longo prazo, como 10 anos.

A política para a Indústria 4.0 deve estar voltada tanto para ações de inovação quanto de difusão de tecnologias. Nos documentos referidos neste trabalho, a difusão é mais citada do que as iniciativas de inovação tecnológica propriamente ditas. A questão da difusão é muito importante porque várias das tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0 já são conhecidas e podem ser adotadas pelas empresas com impactos relevantes sobre sua produtividade no curto prazo. Mas um plano nacional não pode se restringir à

difusão sob o risco de apresentar um horizonte curto para a estratégia de desenvolvimento.

Por outro lado, as dificuldades a serem enfrentadas no campo da inovação tecnológica são maiores e o grau de incerteza é relevante na medida em que algumas das tecnologias ainda são pouco conhecidas. Nesse quadro, as proposições de políticas para inovação acabam sendo mais tímidas do que as de difusão. Mesmo assim, é importante que o Brasil defina sua estratégia no campo da inovação tecnológica para a Indústria 4.0 na medida em que novas janelas de oportunidade estão sendo abertas. Todas as propostas sobre inovação ressaltam a importância da cooperação entre empresas e instituições científicas e tecnológicas como uma imposição.

Sob o ponto de vista do foco da política industrial e de inovação, alguns estudos e documentos chamam a atenção para a necessidade de definições setoriais, enquanto outros tratam a indústria como se fosse uma unidade. O documento da CNI resalta a importância de políticas industriais setoriais. Tratar a indústria como se fosse um único campo de aplicação pode não ser o procedimento mais adequado, pois sabe-se que as especificidades setoriais são importantes em uma política para a Indústria 4.0. Apenas a título de exemplo, já chamamos a atenção de que as indústrias de processo contínuo de produção encontram-se em estágios diferentes de digitalização relativamente às indústrias de montagem.

Já a estrutura e a dinâmica dos setores produtores de bens de consumo são distintas das empresas de bens de capital mesmo que ambos sejam segmentos industriais montadores de partes, peças e componentes, mas a relação com os elos da cadeia para frente difere se o cliente for um consumidor final ou uma empresa industrial. Enfim, o estágio e a dinâmica dos processos de digitalização industrial são diferenciados entre os setores industriais e eles precisam ser considerados em um plano.

No que diz respeito à manufatura, deve ser ressaltado que as tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0 não estarão impactando somente processos de produção, mas também produtos, o que deve acontecer em menor medida com as indústrias de processos contínuos. Isto significa que além das tecnologias de processo, também são importantes as tecnologias digitais aplicadas sobre os produtos, conferindo características diferenciadas aos produtos industriais, agora conectados e inteligentes.

Alguns trabalhos vão mais além da dimensão setorial e destacam a relevância dessas tecnologias para as empresas. Ao considerar que as possibilidades de soluções digitais são numerosas e estratégicas, a proposta da CNI resalta a importância dos chamados

Planos Empresariais Estratégicos de Digitalização. Esta é uma questão relevante porque a difusão customizada das tecnologias vai exigir uma estrutura institucional pulverizada.

Ainda na dimensão analítica da difusão tecnológica, o papel das empresas integradoras pode ser considerado estratégico. Diante dos planos empresariais de digitalização, ou mesmo sem eles, as empresas do setor industrial demandam alternativas tecnológicas. As empresas integradoras desempenham o papel de levar as melhores soluções tecnológicas para as corporações do setor industrial, especificando dispositivos, equipamentos, componentes e máquinas necessários, além dos programas de automação mais apropriados para a gestão e a produção da empresa industrial, atendendo às suas demandas específicas. Algumas empresas integradoras também são produtoras de bens ou prestadoras de serviços de automação e são responsáveis pelo projeto e pela instalação do sistema de automação digital.

Independente da configuração e das características das integradoras, o fato é que elas desempenham papel estratégico, como chamou atenção a CNI. Dada a relevância desse segmento empresarial, justifica-se um conjunto de medidas de política para viabilizar e fortalecer esses empreendimentos.

Como infraestruturas relevantes para o desenvolvimento tecnológico da indústria brasileira no padrão da Indústria 4.0, vários estudos apontam a estruturação de testbeds e redes de inovação. Podendo assumir configurações muito distintas, a infraestrutura de testbeds pode variar bastante dependendo da complexidade dos serviços prestados pelas instituições responsáveis. Genericamente, essas infraestruturas são destinadas à demonstração de alternativas tecnológicas, à realização de testes de soluções digitais em condições muito próximas das operacionais em uma unidade fabril.

Apesar da concordância com essa definição, concretamente, os laboratórios para demonstração de tecnologias podem ser muito simples, focados em algumas plataformas de testes, ou podem até simular uma unidade fabril completa. Todavia, a mesma infraestrutura não é adequada para qualquer tipo de prestação de serviço tecnológico. Assim, esses laboratórios devem possuir foco de atuação bem definido o que implica em dizer que são necessários vários laboratórios desse tipo para atender a toda a demanda potencial do setor industrial. Segundo o estudo ABDI/Cebrap, em 2016, na Alemanha eram 33 laboratórios de testbeds em operação.

A princípio esses laboratórios se dedicam ao teste e demonstração de tecnologias, mas podem se aproximar de trabalhos de desenvolvimento de tecnologias inovadoras propriamente ditas, tudo dependerá da missão definida para o laboratório e da sua correspondente infraestrutura física e de recursos humanos disponíveis. Tanto no

exterior como no caso do Brasil, as empresas de menor porte seriam as maiores demandantes de serviços de testbeds.

Os estudos mencionados recomendam a estruturação de laboratórios de testbeds localizados em instituições de pesquisa tecnológica. Outra infraestrutura recomendada são as redes de inovação congregando empresas demandantes e ofertantes de alternativas de tecnologias da Indústria 4.0 e instituições de ensino e pesquisa.

Os objetivos dessas instituições são o desenvolvimento de tecnologias e a formação de recursos humanos. Algumas propostas não pressupõem a criação de uma nova instituição, mas o fortalecimento de instituições de pesquisa que já trabalham com empresas. O fortalecimento pressupõe a definição de projetos mais ambiciosos e o aporte de recursos financeiros mais volumosos para dar conta da ambição operacional e a constituição de redes organizadas por temas. Portanto, as instituições de pesquisa tecnológica devem definir foco para seu trabalho. Nesse ambiente também devem ser formados recursos humanos qualificados nas tecnologias da Indústria 4.0.

As propostas de laboratórios de demonstração ou de inovação sempre mencionam a necessidade de articulação das empresas com as instituições de pesquisa. Com base na experiência de outros países, principalmente Alemanha e Estados Unidos, as propostas são de criação de redes de laboratórios com foco específico. Duas observações a esse respeito.

Em primeiro lugar, a experiência no Brasil é bastante distinta daqueles países tomados como referência. Inicialmente, porque no Brasil se inova pouco e muito menos ainda se realiza de pesquisa e desenvolvimento. Entre as empresas que possuem atividades de P&D a cooperação com universidades, institutos de pesquisa e mesmo com outras empresas é bastante rara.

A criação de instituições de pesquisa com infraestrutura adequada e gente competente não parece ser suficiente para atrair as empresas para o desenvolvimento compartilhado. As propostas de criação de laboratórios parecem supor que dada a infraestrutura haverá demanda empresarial para projetos de pesquisa, como se a oferta de serviços das instituições de pesquisa tecnológica fosse suficiente para criar sua própria demanda. Esta é uma visão parcial, ofertista, já adotada no passado no Brasil sem bons resultados sob o ponto de vista do engajamento das empresas industriais em trabalhos de desenvolvimento tecnológico inovador.

Em segundo lugar, as instituições de pesquisa no Brasil geralmente não trabalham com foco bem delimitado em decorrência da grande instabilidade orçamentária na qual

operam. Como os recursos para pesquisa são bastante reduzidos no Brasil, seja por parte do governo, seja por parte das empresas, e como a instabilidade desses poucos recursos é grande, a abrangência temática das instituições de pesquisa é bastante aberta porque elas precisam captar recursos financeiros para sua sobrevivência. São raros os casos de instituições de pesquisa com área de competência bem definida. A experiência da Embrapii é uma tentativa de apoiar iniciativas focadas das instituições, mas ainda não se dispõe de avaliações dos impactos do fomento realizado.

Considerando as duas observações, propostas de estruturação de redes de laboratórios para demonstração e para inovação podem ser inoportunas. Talvez seja mais aconselhável a criação de uma única infraestrutura com alguns departamentos específicos definidos por conjuntos de competências necessárias para o desenvolvimento da Indústria 4.0. Essa instituição haveria que aprovar um programa de pesquisa de longo prazo nessas áreas e a gestão necessariamente deveria seguir um modelo privado, para não se subordinar às regras da gestão pública e da administração orçamentária. É necessário que essa instituição tenha agilidade e grau de liberdade suficientes para viabilizar a evolução rápida em direção à fronteira do conhecimento técnico e científico.

Nesse modelo, empresas industriais deveriam estar na constituição dessa iniciativa e, ao mesmo tempo, deveriam ter incentivos para demandar trabalhos de pesquisa e de prestação de serviços tecnológicos. Para tanto, será necessário desenhar mecanismos de política para atrair empresas para essa iniciativa. Sem dúvida nenhuma, caberá ao Estado brasileiro esse papel de fomentar a participação empresarial, atuando diretamente ou através de mecanismos de incentivos.

Diretamente, o governo deve se utilizar tanto de compras de bens e de serviços quanto de encomendas tecnológicas. No caso das compras em vários campos da intervenção estatal como saúde, segurança, defesa, mobilidade, administração geral etc., há a possibilidade de aquisição de bens e serviços que demandarão o desenvolvimento e a aplicação das tecnologias da Indústria 4.0. Assim, o governo estaria garantindo um montante de demanda para que os desenvolvimentos realizados tenham menor risco e incerteza quanto ao seu sucesso comercial. O mesmo vale para as encomendas tecnológicas, na medida em que o governo pode encomendar, para os laboratórios de inovação e de demonstração, o desenvolvimento de determinadas tecnologias com características específicas que sejam de interesse público.

Indiretamente, o governo pode utilizar seus mecanismos tradicionais de redução de custo e de risco da pesquisa tecnológica. Nesse sentido pode se utilizar dos incentivos

fiscais à P&D, subsídios financeiros na concessão de empréstimos com retorno, concessão de financiamento não reembolsável para institutos de pesquisa que desenvolvam tecnologias em parceria com empresas industriais, subvenção econômica etc. A subvenção econômica é um dos instrumentos mais poderosos na medida em que transfere recursos financeiros líquidos para a empresa desenvolver tecnologias. No caso do Brasil, o pressuposto é que o Tesouro Nacional libere recursos para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) que tem essa possibilidade instrumental.

Na concessão de financiamento reembolsável, o governo poderia se utilizar dos fundos já existentes para promover a equalização de juros e assim reduzir os custos do financiamento para as empresas industriais tomadoras de empréstimos destinados à atividade de P&D. Em outras palavras, recursos do Fundo Verde Amarelo, recursos das obrigadoriedades de investimento em P&D em setores regulados – petróleo e gás; energia elétrica, informática e telecomunicações – poderiam também ser utilizados para reduzir os custos financeiros dos empréstimos. Para tanto há que se introduzir modificações no marco regulatório dessas obrigações. Estima-se que as obrigações de investimento em P&D nas áreas de petróleo, energia e informática em conjunto alcancem cerca de R\$ 3 bilhões por ano. Uma parcela desse montante poderia ser redirecionada para a equalização de juros.

Outra parcela desse mesmo montante poderia ser alocada em fundos de investimento para participar do capital de empresas de base tecnológica. Este tipo de empresa, de pequeno porte, tem maior dificuldade de acessar financiamentos porque não dispõe de garantias suficientes. O fomento estatal através da participação no capital das empresas é uma forma de financiamento barata e acessível para essas empresas. Os fundos de capital de risco e as participações diretas das agências de fomento do governo federal podem intensificar as operações envolvendo estes mecanismos de renda variável. O trabalho do IEDI reitera a importância dos instrumentos de natureza financeira para estimular a inovação e a difusão de tecnologias, visando a modernização da indústria brasileira. Entre suas sugestões destaca-se a proposta de apoio financeiro para a aquisição de ativos tecnológicos no exterior.

A utilização de quaisquer desses instrumentos tem por pressuposto a seletividade. Eles devem ser mobilizados para programas de pesquisa e de difusão de tecnologias considerados estratégicos e prioritários no contexto de um plano nacional para o desenvolvimento da Indústria 4.0 no Brasil. Este é um outro problema da política industrial e tecnológica brasileira que não tem a tradição de definir prioridades e nem de exigir contrapartidas dos agentes beneficiados. Essa prática necessita mudar e uma

ação estratégica no nível da Presidência da República parece ser o caminho mais recomendado.

Por fim, cabe destacar o tema das *startups*, mencionado por todas as propostas de política utilizadas neste trabalho. Dada a intensidade de conhecimento das tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0 e a intensidade de serviços embutidos nessas tecnologias, as *startups* se tornaram importantes como desenvolvedores de tecnologias e suas aplicações. Políticas específicas para esse segmento se justificam, abrangendo formação de recursos humanos, financiamento e gestão empresarial. A proposta da CNI menciona essas três áreas como norteadoras de uma política específica.

Vários outros temas foram tratados pelos documentos analisados. Alguns desses temas são bem mais específicos, tais como regulação e marco legal; interoperabilidade e definição de padrões; segurança de dados; padronizações etc. Outros temas são mais gerais como formação de recursos humanos e internacionalização. Tudo isso demonstra que a questão do desenvolvimento da Indústria 4.0 de fato é multidimensional e somente um plano nacional estratégico será capaz de organizar as políticas públicas e articular essas ações com as do setor empresarial.

INDÚSTRIA 4.0: A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E OS DESAFIOS PARA O BRASIL

João Furtado – Economista, professor na Escola Politécnica da USP; Henrique Pinheiro – Engenheiro do setor automotivo; Eduardo Urias – Economista, pesquisador na VU Amsterdam e UNU-MERIT; Diego Muñoz – Engenheiro do setor de meios de pagamento

Introdução

Inovações tecnológicas e novos conceitos de organização das cadeias de valores, com o apoio de políticas de desenvolvimento produtivo dos principais países desenvolvidos, estão em vias de estabelecer um novo paradigma industrial. Os termos Indústria 4.0 e Manufatura Avançada são frequentemente empregados para sintetizar o conjunto de transformações referentes à Quarta Revolução Industrial.

Um espectro relativamente diversificado de tecnologias aplicadas à produção manufatureira é o pré-requisito da Indústria 4.0. Dentre elas estão: Sistemas ciberfísicos (CPS), Big Data Analytics, Computação em nuvem, Internet das Coisas (IoT) e Internet dos serviços (IoS), Impressão 3D e outras formas de manufatura aditiva, Inteligência artificial, Digitalização, Colheita de energia (Energy harvesting) e Realidade aumentada.

Mas o conceito não se limita à aplicação combinada dessas tecnologias. A Indústria 4.0 cria e articula fábricas inteligentes em um sistema produtivo e de comercialização substancialmente diferentes. Nas fábricas inteligentes, produtos também inteligentes possuem uma identidade única e a sua história de produção e consumo pode ser rastreada a qualquer momento, permitindo mudanças importantes ou ajustes pontuais ao longo dos processos de produção envolvidos. Os sistemas de fabricação estão conectados verticalmente, ao longo da cadeia produtiva, e horizontalmente, com outras redes de valor, podendo ser geridos em tempo real.

Uma consequência de alto impacto é a drástica redução de estoques e das escalas mínimas de produção (no limite, o lote mínimo é a unidade). Além disso, a Indústria 4.0 cria fábricas e sistemas industriais inteligentes de tal forma que afeta profundamente as

qualificações profissionais e as relações de trabalho, cria novos mercados e modelos de negócio, e pode alterar significativamente a dinâmica econômica do mundo moderno.

Países como Alemanha e Estados Unidos, entre outros, por meio de políticas industriais e de ciência, tecnologia e inovação, não só têm apoiado o desenvolvimento das diferentes tecnologias envolvidas, mas se esforçam para articulá-las de maneira a retirar o maior potencial possível delas, contribuindo deliberadamente para a constituição daquilo que se entende por Indústria 4.0 ou Manufatura Avançada.

Este estudo confere especial atenção aos desafios que o Brasil deve enfrentar para que sua indústria seja parte integrante deste novo paradigma que se avizinha. Neste sentido, são apresentadas dez medidas que poderiam auxiliar o país a não perder as janelas de oportunidade que se abrem com o advento da Indústria 4.0.

Um primeiro conjunto de ações não se refere diretamente à Indústria 4.0, mas sim à criação das condições para que a indústria de diversos segmentos e estratos de empresas possa se preparar para esse segundo esforço que será o padrão industrial emergente, em definição nos países líderes. Foram também propostas medidas para a formação de recursos humanos e competências tecnológicas necessários à Indústria 4.0, bem como para a transformação do tecido industrial, seja o de pequenas empresas, seja o de empresas de base tecnológica, seja ainda o das grandes empresas e das cadeias industriais em que o Brasil possui posição de destaque global.

O Conceito de Indústria 4.0

O termo Indústria 4.0 é utilizado para denominar o projeto alemão de promover um grande salto de competitividade por meio da aplicação de novas tecnologias no mundo da manufatura. Por meio da Indústria 4.0, a Alemanha tem como objetivo o revigoramento do seu tecido industrial e o fortalecimento das suas exportações de equipamentos e soluções “inteligentes”. O conceito encontra, contudo, equivalentes fora do contexto alemão como “*Advanced Manufacturing*”, no caso dos EUA.

Estes termos são empregados para descrever um novo paradigma industrial, referente à Quarta Revolução Industrial, decorrente de *inovações tecnológicas e novos conceitos de organização da cadeia de valor*. Como sintetizam os pesquisadores da *Technische Universität Dortmund, Hermann, Pentek e Otto*, “no interior das fábricas inteligentes e modulares da Indústria 4.0, sistemas ciber-físicos (CPS) monitoram processos, criam uma cópia virtual da realidade e tomam decisões descentralizadas. Através da Internet das Coisas (IoT) os CPS se comunicam e cooperam entre si e com seres humanos em tempo

real, e através da Internet dos Serviços (IoS) são oferecidos serviços organizacionais internos e externos, utilizados por participantes desta cadeia de valor” (Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review, 2015).

Do ponto de vista das tecnologias essenciais para o pleno desenvolvimento da Indústria 4.0 é difícil obter um consenso entre os analistas. Dentre aquelas que são citadas com mais frequência estão: Sistemas ciber-físicos (CPS), *Big Data Analytics*, Computação em nuvem, Internet das Coisas (IoT) e Internet dos serviços (IoS), Impressão 3D e outras formas de manufatura aditiva, Inteligência artificial, Digitalização, Colheita de energia (*Energy harvesting*) e Realidade aumentada. Cada uma destas tecnologias viabilizadoras do modelo industrial emergente será analisada mais à frente.

A aplicação dessas tecnologias à produção manufatureira é pré-requisito da Indústria 4.0, mas o conceito não se limita à aplicação combinada dessas tecnologias. Indústria 4.0 cria e articula fábricas inteligentes em um sistema produtivo e de comercialização substancialmente diferentes. No entanto, essas mudanças não esgotam o novo modelo industrial. Na Indústria 4.0, como argumentam *Hermann, Pentek e Otto*, “as empresas irão estabelecer redes globais com os seus equipamentos, depósitos e unidades de produção articulados por sistemas ciber-físicos. No ambiente industrial (manufatureiro), estes sistemas ciber-físicos incluem máquinas, sistemas de armazenagem e unidades de produção inteligentes, capazes de trocarem informações de forma autônoma, desencadeando ações e controles mútuos de modo independente”.

Quanto às fábricas inteligentes, já existem elementos que permitem caracterizá-las e elas empregam uma abordagem completamente diferente da produção. Os seus produtos, também inteligentes, possuem uma identidade única e a sua história de produção e consumo pode ser rastreada a qualquer momento, permitindo mudanças importantes ou ajustes pontuais ao longo dos processos de produção envolvidos. Os sistemas de fabricação estão conectados verticalmente com os processos das fábricas e das empresas e estão horizontalmente conectados com outras redes de valor, podendo ser geridos em tempo real - desde o momento em que um pedido é feito até a logística da expedição. Uma consequência de alto impacto desta transformação envolve a possibilidade de eliminação de estoques e a fabricação sob demanda de lotes mínimos - no limite, *lotes unitários*.

A Indústria 4.0 cria fábricas inteligentes e um sistema industrial inteligente de tal forma que afeta profundamente as qualificações profissionais e as relações de trabalho, cria novos mercados e modelos de negócio, e pode alterar significativamente a dinâmica econômica do mundo moderno, temas que serão abordados nas próximas seções.

Em paralelo às grandes transformações propriamente industriais que se avizinham com a Indústria 4.0, várias outras importantes mudanças prometem transformar a face das economias: avanço substancial das novas fontes de energia renováveis (e mais limpas), *smart grid* e veículos autônomos, para ficar em três dimensões que possuem grandes repercussões tanto nas estruturas econômicas como na ordem econômica internacional. O avanço das energias renováveis e mais limpas modifica a natureza das relações entre países industrializados avançados e os pólos mundiais de produção de energia. De modo complementar, o avanço dos conceitos relacionados com a chamada economia circular também deverá reduzir a dependência dos países industrializados mais avançados com relação aos fluxos de matérias-primas dos produtores de *commodities* básicas, tais como o Brasil.

Parece evidente que estas múltiplas mudanças nas estruturas e na dinâmica nos padrões de produção material e de serviços terão profundas consequências sobre a geografia da economia mundial e sobre os fluxos de comércio e de investimento. No entanto, nem todas as empresas, os setores e os países são impactados da mesma forma, podendo haver por isso alterações profundas nas posições competitivas.

Uma diferença crucial entre a Indústria 4.0 e as revoluções industriais que a precederam é que o novo paradigma dos meios de produção não foi constatado após seu desenvolvimento e impacto no mercado, mas previsto e anunciado *a priori*. Mais do que isso, a direção de desenvolvimento vem sendo moldada e sua velocidade aprimorada pela aplicação de políticas públicas. Este fato muda substancialmente a dinâmica da transformação, uma vez que empresas e países têm a chance de traçar estratégias e se preparar para as mudanças que se anunciam, em um primeiro momento como ameaça, mas também como fonte de oportunidades de transformação estrutural e desenvolvimento.

Pode-se argumentar, inclusive, que a Quarta Revolução Industrial é, em alguma medida, fruto de estratégia dos países desenvolvidos de articulação coesa de estratégias empresariais e ações públicas de suporte para combater as ameaças ao protagonismo ocidental advindas do crescimento industrial no oriente. Com efeito, as mudanças promovidas pela Indústria 4.0 apresentam um potencial bastante promissor para combater o modelo de produção em larga escala e baixo custo dos países emergentes, bem como os seus efeitos nos fluxos de comércio (os déficits comerciais de muitos países ocidentais com a China, por exemplo) e, ao menos parcialmente, na desindustrialização.

No mundo vislumbrado por especialistas da manufatura e da concepção da nova manufatura, a criação de pequenas fábricas modulares, flexíveis e ultra-conectadas possibilita reduzir drasticamente a escala sem afetar de modo substancial o custo final dos produtos. O modelo possui as vantagens adicionais de permitir a customização extrema da produção e reduzir os custos logísticos ao dispersar a produção e aproximá-la dos mercados consumidores. Com isso, o modelo dos grandes complexos industriais especializados típicos de países como a China estaria ameaçado por uma forma mais ágil, distribuída e conectada de produção.

Os Princípios e as Tecnologias Essenciais para a Indústria 4.0

A tecnologia tem papel essencial na vida das pessoas, e sua evolução em velocidade acelerada promove mudanças e disrupções nas trajetórias conhecidas e no modo como vivemos. Desde o início da era digital assistimos a uma evolução rápida e consistente de fatores de desempenho, como poder de processamento, acompanhado da redução de custos e miniaturização de componentes, seguindo o ritmo previsto na Lei de Moore, uma proposição do universo informático segundo a qual a capacidade de processamento computacional derivada dos avanços da microeletrônica ocorre numa velocidade que permite duplicar o seu poder em ciclos de 18 meses. Essa evolução promove e possibilita o surgimento de diversas outras tecnologias e aplicações, algumas delas diretamente relacionadas à Indústria 4.0.

Os princípios básicos para a aplicação bem-sucedida de iniciativas de Indústria 4.0 identificados na literatura compreendem:

- **Interoperabilidade:** baseia-se na capacidade de comunicação entre produtos, sistemas de produção e de transporte através da rede, independentemente da natureza do elemento inteligente e de seu fabricante. Para isso, é necessária a definição e implantação abrangente de protocolos e padrões internacionais.
- **Virtualização:** refere-se à capacidade dos sistemas de monitorar processos e, utilizando dados provenientes de sensores, criar uma versão digital que espelha o mundo físico por meio de modelos matemáticos.
- **Descentralização:** a tomada de decisão descentralização é um fator essencial no desenvolvimento de soluções para a Indústria 4.0, dado o aumento na complexidade e individualização na produção.

- **Capacidade de Resposta em Tempo Real:** para garantir a capacidade de reação do sistema a mudanças de demandas ou problemas de operação, é necessário que haja coleta e análise dos dados gerados pelos sistemas inteligentes para propiciar respostas em tempo real. Somente com aquisição permanente do estado dos processos é possível redirecionar produtos para linhas alternativas e adaptar a fábrica inteligente de forma eficiente.
- **Orientação ao Serviço:** trata-se da disponibilização das funcionalidades de empresas, sistemas inteligentes e operadores humanos encapsulados sob a forma de serviços prestados em plataformas da Internet dos Serviços (IoS).
- **Modularidade:** sistemas modulares têm a capacidade de se ajustar e reorganizar *pari passu* com mudanças na demanda ou necessidade de customização de produtos. Com princípios de padronização e protocolos universais de comunicação esses sistemas modulares flexíveis podem ser facilmente incorporados a instalações industriais já existentes, oferecendo suas funcionalidades via IoS.

Sob a ótica dos princípios necessários para a implantação da Indústria 4.0, podem ser identificadas algumas das tendências tecnológicas emergentes que, quando plenamente desenvolvidas, serão capazes de prover funcionalidades aos novos processos de produção. São elas:

- **Sistemas ciber-físicos (CPS)** combinam atuação no mundo físico com conexão com o mundo virtual, empregando sensores que permitem capturar informações sobre a realidade, transformá-las em dados e utilizá-los na tomada de decisão e atuação com algum grau de automatismo.
- **Big Data Analytics** compreendem um conjunto de técnicas e ferramentas computacionais para extrair valor (analisar e utilizar esses dados de forma estratégica) de grandes volumes de dados gerados pela aplicação de CPS e demais equipamentos conectados no sistema produtivo, além do grande volume que já circula na Internet. Técnicas anteriores utilizadas na indústria, como análises estatísticas por amostragem, mostram-se ineficazes frente a projeção de mais de 35 zettabytes anuais gerados para 2020. Algoritmos de identificação de padrões e aprendizado de máquina, aliados a grandes bancos de dados e métodos de mineração aplicados diretamente aos sensores geradores de informação (*Smart Sensors*), compõem o estado da arte atual.

- **Computação em nuvem**, cujo conceito se baseia na transferência de dados e realização de processos computacionais em instalações externas à empresa e posterior recuperação destes dados e resultados, por meio da internet. Esse tipo de tecnologia permite a redução dos gastos em infraestrutura de TI, que em geral exige investimentos significativos, custos de manutenção e com funcionários especializados. Servidores externos têm grande poder computacional, altas capacidades de armazenamento e nível de segurança dos dados superior aos presentes em empresas, sobretudo as de pequeno e médio porte, e já é prática comum do mercado disponibilizá-los como serviços.
- **Internet das Coisas (IoT)** trata-se do meio digital por onde as versões virtuais de sistemas inteligentes e integrados se comunicam. Com a redução de custos de sensores e miniaturização de componentes eletrônicos cresce o número de objetos conectados à Internet (*Smart Objects*) gerando dados obtidos por eles sobre a realidade, dando origem ao termo que descreve sua interação e dinâmica de comunicação. Em certa extensão os objetos inteligentes conectados através da IoT podem ser considerados sistemas ciber-físicos, e então no contexto industrial a Internet das coisas é a rede de colaboração desses CPS buscando alcançar objetivos produtivos comuns.
- **Internet dos serviços (IoS)** é o meio digital por onde empresas, pessoas ou sistemas inteligentes podem se comunicar com o objetivo de disponibilizar e obter serviços. Esse tipo de plataforma pode ser utilizado para troca de informações através da cadeia de valor, uma vez que os processos de desenvolvimento, produção e transporte de produtos e materiais sejam encarados como serviços prestados de forma interna ou externa à companhia. Nesse sentido, a IoS é a aplicação da Internet para a criação de uma rede flexível e adaptável de planejamento e controle de processos.
- **Impressão 3D e outras formas de Manufatura Aditiva** se referem a processos produtivos que, diferentemente dos métodos clássicos de fabricação, adicionam camadas de material como forma de traduzir uma geometria virtual em objeto físico. A Impressão 3D é a técnica mais comum de Manufatura Aditiva e traz grandes vantagens em relação aos processos de manufatura subtrativa (como torneamento e fresagem) pois permite maior liberdade de forma para o produto, diminui o desperdício de material e reduz o tempo de produção em pequena escala. Com isso, vem sendo muito aplicada à fabricação rápida de protótipos e em algumas indústrias específicas, como a aeronáutica, na manufatura de componentes complexos. Como ocorre em muitas novas tecnologias, as

aplicações iniciais ocorrem em áreas em que o custo de produção é menos relevante e a concorrência direta com as tecnologias consolidadas não se dá com predominância de custos e preços. Mas uma vez que as essas aplicações iniciais vão gerando aprendizado e propiciam uma progressiva redução dos custos de produção, a competição entre as velhas e as novas tecnologias vai se estendendo aos mercados de maiores volumes e o processo de aprendizado vai definindo a competição em favor das novas tecnologias. Ao transportar esse tipo de processo produtivo para a Indústria 4.0 adiciona-se flexibilidade à produção, garantindo a eficiente customização de produtos com grande liberdade.

- **Inteligência artificial** é definida pela capacidade de computadores de realizar tarefas tipicamente associadas exclusivamente a seres dotados de inteligência. Idealmente, um elemento que exiba inteligência artificial será capaz de avaliar seu ambiente, processar informações de forma flexível, aprender com novas experiências e maximizar suas chances de sucesso em seus objetivos. Alguns exemplos de objetivos de curto e médio prazo associados ao desenvolvimento de inteligência artificial são: processamento e reconhecimento de imagens; compreensão e criação de discurso com linguagem natural; navegar por e manipular elementos físicos em espaço desconhecido de forma autônoma; e aprender regras e estratégias de vitória em jogos complexos. Objetivos de longo prazo também são definidos: gerar ideias novas de forma criativa; entender, interagir e demonstrar reações sociais, de empatia e emocionais etc.
- **Colheita de energia (Energy harvesting)**, que reúne um conjunto de técnicas e mecanismos que buscam aproveitar pequenas quantidades de energia de processos físicos e mecânicos ou do ambiente (como energia solar, do vento, gradientes de salinidade, campos eletromagnéticos e gradientes de temperatura) e transformá-las em energia útil. Esse tipo de tecnologia permite aumentar a eficiência energética de equipamentos e garantir a autonomia de sensores e transmissores dispersos através das plantas industriais. Com cada vez mais componentes eletrônicos, a geração distribuída de energia se torna fator decisivo para a viabilização e robustez de produtos e equipamentos inteligentes. Paralelamente ao desenvolvimento de formas de colher a energia é necessário possuir formas eficientes de armazenamento e equipamentos eletrônicos projetados para poupar energia em seus processos.
- **Realidade aumentada (AR)** é a sobreposição computacional de elementos virtuais sobre o ambiente físico do usuário em tempo real, modificando ou incluindo elementos visuais e/ou auditivos que complementam sua experiência.

Em contraposição à realidade virtual que cria um ambiente totalmente novo e não conectado com elementos reais, a AR captura informações, cria um modelo virtual da realidade e usa como base para a geração de elementos gráficos, de vídeo, sonoros ou de localização. Aplicada ao ambiente industrial essa tecnologia pode ser muito útil para incluir de forma eficiente operadores humanos em uma fábrica inteligente. Com dados e modelos já disponíveis sobre diversos processos via IoT, equipamentos de AR poderiam fornecer informações importantes aos humanos na execução de processos.

Durante o desenvolvimento de tecnologias disruptivas é comum que haja distorções em prever seus impactos, exagerando ou menosprezando possíveis efeitos de sua aplicação ao longo do tempo. Nota-se também nesse esquema que, de acordo com o estudo do IEC de 2015, o tempo para atingir o estado de maturidade das tecnologias citadas como essenciais para o desenvolvimento da Indústria 4.0 varia na faixa de 2 a 10 anos, com exemplos de tecnologias já bastante evoluídas – como a Impressão 3D – e outras ainda em fase de maturação – como a Internet das Coisas.

Emprego e Indústria 4.0

Os impactos da Indústria 4.0 sobre o emprego, a criação e a distribuição de riqueza não são, por ora, bem conhecidos e ainda demandam estudos adicionais, mas desafios importantes são esperados. Uma crescente automação da produção e a substituição de trabalhadores por máquinas podem eliminar trabalhos "rotineiros", diminuir a demanda por trabalho barato, aumentar a desigualdade e causar migração de trabalhadores. Em países em desenvolvimento, esta dinâmica tende a ser ainda mais desafiadora, já que nestes países há milhões de jovens adentrando o mercado de trabalho todos os anos (UNIDO 2016 Industry 4.0 Opportunities and Challenges of the New Industrial Revolution for Developing Countries and Economies in Transition).

Outro grande desafio para os países em desenvolvimento, com impactos expressivos sobre o emprego e a distribuição de renda, é a reversão de fluxos externos de capital. As diferenças de custo do trabalho deixarão de ser um aspecto relevante na atração de investimento estrangeiro direto no âmbito da Indústria 4.0. Desafios adicionais para economias em desenvolvimento incluem, segundo a UNIDO, o aumento na defasagem tecnológica e de conhecimento em relação aos países desenvolvidos e suas implicações sobre a construção de novas capacidades, o aumento da desigualdade e sobre a igualdade de gênero.

As transformações nas ocupações serão graduais, porém profundas. O trabalho digital, como o uso de drones inteligentes, robôs e assistência hiper-customizada, será incorporado à força de trabalho. Novos setores industriais irão emergir, como a medicina digital, a agricultura de precisão, o design de robôs para a medicina e a gestão de modernização de redes. Haverá também alterações nos trabalhos existentes. Como exemplo, a realidade virtual e a realidade aumentada auxiliarão os trabalhadores "tradicionais" a elevarem a sua produtividade e a tornarem suas atividades mais seguras. É necessário então preparar o sistema educacional para lidar com estes desafios de adicionar novas habilidades à força de trabalho. Incentivos de políticas públicas serão necessários para o treinamento dos trabalhadores e será preciso que os trabalhadores aprendam a colaborar e a coexistir com máquinas inteligentes.

Embora os resultados globais sobre o emprego possam ser discutidos e a resultante final entre destruição e criação de empregos possa ser desconhecida, não existem dúvidas de que a composição dos empregos vai mudar de modo substancial; e não há ainda muita clareza sobre a natureza de todas as ocupações em que haverá perda de postos de trabalho, ainda mais porque muitas funções que são consideradas de elevada qualificação podem efetivamente ser desempenhadas – em diferentes níveis – por equipamentos ou sistemas munidos de inteligência artificial.

O impacto destas tendências tende a ser devastador para as economias que adotarem aceleradamente os modelos produtivos típicos da Indústria 4.0 sem conseguirem produzir ou participar da produção dos seus componentes materiais e de serviços: perderão os empregos destruídos pela Indústria 4.0 e não ganharão aqueles que serão criados para a criação da nova base produtiva.

Estratégias Nacionais e Tecnologia

No caso da Alemanha, há um duplo interesse ao colocar em prática sua estratégia ofensiva-defensiva de desenvolvimento da Indústria 4.0: manutenção da liderança no fornecimento de equipamentos de produção, ao se tornar pioneira na definição dos padrões de comunicação e integração do novo modelo industrial; e aumento da competitividade de seu setor industrial, em geral com saltos de produtividade e protagonismo na proposição de novos modelos de negócio.

Além do interesse, a Alemanha possui condições importantes para a sua ambição em direção a uma nova indústria, revigorada por novas tecnologias e com demanda reforçada por exportações dos seus equipamentos e soluções avançadas. A principal

dessas condições é uma indústria de máquinas e equipamentos sem paralelo entre as outras grandes economias (EUA e Japão, por exemplo), alicerçada em um tecido de empresas que formam um sistema integrado.

Há, entretanto, uma grande ameaça às aspirações alemãs: as grandes empresas de tecnologia. O grupo de companhias do mundo digital emergente, representadas por empresas novas e muito novas: Google, Apple, Facebook, Amazon, Netflix, Airbnb, Twitter e Uber, todas com sede no Vale do Silício. Elas são a referência absoluta no aproveitamento das tecnologias digitais como forma de interagir com o usuário e capturar valor definindo novos padrões de consumo. Essa relação direta com o mercado consumidor, através da captação e análise de dados, é parte importante da cadeia de valor da Indústria 4.0, e os gigantes digitais têm boas chances de absorver uma fatia considerável do valor agregado em toda a cadeia industrial, ou até mesmo se tornarem participantes ativos do mercado, a exemplo do caso do veículo autônomo, em que o veículo Google tem a pretensão de enfrentar o modelo alternativo de uma dezena de montadoras tradicionais e com posições dominantes no mercado automobilístico.

Com isso em mente, é possível imaginar uma posição de fragilidade do sistema produtivo manufatureiro, caso este não seja eficiente em incorporar a prestação de serviços e a comunicação com o mercado digital em novos modelos de negócios. Sugere-se, portanto, que, sendo referência em tecnologia e inovação, os Estados Unidos estão em posição estratégica - superior à Alemanha - para a migração rumo ao novo paradigma industrial.

As empresas do mundo digital e dos novos modelos de negócio de escala global viabilizados pela conectividade em tempo real possuem - é certo - boas vantagens no novo mundo que se anuncia. Mas também as empresas industriais podem beneficiar-se de algumas das características emergentes do novo modelo. Essa é uma equação não resolvida. Mas muitas empresas que fabricam e fornecem equipamentos para os mais diversos setores de atividade, uma vez os equipamentos vendidos e entregues, possuem hoje acesso muito restrito às condições de uso e ao desempenho real dos seus produtos. O novo modelo fornece as condições para que um equipamento ou um sistema produza permanentemente, por toda a sua vida, em tempo real, informações que permitem ao fabricante original prestar continuamente serviços associados ao seu desempenho.

Os efeitos dessa mudança são substanciais, incluindo a coleta de dados que permitem alimentar os processos de engenharia e de P&D e a manutenção que pode, assim, tornar-se preditiva. É impressionante que os sistemas de gestão hoje existentes, e abaixo deles muitos sistemas parcialmente integrados ou não integrados, bem como

equipamentos de produção e outros, já produzam grandes volumes de informações que repousam em bancos de dados sem nenhuma utilidade, quando poderiam servir a muitos modelos de análise, predição e gerar ações de melhoria e mudança.

A dinâmica de inovação e produção resultante das tendências apontadas está longe de ser evidente. Por um lado, a informação da ponta comercial ganha importância e pode ter funções reforçadas de comando sobre as cadeias produtivas, seja pela capacidade de interpretar grandes volumes de informações, seja pela oportunidade de comandar a reorganização das cadeias de produção. Por outro lado, em sentido inverso, é possível que os grandes fabricantes de equipamentos e soluções integradas possam, com ajustes em seus hardwares, evoluir substancialmente em termos de informações produzidas, habilitando-se tão bem ou melhor do que os usuários dos equipamentos, a capturar informações e transformando-as em base para novo conteúdo tecnológico e nova capacidade industrial.

A Quarta Revolução Industrial está sendo gestada por estratégias empresariais autônomas e promovida por articulações de instituições públicas com empresas e organizações privadas, e promete causar grandes impactos no setor industrial e na economia como um todo. Tendo sido anunciada *a priori*, permite a empresas e países prever suas consequências e se preparar para seus impactos; e de fato há grandes mobilizações em diversas partes do mundo. Para tanto, é preciso tratar o tema de forma séria e imediata, reunindo esforços do setor privado, governo e academia, de forma a mitigar riscos e aproveitar ao máximo as oportunidades relacionadas a essa tendência. Mais do que nunca a presença de políticas industriais consistentes e decisões estratégicas poderá afetar a dinâmica econômica e o lugar de cada país no novo ambiente.

Desafios da Indústria 4.0 para o Brasil

A indústria brasileira encontra-se, já há muitos anos, em busca de um novo modelo. O II PND pode ser considerado o último plano estruturado para a indústria nacional, estruturando novos setores industriais e aumentando substancialmente suas capacidades e escalas de produção. Seus resultados, contudo, envolvem muito mais o completamento do padrão metalomecânico e químico do que qualquer iniciativa mais ambiciosa em termos das indústrias à época emergentes – a microeletrônica e a informática.

A partir de então, ao longo dos anos 1980, a indústria prosseguiu em sua trajetória tardia de completar os investimentos dos projetos do II PND e de digerir as capacidades produtivas que foram criadas. Mas esse prosseguimento, que ajudou a sustentar a economia e a balança comercial brasileira, também mascarou o fato de que o mundo se encontrava àquele momento em plena migração para um novo padrão de produção industrial, de desenvolvimento tecnológico acelerado e de competitividade em bases cada vez mais globalizadas. Foi esse o momento em que o Brasil e a sua indústria perderam o passo.

Em que pesem os notáveis avanços que a indústria brasileira alcançou no meio século de industrialização acelerada, sobretudo entre o início dos anos 1950 e o final dos anos 1970, é forçoso reconhecer algumas características limitadoras de seu potencial dinamizador sobre o conjunto da economia (e do território) brasileiro, que tendem, no presente, a impor desafios ao desenvolvimento da Indústria 4.0 no país. Tais características são elencadas abaixo:

- O tecido industrial constituído até o final dos anos 1970 reproduziu aquele que existia nos países mais avançados, com predomínio dos mesmos setores (metalmecânico e químico, bases da indústria típica da Segunda Revolução Industrial), mas as empresas estatais e as empresas multinacionais ocupavam nessa estrutura as posições mais destacadas, e as empresas nacionais estavam em muitas áreas relegadas a posições secundárias. A indústria de petróleo (incluindo o refino, que foi durante muito tempo o segmento mais importante) constitui uma ilustração da importância do setor produtivo estatal. O exemplo da indústria automobilística é eloquente quanto ao papel complementar, mas secundário, das empresas privadas nacionais em setores de grande dinamismo, e ele se repete em vários outros setores, cobrindo vastas áreas da indústria (eletrônicos).
- Uma segunda característica, quando o mundo iniciava a sua transição para um novo padrão industrial no final dos anos 1970, foi a abertura relativamente modesta da indústria nacional aos fluxos comerciais. Embora seja impreciso afirmar que a indústria era fechada, uma vez que desde os anos 1950 investimentos de todos os tipos e origens internacionalizaram a base industrial brasileira, os fluxos comerciais de importação e de exportação eram relativamente modestos. É compreensível que o modelo de industrialização brasileiro, às voltas com uma severa restrição de divisas, estivesse voltado para o preenchimento do mercado interno e para o aproveitamento das crescentes oportunidades que ele ia oferecendo, com o crescimento da base econômica e

o avanço da urbanização e da industrialização. Mas essa característica representou uma limitação e ela teve implicações importantes quando, nos anos 1980 e 1990, a projeção internacional das economias nacionais se deu com maior intensidade, com exportações, investimentos e redes empresariais que vão de parcerias pontuais a fusões e aquisições.

- Um terceiro elemento a se considerar é a modéstia dos esforços tecnológicos, um fato que muitas vezes é confundido, pelos observadores pouco familiarizados com o setor industrial, com improdutividade ou incompetência industrial. A indústria brasileira realizou um trabalho notável de constituição de uma base abrangente e diversificada, mas os sinais que a orientaram – e, a rigor, a dinâmica que a mobilizou – foram os da reprodução de processos e de produtos que existiam anteriormente e que, em muitos casos, se tornavam visíveis na pauta de importações. Este processo de industrialização foi capaz de produzir um “emparelhamento” em termos daquilo que era produzido e em muitos casos também como era produzido, mas faltavam os elementos de dinamismo tecnológico que foram se tornando crescentemente importantes nos anos 1980 e 1990.

Aceitando ou refutando a expressão Terceira Revolução Industrial como um fenômeno relevante para caracterizar o movimento industrial desde os anos 1970, é fato que ocorreu uma notável aceleração do progresso tecnológico e numerosas oportunidades foram sendo exploradas pelas empresas mais preparadas, fossem elas herdeiras de longos históricos de desenvolvimento empresarial (a grande maioria) ou empresas emergentes que souberam aproveitar as novas oportunidades para crescerem aceleradamente e se posicionarem em pontos de grande dinamismo e relevância do sistema industrial em mutação.

Quase todos os países relevantes na cena industrial internacional implantaram políticas para promoverem a inserção de suas empresas e de seus sistemas industriais no novo ambiente, muito embora existam importantes diferenças entre os objetivos imaginados por esses esforços nacionais e os resultados alcançados efetivamente.

A percepção de que a microeletrônica era um setor estratégico percorreu as políticas nacionais em muitos países relevantes em termos industriais, mas poucos foram aqueles que conseguiram posicionar-se como fabricantes qualificados dos elementos básicos da eletrônica. Todos buscaram, poucos alcançaram. Entretanto, quase todos esses países, incluindo aqueles que não alcançaram os resultados almejados, foram capazes de absorver os elementos fundamentais da revolução microeletrônica, incluindo processos

produtivos dotados de graus elevados de automação e eficiência. Esta herança da revolução microeletrônica é um alicerce fundamental para informar a reflexão sobre a nova fase de desenvolvimento produtivo – a Indústria 4.0.

Diferentemente do que ocorreu na química e na metalomecânica, as duas bases da indústria do século XX, o Brasil não foi capaz de constituir um sistema industrial eletrônico. O país chegou a instalar, a partir de recursos próprios e aportes externos significativos, as indústrias metalmeccânicas e eletromeccânicas e indústrias químicas de produtos de alto volume (as grandes *commodities*), mas não foi capaz de fazer o mesmo com a microeletrônica e a química fina. Ambos possuem, em comum, uma importância elevada da tecnologia e do ritmo de mudança tecnológica.

No caso da microeletrônica, a despeito de medidas de política industrial, quatro conjuntos de dificuldades bloquearam seu desenvolvimento. Em primeiro lugar, a base de mercado mais importante para essa indústria é a de eletroeletrônicos de consumo, que à época (anos 1980) já havia se tornado, em grande medida, uma indústria importadora-montadora após sua transferência para Manaus. Em segundo lugar, o eixo ligado à indústria de telecomunicações ensejou estratégias de cumprimento da lei com espaços apenas muito limitados para desenvolvimentos tecnológicos por parte de empresas locais. Em terceiro lugar, nos segmentos que seriam hoje considerados propriamente de informática, os equipamentos de grande porte, os minicomputadores e os computadores pessoais, ensejaram vertentes de política muito díspares e dificilmente integráveis de modo consistente. Por último, mas não menos importante, vários dos setores usuários de produtos de microeletrônica em nenhum momento viram as suas demandas contempladas e ofereceram grande resistência à política adotada.

Na medida em que se considere que a Indústria 4.0, sendo ou não uma ruptura, arranca das bases anteriores, das quais aproveita condições estruturais, elementos humanos e ligações funcionais, o grau de desenvolvimento alcançado na etapa anterior representa uma alavanca ou uma trava para o aproveitamento das novas oportunidades que se descortinam.

O perfil de consumo também é uma dimensão fundamental da Indústria 4.0 – e o consumo em bases contemporâneas, em um modelo típico de sociedades que alcançaram elevado grau de desenvolvimento social e material, se traduz em padrões de diferenciação muito elevados. Entre as promessas da Indústria 4.0 está o alcance de uma produção de “lotes unitários” (cada produto é único) a custos competitivos. Esse modelo produtivo está em sintonia com os padrões de consumo. Consumo totalmente

diferenciado (produtos únicos) corresponde a uma produção que necessariamente precisa lidar com produção para cada demanda.

O exame da realidade brasileira revela uma importante dificuldade também neste plano do consumo. O nível de renda médio brasileiro permitiria pensar que as diferenciações de consumo possíveis estariam em medida suficiente para oferecer estímulos para o avanço da Indústria 4.0. Entretanto, o padrão distributivo brasileiro, extremamente concentrado, com amplas camadas das famílias brasileiras confinadas em espaços de consumo em que o elemento preço é o determinante principal – quando não o único – das decisões de compra. É difícil imaginar um obstáculo maior do que esse para a implantação de modelos produtivos de Indústria 4.0 de forma ampla no Brasil.

A evolução das estruturas econômica e social brasileiras desde os anos em que se rompeu o crescimento baseado na indústria como articuladora das trajetórias do sistema econômico não favorece, assim, bases nacionais para a Indústria 4.0, seja no âmbito industrial e tecnológico, de um lado, seja, de outro lado, na esfera das ocupações, da renda e do consumo.

As análises que têm sido feitas sobre a Indústria 4.0 e as oportunidades e os desafios que ela coloca para o Brasil têm se dedicado sobretudo aos temas tecnológicos e industriais. Essa abordagem coloca em evidência, sobretudo, a questão de saber se a indústria brasileira possui os meios técnicos e econômicos para desenvolver ou assimilar as novas tecnologias típicas da manufatura avançada. Sem pretender diminuir a importância desta abordagem, é necessário colocá-la ao lado de outras, que envolvem implicações para os diferentes espaços geo-econômicos do novo modelo industrial que se avizinha.

Um desafio ainda pouco discutido que a Indústria 4.0 impõe ao Brasil envolve a China. Diferentemente de muitos outros analistas, o sucesso industrial chinês deve-se sobretudo à sua capacidade de manter taxas de investimento – industriais e urbanas – muito elevadas, por um longo período de tempo. Os salários baixos, se algum dia cumpriram um papel relevante para o crescimento industrial e o desenvolvimento econômico chinês, não cumprem atualmente uma função relevante equivalente. Pode-se afirmar que o crescimento econômico da China está primordialmente vinculado à expansão da demanda e, sobretudo do investimento.

O crescimento e o investimento da China, associados como estão a uma acelerada renovação da estrutura de capital fixo da economia, com rápido aprendizado, poderão alçar a China a uma condição superior na Indústria 4.0? A pergunta procede, pois, afinal, os chineses surpreenderam a quase todos até aqui com um percurso que, em termos

econômicos, pode ser considerado “sem falhas”. Estaria a China, que hoje é a manufatura do mundo, vocacionada para assumir, na Indústria 4.0, a liderança industrial também em termos tecnológicos? A resposta a essa pergunta, por enquanto, parece ser negativa: as vantagens que constituiu até aqui são largamente dependentes de volumes elevados de produção e custos baixos, enquanto a Indústria 4.0 promete custos relativamente baixos para produtos customizados. Promete, também, eliminar as eventuais vantagens que o custo de trabalho reduzido possa oferecer em alguns processos industriais – mesmo que esta vantagem seja muito questionável e tenha que ser relativizada quando se tem em vista que uma das maiores potências industriais ocidentais é precisamente a Alemanha, cujos salários estão entre os mais elevados no plano internacional.

São dois os elementos decisivos para o argumento de que a China não poderá ocupar, no modelo da Indústria 4.0, o lugar de crescente realce que vem ocupando ao longo dos últimos 25 anos: a reintegração espacial da produção e do consumo e a importância da diversificação produtiva e dos padrões mais sofisticados (individualizados) de consumo. Ao permitir a realocação espacial entre produção e consumo, a gigantesca máquina fabril chinesa perde inevitavelmente competitividade e importância, e a existência de padrões de consumo cada vez mais individualizados e customizados fragiliza ainda mais a posição manufatureira das empresas, das indústrias e dos países baseados no *binômio escala-custo*, como é o caso da China.

Existe uma implicação desta possível trajetória da Indústria 4.0 da China para o Brasil: para onde dirigirá a China a sua crescente sobrecapacidade, à medida que os mercados centrais, para onde ela destina hoje os seus grandes volumes de produção, se tornem menos acessíveis em razão da reintegração espacial produção-consumo propiciada pelo novo modelo industrial em construção tanto na Europa como nos EUA? A resposta a essa pergunta não pode ignorar que os mercados de menor poder aquisitivo ou empobrecidos das periferias do sistema global possuem padrões de consumo dependentes muito mais dos elementos ligados a preços do que dos elementos de qualidade e diferenciação. Tais mercados, como o brasileiro, são, por isso, alvos adequados para o redirecionamento que a indústria chinesa terá que fazer para ocupar suas sobrecapacidades.

Recomendações para uma estratégia nacional 4.0

A estrutura industrial brasileira é considerada bastante diversificada. Essa proposição era certamente mais fiel à realidade ao final do longo período de expansão industrial

que se encerrou entre o final dos anos 1970 e o início dos anos 1980 do que é hoje, após os dois movimentos – simultâneos – que provocaram o seu retardo: o avanço acelerado dos processos de transformação dos sistemas industriais nacionais e global e a prolongada crise doméstica, que tem impedido a sustentação dos investimentos industriais, envelhecendo o parque produtivo. Em que pesem os efeitos desses dois fatores, não são eles que representam o maior obstáculo para que o Brasil possa participar de modo ativo do movimento em direção à Indústria 4.0.

O Brasil possui certamente uma das mais internacionalizadas de todas as indústrias existentes no mundo. Desde os anos 1950, muito antes que os países asiáticos se tornassem receptores de fluxos relevantes de investimento direto estrangeiro, empresas de todas as origens geográficas implantaram no Brasil unidades de produção relevantes, precedidas ou não por fluxos comerciais de importação. Em muitos casos, a unidade brasileira é, ou foi durante muito tempo, a principal unidade implantada fora do país de origem da empresa. Este é um fator que joga a favor das possibilidades de o Brasil se tornar um locus para a Indústria 4.0, uma afirmação que se revela mais realista ainda se considerarmos o fato de que algumas das principais empresas que participam em posições de liderança das articulações em prol da nova indústria possuem unidades no Brasil.

A questão mais relevante, portanto, não é sobre as possibilidades que o Brasil tem ou não tem de participar da Indústria 4.0, mas sobre as modalidades dessa participação. É evidente que o modelo da Indústria 4.0 impõe um patamar mínimo muito elevado em termos de difusão das modernas tecnologias que a compõem, e que isso representa um desafio importante para muitas das empresas que compõem um sistema industrial combatido por muitos anos de instabilidade crônica e subinvestimento, como é o caso do Brasil. Entretanto, muitas das empresas transnacionais que compõem esse sistema estão em condições de internalizar para as suas filiais brasileiras os desenvolvimentos concebidos e implantados em seus centros principais – mesmo que o façam com defasagens. O mesmo pode ser dito das grandes empresas nacionais cujo porte as tornará clientes cobiçados por todos os principais provedores das soluções da Indústria 4.0. O quadro mais provável é que as empresas dos principais segmentos industriais consigam acompanhar a transição para o novo modelo industrial sem sobressaltos ameaçadores.

Mas a aspiração industrial brasileira pode se resumir a acompanhar – com defasagem menor ou maior – o movimento global, na condição de importador de tecnologias, soluções, bens e serviços associados à Indústria 4.0? Uma tal solução certamente pode contribuir para a modernização de plantas, empresas e segmentos industriais variados,

mas ela está longe de aproveitar o potencial associado a um conjunto de novas tecnologias transformadoras do sistema industrial.

Existem pelo menos duas perspectivas para examinarmos o potencial dessas tecnologias transformadoras: mercado e indústria. Quando se discutem as perspectivas do Brasil na Indústria 4.0 com profissionais ou equipes de grandes empresas provedoras de soluções 4.0, o mais comum é que elas revelem a percepção de que o Brasil é um *mercado* com grande potencial para as suas soluções, mas é muito raro que associem o sistema industrial brasileiro ao *desenvolvimento dessas soluções* ou que se vejam partícipes do processo de criação de soluções no Brasil. Dito de outro modo: na Indústria 4.0 o Brasil é mercado, não é indústria; é cliente, não é produtor. E assim poderá permanecer se nada for feito para potencializar as oportunidades industriais existentes no mercado brasileiro e em outros mercados ao alcance das empresas brasileiras e das unidades locais de outras empresas.

Mas quais são as diferenças entre uma e outra solução? Que vantagens e que desvantagens possui a abordagem mercado com relação à abordagem industrial?

São duas as vantagens imediatas da opção pelas soluções prontas, disponíveis globalmente uma vez que elas sejam viabilizadas pelas empresas e pelos consórcios que lideram o seu desenvolvimento: tempo e custo. Se uma configuração industrial e econômica foi concebida, implantada, testada e comprovada em um determinado ambiente (Alemanha, Estados Unidos, Japão, por exemplo), ela poderá ser estendida a outros espaços, e reproduzida com eventuais adaptações. Tal solução terá, também, a vantagem de seus componentes estarem regulados por preços internacionais, mesmo que no caso de países não cêntricos esses preços devam ser acrescidos dos custos adicionais típicos dessa condição.

A opção por um desenvolvimento local mais forte envolve o ganho da produção local e o da mobilização de recursos existentes e da criação de novos. É mais do que trocar importações por produção local, por mais que ela envolva ganhos consideráveis. Trata-se de desenvolver novas competências, mobilizando conhecimentos existentes e produzindo novos, articulando essa produção com empresas existentes e novas. É evidente que o caminho da construção pode envolver custos de desenvolvimento, mas resulta também no desenvolvimento de competências tecnológicas e industriais.

A disjuntiva entre uma opção e outra pode ser resumida em duplo binômio: prazo e custo mais favoráveis, de um lado, aprendizado e novas competências, de outro lado. Os parâmetros precisos desta decisão são desconhecidos e a rigor são muito difíceis de serem determinados. As vantagens associadas à solução externa podem desaparecer ao

longo do tempo, se as curvas de aprendizado da opção pelo desenvolvimento local de soluções se mostrarem efetivas, mas esse resultado não está assegurado a priori e a experiência mostra que ele pode estar associado a fracassos importantes (como foi o caso do nosso Programa Nuclear), ao lado de sucessos dignos de nota (como no da Aeronáutica). Por outro lado, é também necessário considerar que as promessas de curvas de aprendizado muito ambiciosas e velozes podem esbarrar em dificuldades intransponíveis que as frustrem, seja por razões internas (ao setor ou às empresas), seja por razões externas (estruturais e sistêmicas).

Um elemento importante associado à opção mais autônoma envolve o conjunto de transbordamentos (*spill-overs*) decorrentes do desenvolvimento de novas competências. A chamada reinvenção da roda é uma expressão caricatural que não descreve a riqueza envolvida no aprendizado, esteja ele associado a simples mimetismo ou exija doses de engenharia reversa. Os caminhos do aprendizado são longos e eles envolvem etapas de reprodução deficiente e de reprodução proficiente antes que possam atingir estágios de autonomia e criatividade. O reconhecimento do potencial dessa trajetória, entretanto, não deve levar à escolha automática da opção mais autônoma, pois ela envolve custos que demandam dimensionamento (tentativo) *ex ante* e acompanhamento sistemático ao longo do percurso.

É crucial que a escolha entre as duas opções seja informada. As vantagens e desvantagens de cada uma das opções – e das combinações possíveis entre elas – precisam ser consideradas por todas as partes envolvidas, incluídas aquelas que são os ganhadores diretos da opção “pacote pronto” e não têm ganhos diretos na opção do desenvolvimento de curvas de aprendizado coletivas pelo sistema industrial local. É possível sustentar que existem ganhos indiretos associados ao enriquecimento da estrutura produtiva e aos fluxos de renda e consumo decorrentes, mas dificilmente uma estratégia empresarial individual pode sobrepor esses ganhos difusos àqueles que são decorrentes de vantagens diretas e imediatas (como as decorrentes da opção “pacote pronto” testado e com riscos mínimos). Os ganhos diretos podem prevalecer nas opções empresariais dos setores que não são fornecedores, mas usuários.

A persuasão desses interesses usuários por empresas e segmentos industriais beneficiários diretos da opção mais autônoma envolve o reconhecimento liminar de que as vantagens desta opção são tudo menos automáticas; e que elas só podem ser efetivamente construídas se a estratégia a ser implantada for capaz de explicitar o enfrentamento dos custos associados, a sua diluição no sistema e a sua superação ao longo do tempo. Os exemplos das dificuldades brasileiras em tratar esta matéria de modo apropriado têm contribuído sobremaneira para criar, no empresariado, nos

poderes públicos e na sociedade de uma maneira geral, anticorpos mais ou menos automáticos contra toda e qualquer proposta que possa ser considerada um custo imediato, mesmo que ela possa, sob outra perspectiva, ser um investimento de retorno potencialmente muito favorável. O maior fracasso possível de uma política de desenvolvimento ou de uma política industrial é a perda de sua legitimidade perante a sociedade e, mais grave ainda, perante amplos segmentos do empresariado, mesmo quando esses segmentos são produto – consciente ou não – de políticas análogas que foram adotadas no passado.

Em que pesem estas dificuldades, há espaço para avanços e para a constituição de uma estratégia brasileira para a Indústria 4.0. O Brasil possui empresas e instituições com condições de construir uma estratégia consistente e vigorosa em direção à Indústria 4.0. O seu sistema de ciência dá sinais de vitalidade importantes. No âmbito da tecnologia, apesar de tantos observadores continuarem a ver apenas a metade vazia do copo, os sinais de vigor são crescentes e cada vez mais promissores, com resultados que mostram o longo caminho já percorrido e resultados cada vez mais robustos. Existem pelo menos dois grandes avanços cuja importância não é devidamente apreciada. O primeiro refere-se à demografia da inovação: mais e mais atores, privados e públicos, das mais diversas áreas, estão mobilizados pela e para a inovação. O segundo é de natureza institucional: para além das barreiras que tantos transtornos causam aos atores (empresas, instituições, indivíduos), o aprendizado tem ajudado as empresas a identificarem os caminhos mais apropriados para a viabilização de seus projetos e das suas estratégias. Nesse espaço destaca-se a iniciativa da Confederação Nacional da Indústria de promover, com o apoio financeiro do BNDES, a criação dos Institutos SENAI de Inovação, distribuídos pelo território nacional e vocacionados para competências específicas. O tecido empresarial, mesmo após tantos anos de instabilidades e crises, possui uma elevada diversidade e um grau de integração muito apreciável. Ao seu lado, atuando de forma muito complementar e integrada, a Embrapii vem também propiciando o aumento do número e da qualidade dos projetos de desenvolvimento tecnológico da indústria, em produtos e processos. Existem cadeias produtivas muito dinâmicas e mesmo nos segmentos mais rarefeitos do complexo eletrônico-informático existem competências e esforços que já produziram resultados concretos e promissores para o futuro.

A mobilização deste conjunto de elementos para a construção de uma estratégia nacional para a Indústria 4.0 exige como preliminar a viabilização de uma agenda compartilhada: o Brasil quer mesmo ter um sistema industrial ou podemos nos contentar com as nossas vocações – as naturais e as remanescentes daquelas que foram construídas por ações deliberadas de empresas e programas públicos – que se traduzem em ilhas de excelência?

Um sistema industrial é muito mais do que algumas áreas de excelência, mesmo que elas sejam numerosas. Um sistema industrial possui encadeamentos múltiplos ao longo de cadeias e vetores transversais que perpassam várias cadeias. Quando um destes vetores, articulado em um nó específico, gera progresso tecnológico, ele gera também a capacidade de transmitir esse efeito a outros segmentos, a outras cadeias. Avanços pontuais alimentam avanços gerais. Fortalecem-se as cadeias e fortalecem-se os vetores transversais. O sistema industrial ganha vigor e solidez. Uma estratégia articulada para a Indústria 4.0 pode ser um caminho promissor para que o Brasil reencontre o caminho do seu desenvolvimento e de uma estabilidade alicerçada no crescimento da produção e dos investimentos.

Dez propostas de ações para uma estratégia nacional 4.0

São apresentadas a seguir algumas medidas que poderão auxiliar o desenvolvimento da Indústria 4.0 no País. Um primeiro conjunto de ações não se refere diretamente à Indústria 4.0, mas sim à criação das condições para que a indústria de diversos segmentos e estratos de empresas possa se preparar para esse segundo esforço que será o padrão industrial emergente, em definição nos países líderes. Foram também propostas medidas para a formação de recursos humanos e competências tecnológicas que serão necessários à Indústria 4.0, bem como para a transformação do tecido industrial, seja o de pequenas empresas, seja o de empresas de base tecnológica, seja ainda o das grandes empresas e das cadeias industriais em que o Brasil possui posição de protagonismo global. As sugestões incluem:

1. A vinculação dos programas de financiamento público para a compra de máquinas (Finame) ou o acesso aos programas de crédito de capital de giro (como o Cartão BNDES) à contratação de serviços de consultoria em programas de alto impacto em melhoria de qualidade e produtividade baseados na difusão de práticas de manufatura enxuta e congêneres. Os Institutos Senai de Inovação, as Escolas Técnicas do Senai, os Institutos de Pesquisa Tecnológica deveriam tornar-se as agências promotoras em larga escala desse processo de difusão, aproveitando-se de experiências bem-sucedidas, como a Indústria Mais Produtiva.
2. Uma ação análoga, porém mais direcionada, deveria ser realizada em todos os APLs – Arranjos Produtivos Locais – relevantes. As atividades de formação e capacitação das unidades locais do Senai ou escolas técnicas locais também podem constituir mecanismos de difusão, alçando essas aglomerações industriais a novos patamares de produtividade e eficiência, preparando-as para

- modelos mais avançados de organização da produção por meio de tecnologias de base microeletrônica e outras formas de automação.
3. A demanda da base industrial por tecnologias e métodos de produção mais avançados deveria ser completada por estímulos ao desenvolvimento de soluções tecnológicas baseadas em artefatos e tecnologias de base microeletrônica. Os programas federais e estaduais de desenvolvimento tecnológico possuem os recursos de financiamento necessários para a criação e a ampliação das competências empresariais nessas áreas. Programas como o Pappes – Subvenção, da Finep, seus congêneres estaduais (incluindo o Pipe da Fapesp) e as linhas de financiamento à inovação do BNDES possuem o arcabouço adequado para a formulação e a execução de programas bem adaptados às necessidades.
 4. Um possível desdobramento destas ações elencadas poderia ser a constituição de protótipos de unidades de produção com elevados índices de automação a partir dos Institutos Senai de Inovação, com financiamento compartilhado entre o próprio Instituto, as empresas interessadas (por exemplo, um consórcio de empresas do setor beneficiário da solução em desenvolvimento), o Governo Federal (com recursos orçamentários alocados à Embrapii) e o governo do Estado onde a solução seria desenvolvida e implementada.
 5. A formação de cursos técnicos, de graduação e de pós-graduação nas áreas que representam os alicerces da Indústria 4.0 deveria ser uma construção articulada entre os entes federais e as unidades da federação, evitando redundâncias e sobreposições das iniciativas. A ideia norteadora deveria ser a de reunir em alguns dos principais centros de formação de recursos humanos brasileiros as competências fundamentais que formam a base da Indústria 4.0. Cada um dos principais alicerces tecnológicos da Indústria 4.0 desenvolver-se-ia a partir de um centro que disponha de algumas das competências básicas e um projeto de reunir as demais e avançar consistentemente em direção à fronteira do conhecimento em termos científicos, tecnológicos, didático-pedagógicos e de alianças industriais abrangentes, com os principais setores industriais interessados. A partir desse “vetor avançado”, duas ações seriam desdobradas posteriormente: uma de integração, entre as diversas competências, e uma de difusão, para outras unidades da federação e outras instituições.
 6. Outra ação incluiria a atração de recursos humanos altamente capacitados. A “importação de cérebros”, sejam eles jovens talentos ou experientes, deveria ser

reforçada por um programa de apoio à vinda de empreendedores de base tecnológica com apoio de programas públicos.

7. A formação de recursos humanos deve estar articulada à formação de bases tecnológicas adequadas à construção e à difusão de soluções. O BNDES e a Finep, para não falar das demais instituições públicas de fomento, têm sido tímidos frente aos riscos tecnológicos nos setores vitais para a indústria e a economia do futuro. A criação de programas como o Criatec pode ser considerada apenas como um protótipo daquilo que o Brasil efetivamente precisa: uma sementeira numerosa, de iniciativas múltiplas, capazes de preencher com redundâncias o leque de oportunidades tecnológicas, filtradas seletivamente em processos competitivos promovidos por soluções diversas e por suas respectivas capacidades de construir modelos de negócios e alianças empresariais viáveis.
8. O BNDES e a Finep, em articulação com as instituições estaduais análogas e com as unidades do Sistema S, deveriam tomar para si a responsabilidade de promoverem a criação anual de centenas de empresas de base tecnológica para a Indústria 4.0. Um instrumento factível para essa trajetória poderia ser um bônus de subscrição de duas etapas: numa primeira etapa o banco subscreve um aporte de até R\$ 500 mil para um projeto de 12 a 24 meses destinado ao desenvolvimento de alguma solução, idealmente com risco elevado, associado a planos de negócio ousados. Havendo sucesso nessa primeira etapa, o aporte na segunda etapa seria de até R\$ 2 milhões, para planos de 24 a 36 meses, necessariamente vinculados a planos de comercialização de escala global. Não se espera que a empresa seja capaz, na primeira etapa, de atrair investidores privados, mas é desejável que eles já possam estar presentes na segunda etapa.
9. A constituição de um tecido de empresas detentoras de tecnologias estruturantes da Indústria 4.0 pode se beneficiar do apoio de empresas nascidas em outros ambientes e portadoras de soluções ou de elementos constituintes de soluções apropriadas. Em vários sentidos, a Indústria 4.0 é um mosaico que pode ser composto com elementos locais e elementos vindos de outros ecossistemas de inovação, mas detentores de tecnologias capazes de interagir e enriquecer o sistema local. Um instrumento apropriado para enfrentar esse desafio é o apoio financeiro à aquisição de ativos tecnológicos no exterior. Essa compra, que hoje é penalizada, deveria ser incentivada, desde que ela passe a integrar uma solução de natureza local e com potencial de projeção internacional (uma vez integrada).

10. Como as estratégias das grandes empresas devem orientá-las em direção a constituírem seus próprios caminhos para o modelo 4.0, por meio de soluções globais aplicadas localmente, a formação e a consolidação de uma base industrial fabricante de soluções 4.0 têm que contar com estímulos públicos capazes de reorientar as estratégias empresariais privadas para os caminhos que são, em curto prazo, mais arriscados e custosos, mas geram retornos de médio e longo prazo mais vantajosos. Em linhas gerais, um modelo possível seria: os entes federais (incluindo os principais ministérios e os seus organismos de execução de políticas) lançam um edital de chamamento de propostas setoriais para a formação de consórcios industriais e tecnológicos de Indústria 4.0. Cada um dos consórcios recebe um aporte (não reembolsável) de até R\$ 5 milhões para o detalhamento de uma proposta técnica de desenvolvimento de uma solução setorial para a Indústria 4.0, sendo apoiáveis todas as propostas que reúnam ao menos 5 empresas com faturamentos superiores a um patamar mínimo (elevado) ou ao menos 100 empresas de qualquer tamanho. Os dois modelos destinam-se a promover soluções para setores concentrados e para setores pulverizados. As cinco propostas mais ousadas e mais consistentes serão apoiadas com recursos não reembolsáveis de R\$ 100 milhões. Não deveriam ser premiadas propostas de um mesmo setor industrial. Todas as propostas teriam como contrapartida o apoio a empresas de base tecnológica portadoras de soluções promissoras e o compartilhamento não oneroso da propriedade intelectual das soluções geradas para outras indústrias não concorrentes.

Conclusões

Qual o lugar do Brasil e de sua indústria no “novo mundo industrial”? Esta é a questão relevante que o país precisa responder se quiser fazer parte da Quarta Revolução Industrial. Os desafios não são desprezíveis e surgem, em boa medida, em decorrência de limitações que herdamos do passado. Três ordens de limitações complicam muito o pleno desenvolvimento da Indústria 4.0 no país.

Em primeiro lugar, estão aquelas limitações referentes à própria estrutura industrial. Vale lembrar que o Brasil não foi capaz de acompanhar o avanço do restante do mundo em setores fundamentais para o desenvolvimento das tecnologias da Indústria 4.0, como é o caso da microeletrônica. Encontramo-nos, então, desde o ponto de partida, em desvantagem. Além disso, pela própria natureza do processo de industrialização do país, dois outros aspectos tornaram-se deficiências cada vez mais importantes: pequena integração no comércio internacional e esforços tecnológicos relativamente modestos.

Em segundo lugar, com as características do consumo do Brasil, ao contrário dos países desenvolvidos, não favorece uma forte diferenciação dos produtos a qual viria ao encontro da Indústria 4.0. Em terceiro lugar, devido a essas deficiências, o Brasil corre o risco de se transformar, ainda mais, em mercado-alvo da produção chinesa, que deve acompanhar com atraso o avanço industrial dos países desenvolvidos, que hoje compreendem os principais mercados consumidos de produtos chineses.

A despeito disso, as janelas de oportunidade de um novo paradigma industrial existem, mas não de maneira incondicional. Elas envolvem algum tipo de compromisso de vários segmentos – produtores e usuários das soluções da Indústria 4.0 – para o estabelecimento de trajetórias factíveis, com custos e benefícios distribuídos ao longo do tempo de forma equânime entre as partes interessadas. O maior desafio da Indústria 4.0 para o Brasil é o da construção de uma estratégia consensual entre os principais interessados, sejam usuários do modelo ou produtores dos seus componentes materiais e de serviços.

A escolha do modelo de incorporação rápida dos componentes da Indústria 4.0 por meio de importações assegura ilhas de modernidade, mas desperdiça oportunidades industriais e sua difusão pelo sistema produtivo. Em oposição, a opção pelo modelo de produção nacional de soluções 4.0 pode ampliar o desenvolvimento tecnológico e as oportunidades industriais, com difusão mais ampla do novo padrão industrial. Apesar dos riscos que acompanham esta última opção, ela deveria estar no centro da futura política industrial do país. A hesitação entre uma estratégia rápida de assimilação dos componentes do modelo por meio de importações e uma de produção local estimulada por políticas pode criar o pior das duas fórmulas.

Com o objetivo de avançar o debate do desenvolvimento da Indústria 4.0 no Brasil, foram apresentadas dez medidas que poderiam auxiliar muito o país nesta direção. Algumas se referem à criação de pré-condições para que a indústria brasileira possa se preparar para a indústria 4.0 propriamente dita. Também foram propostas ações para a formação de recursos humanos e competências tecnológicas necessárias, bem como para a transformação do tecido industrial, seja o de pequenas empresas, seja o de empresas de base tecnológica, seja ainda o das grandes empresas e das cadeias industriais em que o Brasil possui posição de destaque global.

INICIATIVAS PARA AVANÇAR A INOVAÇÃO NO BRASIL

Paulo Bastos Tigre – PhD em Política Científica e Tecnológica pela Universidade de Sussex (Inglaterra), Professor Titular do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ e Autor de "*Gestão da Inovação: a Economia da Tecnologia no Brasil*", Ed. Elsevier, 2014.

Introdução

É praticamente um consenso entre empresários, gestores públicos e especialistas que a capacidade de inovar é determinante para a competitividade das empresas e das nações. Entretanto, a inovação pode não só estimular o crescimento econômico, mas também ajudar a solucionar problemas políticos e sociais complexos em áreas como saúde, educação, segurança, mobilidade urbana, gestão pública, equidade e sustentabilidade.

Direcionar esforços de inovação para solucionar os grandes desafios defrontados pelo Brasil requer compromissos de longo prazo e o envolvimento de diferentes atores, disciplinas e instrumentos. Uma forma de dirigir inovações é desenvolver políticas orientadas para missões, que podem ser definidas como ações públicas baseadas em conhecimentos tecnológicos para alcançar objetivos específicos. Missões tecnológicas objetivas e mensuráveis vêm sendo adotadas por países como Estados Unidos e China e mais recentemente pela União Europeia (ver MAZZUCATO, 2018).

Para discutir iniciativas para avançar a inovação no Brasil, vamos inicialmente rever o papel da inovação no desenvolvimento econômico e social e as principais tendências disruptivas nas tecnologias da informação e comunicação (TIC) que estão afetando as formas de produzir e distribuir bens e serviços. Em seguida, vamos examinar o processo de inovação tecnológica nas empresas brasileiras com base na pesquisa Pintec/IBGE e rever criticamente as principais políticas públicas para a inovação adotadas nas últimas décadas no país. Por fim, faremos sugestões sobre iniciativas para avançar a inovação no Brasil com base em três linhas de ação: maior foco nas atividades que apresentam potencial competitivo, fortalecimento da educação básica e tecnológica e desenvolvimento de políticas orientadas para missões.

O papel da inovação no desenvolvimento

A importância da tecnologia é reconhecida desde os tempos Alfred Marshall e Karl Marx que entenderam pioneiramente que a inovação constituía a base da dinâmica econômica e social. No início do século XX, Joseph Schumpeter (1911) aprimorou essa hipótese ao mostrar que o impulso fundamental que coloca e mantém o motor capitalista em movimento não advém de fenômenos naturais ou sociais como guerras e revoluções, mas sim dos novos bens de consumo, novos métodos de produção e transportes, novos mercados e novas formas de organização industrial que a empresa capitalista cria e destrói. Para ele, o processo de desenvolvimento econômico deve ser entendido como um fenômeno qualitativamente novo e não como mero crescimento derivado do aumento da população e da riqueza. Schumpeter se contrapunha às teorias econômicas que consideravam o desenvolvimento como um simples aumento da oferta nacional de poupança e meios produtivos. Produzir mais do mesmo seria para ele um simples crescimento, pois o desenvolvimento somente ocorreria com inovações transformadoras (TIGRE, 2014).

A partir da segunda metade do século passado, o advento da microeletrônica, a corrida aeroespacial e o poder nuclear evidenciaram a importância da tecnologia no quadro geopolítico internacional. No campo industrial, o Japão e depois a Coreia, Taiwan e China, passaram a liderar vários segmentos da indústria global com estratégias arrojadas de inovação em processos produtivos, na organização da produção e no lançamento de novos produtos. Em consequência, observou-se um crescimento sistemático dos investimentos públicos e privados de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Nos anos 1980, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) passou a elaborar diretrizes e a realizar pesquisas sistemáticas para quantificar e comparar atividades de inovação nos países membros. Tais referências conceituais e metodológicas vêm sendo continuamente aperfeiçoadas e o documento mais utilizado atualmente para medir inovações é o Manual de Oslo. No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realiza pesquisas de inovação desde 2000 utilizando os mesmos critérios da OCDE para permitir a comparabilidade internacional. Realizada a cada três anos, a Pesquisa de Inovação (Pintec), monitora inovações de produtos, processos e mudanças organizacionais. As informações coletadas abordam o comportamento inovador das empresas, os tipos de atividades empreendidas, os impactos percebidos e os incentivos e obstáculos à inovação. Seu corte setorial e regional permite diagnosticar oportunidades e desafios e informar políticas públicas e privadas de inovação como veremos adiante.

Cabe esclarecer desde pronto que o conceito de inovação não se refere necessariamente a coisas inéditas para o mundo ou para o país, mas apenas para a empresa ou organização que a adota. Um produto tecnologicamente novo é aquele cujas características fundamentais diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa. Já as inovações de processos referem-se a formas de operação tecnologicamente novas ou substancialmente aprimoradas, obtidas pela introdução de novas tecnologias de produção, assim como de métodos novos ou substancialmente aprimorados de manuseio e entrega de produtos. As inovações organizacionais, por sua vez, referem-se a mudanças que ocorrem na estrutura gerencial da empresa, na forma de articulação entre suas diferentes áreas, na especialização dos trabalhadores, no relacionamento com fornecedores e clientes e nas formas de organização dos processos e modelos de negócios.

As políticas públicas exercem uma considerável influência na decisão de inovar. O Estado pode estimular a inovação no setor produtivo por meio de financiamentos e incentivos fiscais para inovação, pela criação de um clima favorável ao investimento, celebrando acordos internacionais de comércio e investimento e promovendo o desenvolvimento de capital humano e instituições de apoio.

Além de apoiar o investimento privado em inovação é preciso também inovar na gestão de serviços públicos. Problemas complexos relacionados à mobilidade urbana, segurança pública, infraestrutura logística, geração e distribuição de energia elétrica, entre outras, não conseguem ser resolvidos apenas com políticas tradicionais e exigem inovações tecnológicas e organizacionais que poupem recursos e aumentem a transparência, a qualidade e a produtividade do setor público. O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a Escola Nacional de Serviços Públicos publicaram recentemente um livro contendo novas abordagens e estratégias metodológicas para sistematizar o conhecimento acerca das teorias, tendências e casos de inovação de sucesso no governo federal brasileiro (IPEA, 2017). O livro explora o desafio cada vez mais estratégico de construir uma cultura de inovação na administração pública brasileira.

A revolução tecnológica do século XXI

O desenvolvimento de uma economia cada vez mais intensiva em informações e conhecimentos se apoia no tripé digital formado pelo aumento da velocidade de processamento de dados, pela expansão da capacidade de armazenamento e pela crescente largura de banda. A combinação desses vetores vem possibilitando o

desenvolvimento de inovações na qualidade, eficiência e escopo dos bens e serviços. A evolução tecnológica proporcionou uma queda contínua nos preços de equipamentos e *softwares* permitindo que profissionais independentes e micro e pequenas empresas ganhassem acesso a recursos que até pouco tempo eram exclusivos de grandes organizações. A geração de conteúdo se tornou mais descentralizada, abrindo oportunidades para novos empreendedores. Também aumentou a facilidade com que qualquer produtor independente acessa o mercado para seus produtos e serviços. No mundo físico, distribuir um produto pode exigir pesados investimentos em lojas e estoques, enquanto que por meio digital isso pode ser feito mais facilmente. Ferramentas de busca e filtragem de informações permitem que o consumidor encontre aquilo que deseja de forma mais rápida e precisa.

Atualmente o processo de transformação vem se acelerando em função da interligação de tecnologias que vinham se desenvolvendo há várias décadas de forma independente, mas que agora encontraram a sinergia necessária para promover inovações disruptivas em processos, produtos e modelos de negócios. Tais inovações estão abrindo espaço para aplicações ainda mais abrangentes das tecnologias da informação e da comunicação (TICs). Podemos destacar as tecnologias da Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA), *blockchain*, e plataformas tecnológicas na Internet pela magnitude de seus impactos existentes e potenciais para o Brasil.

A IoT permite que objetos como máquinas, veículos, equipamentos, dispositivos e outros objetos interajam e cooperem entre si utilizando sensores, atuadores e esquemas exclusivos de endereçamento. Tais tecnologias apresentam grande potencial para a otimização de rotinas, melhor gerenciamento de recursos, redução do consumo de energia e prestação de serviços remotos. Estima-se que quase tudo poderá ser conectado em redes. Objetos poderão se tornar autônomos e solicitar serviços. No Brasil a IoT encontra grande potencial de aplicação na agricultura, indústria manufatureira, logística e serviços de coleta de dados, transmissão e análise de múltiplas variáveis.

A IA é outro vetor de inovações que oferece aos computadores a capacidade de aprender com os seres humanos sem serem explicitamente programados. Ela simula o raciocínio, monitora indicadores, toma decisões e resolve problemas. Embora venha sendo pesquisada há décadas, essa área do conhecimento foi recentemente impulsionada por inovações disruptivas em computação quântica que proporcionam mais recursos para lidar com grandes volumes de dados. Aplicações da IA estão apenas no início, mas prometem transformar a forma como os serviços são prestados.

O *blockchain* é uma tecnologia disruptiva com potencial de provocar uma revolução na forma como bens e serviços são autenticados e transacionados. Idealizado como um código aberto para dar suporte à moeda virtual *bitcoin*, o *blockchain* vem ganhando aplicações muito mais amplas. As “cadeias de blocos” constituem um sistema de escrituração que permite esclarecer e validar um registro ou uma transação. O registro gerado pelo *blockchain* é distribuído (ou “publicado”) para milhares de computadores, não existindo um único banco, cartório ou entidade de fiscalização que seja dono de informações, garantindo mais transparência. A verificação da transação é feita com criptografia avançada, proporcionando segurança às aplicações. Tal tecnologia tem potencial para transformar a forma como as transações são feitas e monitoradas, reduzindo os custos e aumentando o controle de atividades públicas e privadas.

Cabe mencionar ainda o papel das redes sociais como plataformas habilitadoras de novos negócios e de inovações em serviços. Plataformas como Google, Facebook, Mercado Livre, Airbnb, Uber, entre outras, constituem a base tecnológica utilizada por milhares de empreendedores para oferecer produtos e serviços, testar inovações, encontrar parceiros de negócios e alcançar maior visibilidade no mercado. As TICs estão transformando a forma como os negócios são idealizados, formatados e operacionalizados, gerando oportunidades para empreendedores e, ao mesmo tempo, depreciando negócios estruturados de forma mais tradicional. Lojas físicas estão em declínio, pois é possível comprar bens e serviços online de forma mais prática e barata. Nos Estados Unidos, há mais de seis anos não se inicia a construção de um grande shopping center pois muitos negócios estão migrando para a Internet.

A difusão de tecnologias disruptivas na economia brasileira depende da capacidade de empresas especializadas em diferentes ramos da atividade econômica de oferecer soluções integradas que incorporem *hardware*, *software* e serviços de forma a dar suporte à inovação e reconfigurar modelos operacionais e de negócios. A capacidade de entender as necessidades locais é crucial, pois nem sempre soluções genéricas oferecidas por empresas multinacionais atendem necessidades de customização. Isso abre possibilidades para empresas e centros de pesquisas locais com maior flexibilidade para desenvolver soluções específicas para os setores mais dinâmicos da economia brasileira. A capacidade de configurar pacotes reunindo componentes nacionais e importados, de forma a atender setores que apresentam particularidades institucionais, geográficas e estratégicas constitui o principal ativo a ser desenvolvido. O conhecimento do negócio e parceria com cliente são críticos para uma indústria que oferece bens não rivais cuja oferta é praticamente ilimitada.

Inovação tecnológica nas empresas brasileiras

A inovação está muito associada aos investimentos produtivos realizados por empresas e organizações. Quando uma empresa decide ampliar a produção por meio da compra de novos equipamentos ou da construção de uma nova planta, ela terá a oportunidade de incorporar as melhores tecnologias disponíveis. Já empresas cuja demanda se encontra estagnada terão menos oportunidades para inovar, pois darão prioridade para a ocupação da capacidade instalada. Em consequência, os países que mais crescem e investem no aumento produção são também os mais inovadores. Na China, por exemplo, os investimentos respondem por 40% do produto interno bruto (PIB) enquanto que o consumo representa os demais 60%. No Brasil, em contraste, os investimentos representam apenas 17% do PIB o que indica que equipamentos e processos produtivos são mantidos defasados por mais tempo. A própria taxa de crescimento do PIB é fundamental para estimular a inovação. Um crescimento acelerado impulsiona novos investimentos produtivos, permite o aumento das escalas de produção e estimula a adoção de tecnologias mais avançadas.

Os investimentos em inovação dependem diretamente da situação financeira das empresas. Diante de problemas de caixa, os gastos com inovação são os primeiros a serem cortados, pois são atividades de retorno financeiro incerto e de longo prazo. Isso explica, em parte, o comportamento da taxa de inovação no Brasil. Segundo a última Pintec (2017) referente a dados coletados em 2014, o percentual de empresas que introduziram algum tipo de inovação nos três anos anteriores à pesquisa, cresceu de 33% em 2000 para 39% em 2008 (um período de forte crescimento econômico), mas caíram para 35,9% em 2014 como reflexo da recessão industrial.

As empresas estão cada vez mais conscientes da necessidade de lançar novos produtos, adquirir *software* e equipamentos, aperfeiçoar processos produtivos e organizacionais, abrir novos mercados e obter novas fontes de suprimentos. A Pintec mostra que o objetivo mais importante dos esforços tecnológicos das empresas brasileiras é acompanhar a dinâmica competitiva por meio do lançamento de novos produtos, assim como pela adaptação de produtos existentes às necessidades do mercado local. Empresas exportadoras inovam buscando maior aderência às normas técnicas e aos padrões de qualidade internacionais. Já a demanda por tecnologias de processos e mudanças organizacionais reflete a necessidade de reduzir custos de produção, de buscar soluções para problemas ambientais e de promover o aumento da produtividade do trabalho.

No Brasil, a fonte de inovação considerada mais importante pelas empresas entrevistadas na Pintec é a aquisição de máquinas e equipamentos, que responde por cerca de 50% dos gastos empresariais com inovação. Entretanto, essa pode ser considerada a parte mais fácil, pois o maior desafio é utilizar eficientemente a tecnologia embutida em equipamentos, de forma a aumentar a produtividade e gerar inovações em produtos e processos. Convergentemente, a segunda fonte mais importante de inovação assinalada pelas empresas é o treinamento de pessoal. Este ranking permanece o mesmo desde a primeira pesquisa. A principal diferença encontrada na última edição da Pintec em relação às pesquisas anteriores foi o terceiro lugar atribuído à aquisição de *software*. Ferramentas de produtividade e processos codificados em programas de computador se tornaram fundamentais para a inovação. A computação em nuvem ampliou o acesso ao conhecimento, pois permite a utilização de aplicativos e serviços especializados a custos mais baixos. A nuvem permite compartilhar *softwares* e equipamentos de processamento e armazenamento de dados.

Observa-se o crescimento das fontes abertas de conhecimento como o *software* livre e a engenharia reversa. Sendo um bem não rival, a informação e o conhecimento podem ser compartilhados por inúmeros usuários sem perda de conteúdo. Empresas de pequeno e médio porte geralmente recorrem a fontes gratuitas de conhecimentos para obter informações e tecnologias. A difusão da banda larga e das redes de conhecimentos vem tornando o acesso a informações tecnológicas mais fáceis e rápidas, permitindo a troca de informações entre fornecedores, clientes, colaboradores, universidades e centros de informação e pesquisa. O processo de democratização do acesso ao conhecimento, entretanto, esbarra na baixa capacitação técnica de muitas empresas para decodificar e colocar em prática as informações disponíveis. Sem uma sólida base de conhecimentos, as informações não têm valor prático para as empresas e organizações. Por isso, a educação e o aprendizado contínuo cumprem um papel fundamental para a inovação. Quanto mais livre o acesso a informações e mais capacitado o corpo funcional, maior será o potencial de disseminação do conhecimento.

Com relação às atividades internas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) houve um aumento do investimento em P&D sobre a receita líquida de 0,6% em 2000 para 0,89% em 2014. Porém, os gastos com P&D interno estão cada vez mais concentrados em grandes empresas e instituições especializadas que respondem hoje por mais de 80% dos gastos totais em P&D no Brasil contra 75% em 2000. O país conta com algumas empresas de classe mundial como Embraer, Petrobras, WEG, Natura, TOTVS, entre outras, que se tornaram multinacionais e investem intensivamente em P&D. Por outro lado, a maioria das empresas não se encontra na fronteira tecnológica e prefere inovar utilizando tecnologias já disponíveis no mercado, mas que ainda não foram introduzidas

no país. Os investimentos em P&D no Brasil representam 1,16% do PIB dos quais cerca de 60% são realizados em universidades e instituições públicas de pesquisa. Tal percentual é superior ao de outros países latino-americanos, mas inferior ao de países avançados que superam os 3%. Nesses países, os gastos privados em P&D superam os 70% do total, o que indica uma maior aplicação prática do P&D.

Outras fontes de inovação importantes para as empresas são a contratação de consultores externos, contratos com universidades e centros de P&D, participação em projetos conjuntos de pesquisa e contratos de transferência de tecnologia de produtos, processos, marcas e patentes, denominados genericamente de “tecnologias desincorporadas”. Observa-se, de um modo geral, que as empresas estão inovando de forma diferente, recorrendo cada vez mais a fontes externas de conhecimentos.

O acesso à tecnologia depende também da Tecnologia Industrial Básica (TIB) que inclui serviços de metrologia, qualidade, normas técnicas, sistemas de propriedade industrial e consultoria. As normas são voluntárias enquanto que os regulamentos são obrigatórios, atendendo a questões de segurança e interconectividade. A certificação por entidade independente comprova a adequação do produto e do processo aos parâmetros físicos e químicos convencionais. Laboratórios de metrologia buscam assegurar a confiabilidade e a credibilidade das medições efetuadas na produção, sendo essenciais para empresas exportadoras que atuam em mercados muito regulados e exigentes quanto a requisitos de qualidade, segurança e sustentabilidade.

Os setores industriais que apresentam as maiores taxas de inovação (nos quais mais de 60% das empresas introduziram algum tipo de inovação nos três anos anteriores à pesquisa do IBGE) são a fabricação de produtos intensivos em tecnologia como máquinas para escritório, componentes eletrônicos, aparelhos e equipamentos de informática e de comunicações, equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos e equipamentos para automação industrial. Em um nível intermediário estão os produtos farmacêuticos, máquinas e equipamentos, aparelhos e materiais elétricos e equipamentos de transporte, que apresentaram uma taxa de inovação em torno de 45%. Os setores que menos inovaram foram os de produtos de madeira; impressão e reprodução de gravações e; manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos, nos quais menos de 30% das empresas introduziram algum tipo de inovação no período analisado. Cabe lembrar que as estatísticas se referem a uma média setorial e que existem empresas inovadoras mesmo nos setores considerados mais tradicionais.

Com relação ao porte, o segmento que mais vem aumentando sua taxa de inovação é o das pequenas empresas. Equipamentos e serviços de TIC que estavam disponíveis apenas em grandes organizações passaram a ser acessíveis para as pequenas, devido à sistemática redução nos custos de *hardware* e *software*. Pequenas empresas atuando em redes ou cadeias produtivas são geralmente mais inovadoras que as empresas isoladas, pois têm acesso a recursos compartilhados em redes formais e informais de conhecimentos.

Quanto aos problemas e obstáculos enfrentados pelas empresas brasileiras para inovar, sobressaem-se os custos e riscos econômicos, a falta de pessoal qualificado, o acesso à informação e a disponibilidade de infraestrutura tecnológica. Mais de 80% das empresas industriais pesquisadas pela Pintec consideram que os riscos da inovação são excessivos e que envolvem custos elevados. A falta de pessoal qualificado vem a seguir, mas perdeu posições entre os obstáculos na última edição da pesquisa em função da recessão.

Destacam-se ainda como barreiras à inovação a escassez de fontes de financiamento, a rigidez organizacional e a falta de informações sobre tecnologias. Em razão de sua natureza intangível, as atividades de inovação encontram dificuldades de obter recursos no mercado, pois inovações são ativos intangíveis que não são aceitas como garantia real de um financiamento. A grande maioria precisa recorrer a recursos próprios ou buscar apoio em agências governamentais que aceitem financiar atividades inovativas de maior incerteza e risco. A última edição da Pintec revelou que os recursos próprios representam 84% das fontes de financiamento utilizadas pelas empresas para realizar atividades de inovação.

Em síntese, as necessidades da indústria brasileira são muito heterogêneas. Um número relativamente pequeno de empresas inovadoras precisa intensificar investimentos em P&D e adquirir tecnologias no “estado da arte” internacional, ao passo que para a maioria inovar não requer necessariamente tecnologias avançadas. Diante do hiato tecnológico observado em relação à fronteira internacional, é possível inovar por meio da incorporação de tecnologias já disponíveis, seja por meio da compra de máquinas e equipamentos, do aprendizado contínuo ou da absorção de conhecimentos disponíveis na Internet. Para isso, entretanto, é necessário fomentar a capacitação dos trabalhadores, pois a informação só tem valor para alguém que possa compreendê-la e utilizá-la.

Políticas públicas para a inovação

No Brasil, as preocupações com o desenvolvimento científico e tecnológico deram origem, ainda nos anos 1950, às agências especializadas – ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e mais tarde à Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). Elas tiveram como objetivo inicial o apoio à criação de uma infraestrutura científica e tecnológica e a formação de recursos humanos de alto nível. Nas décadas seguintes, os esforços começaram a se direcionar para o apoio à inovação na indústria, por meio da Lei de Informática e dos Fundos Setoriais. Mais recentemente as políticas públicas ganharam um corte mais horizontal por meio da “Lei do Bem” e de linhas de financiamento à inovação pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Em termos quantitativos, o principal incentivo à inovação atualmente em vigor é a Lei de Informática (Lei 8.248/1991) que permite a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) em equipamentos produzidos no país. Em contrapartida, a Lei exige a realização do Processo Produtivo Básico (PPB) no país e investimentos mínimos de 4% do faturamento em atividades de P&D. Tal política está, em larga medida, voltada para a substituição das importações, exigindo que processos produtivos específicos, nem sempre os mais relevantes em termos econômicos e tecnológicos, sejam realizados no país. Os incentivos permitem que equipamentos de TIC sejam montados no país, mas a inovação nesse setor deixou de depender apenas do *hardware* para se apoiar especialmente em *software* e serviços. Tais segmentos, entretanto, não são diretamente contemplados pela Lei de Informática.

Os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, criados a partir de 1999, são outro importante instrumento de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no País. Existem 16 fundos cujas receitas são oriundas de contribuições incidentes sobre o resultado da exploração de recursos naturais pertencentes à União, da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide) e renúncias fiscais de IPI. Os Fundos Setoriais são utilizados para realização e atividades de P&D e contratação de universidades e centros de pesquisas independentes.

A chamada “Lei do Bem” (Lei 11.196/2005) concede incentivos fiscais para a realização de atividades de P&D no país, incluindo pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental. Ela é considerada um instrumento mais aderente às estratégias empresariais de P&D, pois procura não direcionar o tipo de inovação realizada, nem privilegiar setores específicos. Ela permite a dedução de 60% a 100% das despesas com inovação no Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ) e na Contribuição

Social sobre Lucro Líquido (CSLL). Podem ser abatidas também a contratação de pesquisadores, a compra de máquinas e equipamentos nacionais destinados à P&D, as remessas ao exterior para pagamentos de registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares. A política não procura alterar a percepção das empresas sobre os riscos e prioridades de inovação, pois constitui uma ação complementar sem potencial para alterar padrões e rotinas de inovação nas empresas.

Em 2014, o governo federal criou a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial - Embrapii, uma Organização Social, regida por um contrato de gestão com os Ministérios da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC e com o Ministério da Educação - MEC. Baseada no modelo da fundação alemã Fraunhofer, a Embrapii aporta recursos não reembolsáveis para estimular a interação entre empresas e instituições credenciadas de pesquisas (ICTs), apoiando a realização de projetos conjuntos de P&D. Os projetos apoiados devem prever, além dos recursos oriundos da Embrapii, contrapartidas das empresas beneficiadas e das próprias ICTs. A contrapartida das empresas é necessariamente financeira e empregada diretamente na execução dos projetos contratados. A exigência de que a empresa aporte diretamente recursos financeiros ao projeto assegura seu interesse no direcionamento e utilização dos resultados. A principal vantagem do modelo é apoiar tanto a demanda quanto a oferta de inovação por meio de projetos conjuntos de P&D. Ao invés de conceder incentivos fiscais, o governo aporta diretamente recursos financeiros até o limite de 1/3 do valor do projeto de P&D.

Novos bens e serviços desenvolvidos com base nas novas tecnologias precisam ser projetados ou adaptados para as necessidades específicas dos usuários. Trata-se de uma relação muito diferente da prática histórica na qual os equipamentos eram projetados e produzidos em massa para depois buscarem mercado.

A Pintec mostra que as fontes externas de tecnologia estão ganhando força, indicando o aumento da demanda por serviços intensivos em conhecimentos prestados por empresas conhecidas como *knowledge intensive business services* (KIBS). Para essas empresas, tão importante quanto obter capacitação tecnológica é ter acesso ao mercado, ou seja, contar com uma base mínima de clientes fidelizados para desenvolver um relacionamento de longo prazo. Ao avaliar *startups*, investidores de risco geralmente estão mais interessados em saber quais clientes a empresa conquistou do que na tecnologia que elas desenvolveram.

Além dos incentivos e aportes financeiros à inovação, o Estado precisa criar legislações para regular a difusão de novas tecnologias. Muitos dos desafios colocados por

inovações disruptivas, como a segurança da informação e a proteção de dados pessoais, já estão sendo tratados por legislações específicas (Marco Civil da Internet e Código de Defesa do Consumidor) ou são motivos de discussão legislativa, como os projetos para a criação de uma Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Como a tecnologia e as suas diferentes possibilidades de uso evoluem rapidamente, a imposição de padrões e regulamentações específicas é necessária, mas deve evitar criar restrições prejudiciais à emergência de novas aplicações. A tarefa de conectar bilhões de pessoas e dispositivos é muito complexa, sendo necessário o estímulo à adoção de padrões abertos, tanto em termos de conectividade de dispositivos quanto de redes, por meio do qual se avança rumo à interoperabilidade global, que é a habilidade das “coisas” se comunicarem entre si de maneira concisa e eficiente.

Em resumo, os mecanismos de apoio à Ciência e Tecnologia (C&T) no Brasil são variados, mas aplicados de forma relativamente isolada, privilegiando setores, tecnologias ou etapas do processo inovativo consideradas mais importantes pelas agências governamentais. Falta uma maior articulação, por exemplo, com as políticas sociais, ambientais e de comércio exterior. Uma política baseada em missões poderia contribuir para uma visão mais sistêmica da inovação, reunindo diferentes atores em prol de objetivos comuns, como veremos na próxima seção. Cabe lembrar que a inovação não deve ser vista como um fim em si mesma, mas sim um meio para alcançar outros objetivos de natureza econômica, social e ambiental.

Conclusões

Ao longo das últimas cinco décadas, o Brasil desenvolveu políticas de inovação orientadas para diferentes setores e tecnologias como informática, telecomunicações, química fina, aeroespacial, energia nuclear, biomassa, petróleo e gás, agricultura, bens de capital etc. Porém, grande parte desses esforços não produziram resultados práticos em termos de aumento da competitividade internacional. De um modo geral, faltou foco nas políticas públicas para direcioná-las a objetivos que pudessem aglutinar atores econômicos e instituições de ensino e pesquisa em torno de missões e projetos consistentes com as necessidades nacionais. Levando em conta a experiência internacional e brasileira, acreditamos que para avançar a inovação deveriam ser priorizadas três modalidades de ação:

1) Estimular a inovação no setor produtivo dando prioridade a atividades inovativas com maior potencial competitivo.

Investimentos públicos devem contar com a coparticipação de empresas inovadoras, de forma a assegurar sua aplicação prática. Apenas apoiar o desenvolvimento de tecnologias promissoras é gerar soluções em busca de problemas. Melhor seria inverter a lógica para desenhar soluções para problemas reais defrontados por empresas e organizações. Conhecer as necessidades tecnológicas das empresas deve constituir uma atividade permanente, assim como o monitoramento da difusão de inovações. Tais necessidades não são necessariamente de alta tecnologia, pois podem simplesmente envolver a adoção de melhores práticas produtivas que já se encontram disponíveis.

O Brasil é reconhecidamente forte em indústrias cuja competitividade se assenta na disponibilidade de recursos naturais como, por exemplo, celulose e papel, siderurgia básica, alimentos processados (sobretudo carnes), petróleo, agricultura e mineração. Na maioria dos casos, tais setores são produtores de *commodities* relativamente indiferenciadas e, portanto, consideradas atividades de baixo valor adicionado. Entretanto, a cadeia produtiva industrial, agrícola e mineral vem se sofisticando com o uso de técnicas e processos intensivos em tecnologia e não se pode mais afirmar que tais setores prescindem de inovações avançadas. Por exemplo, a biotecnologia molecular passou a ser essencial para a produção de sementes e defensivos, enquanto que as tecnologias da informação e da comunicação são imprescindíveis para o aumento da competitividade em todos os setores.

As cadeias produtivas dos setores agropecuário, mineral, industrial e de serviços abrem muitas oportunidades para atrair fornecedores de soluções inovadoras que precisam ser desenvolvidas e adaptadas ao contexto nacional. Isso inclui a infraestrutura tecnológica, desenvolvimento e operação de redes de comunicação, Internet das Coisas, máquinas e equipamentos especializados, além de *software* e serviços tecnológicos utilizando inteligência artificial. Muitas *startups* estão surgindo trazendo soluções para a produção, logística e distribuição, contribuindo assim para o aumento da qualidade e produtividade. Apoiar a interação entre usuários e fornecedores de tecnologia tem a vantagem de canalizar recursos e esforços tecnológicos para problemas concretos defrontados por agentes econômicos.

2) Fortalecer a educação básica e tecnológica como também instituições de ensino e pesquisa além de promover sua articulação com o setor produtivo.

As limitações do Brasil na área da educação pública e privada são bem conhecidas, fato que inibe o aprendizado tecnológico e a inovação. O Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), considerado o mais importante exame educacional do mundo, elaborado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) com o intuito de aferir a qualidade, equidade e eficiência dos sistemas escolares, tem colocado os alunos brasileiros nas últimas posições do ranking. Nas três áreas avaliadas, ciências, leitura e matemática, os estudantes brasileiros apresentaram um desempenho abaixo da média da OCDE. No ensino superior, além das críticas sobre a qualidade e a adequação dos currículos às necessidades do setor produtivo, existem muitas carências quantitativas na área de C&T. Estima-se que o déficit de engenheiros e especialistas em TIC no Brasil seja de 200 mil profissionais, mas isso varia de acordo com a conjuntura econômica.

Políticas públicas para fortalecer a educação básica e técnica, aproximando-as do setor produtivo constitui um dos passos fundamentais para o avanço da inovação no país. Vários são os instrumentos disponíveis para apoiar as instituições de ensino e pesquisa e promover uma maior articulação com o setor produtivo, incluindo a criação de cursos específicos em nível técnico, graduação e pós-graduação; fundos e linhas de financiamento à pesquisa universitária em áreas de interesse social e econômico; programas de qualificação de professores; introdução de novas tecnologias na educação; inserção de pesquisadores na indústria; intercâmbio científico e apoio à participação de estudantes em redes de pesquisas. Algumas dessas políticas já estão em curso, mas é preciso ampliá-las e direcioná-las para melhor atender às missões e desafios nacionais.

As TIC ampliaram muito o acesso a informações técnicas e científicas pelos estudantes, exigindo a reformulação de métodos pedagógicos. Ao invés de apresentar conteúdos considerados de interesse dos alunos, professores precisam ensiná-los a buscar e compreender informações na Internet. O aprendizado cognitivo é considerado um processo contínuo que não se limita ao período escolar e universitário, mas que prossegue ao longo de toda a vida profissional. “Ensinar a aprender” é hoje o grande desafio de frente pelos educadores.

3) Políticas orientadas a missões

As missões constituem uma maneira objetiva de pensar as interações dinâmicas entre políticas horizontais (por exemplo, educação, capacitação tecnológica, pesquisa e inovação) e verticais (saúde, meio ambiente, energia etc.). Em vez de usar políticas verticais para selecionar setores ou tecnologias, as missões deverão escolher problemas.

Políticas orientadas para missões contribuem não só para dar maior foco e direcionamento aos esforços de P&D e inovação como também para motivar e mobilizar os agentes que efetivamente irão implementá-las. Ações públicas sistemáticas visando aproveitar oportunidades tecnológicas para buscar soluções aos grandes desafios da economia e da sociedade brasileira e para promover a equidade e a sustentabilidade podem representar um elemento catalizador para mobilizar a ciência e tecnologia brasileira.

As missões podem ter diferentes objetivos e sua definição precisa envolver diferentes atores. Elas não precisam ser exclusivamente nacionais, pois requerem parcerias e colaborações externas. Devem envolver também todos os níveis de governo e não apenas as instituições voltadas para C&T. Mazzucato (2018) aponta cinco critérios para definição de missões:

- i. Ter **relevância social** abrangente, visando inspirar atores e influenciar a vida das pessoas. As missões devem abordar os grandes problemas nacionais apontados em pesquisas recentes como segurança pública, saúde, educação, habitação e transportes.
- ii. Apresentar **direção clara**, com metas quantificáveis e verificáveis e com etapas e prazos definidos. Os prazos devem ser longos o suficiente para permitir a evolução do processo, para dar tempo aos atores construir relações e interagirem, e para incluir novos projetos na medida em que os resultados evoluem. Sem metas e prazos específicos não é possível avaliar e medir o progresso dos projetos.
- iii. Ter **metas ambiciosas, mas factíveis**. Missões envolvem riscos e o estabelecimento de objetivos ambiciosos pode desafiar pesquisadores e empresários a entrarem em projetos que normalmente não seriam realizados de forma natural. O risco deve ser calculado de forma realista, tendo em vista os recursos e capacitações mobilizadas dentro do período de tempo determinado.

- iv. Ser **multidisciplinar, multissetorial e multiagente**, de forma a ampliar a gama de opções técnicas e estimular o setor privado a investir. Missões devem ser estruturadas de forma a mobilizar múltiplas disciplinas (incluindo ciências humanas e sociais), abranger diferentes setores econômicos (incluindo indústria manufatureira, agricultura e serviços) e tipos de atores (público, privado, terceiro setor e organizações sociais)
- v. Ser estabelecida de **baixo para cima** (*botton-up*). Missões não devem seguir um único caminho ou tecnologia, mas estar abertas para testar diferentes tipos de soluções. Para isso, precisa se apoiar em um portfólio de projetos e experiências trazidas por empresas, organizações e instituições de pesquisa.

Um exemplo de missão bem-sucedida foi o projeto Apolo para levar (e trazer de volta) astronautas para a Lua. A missão mobilizou numerosos agentes econômicos e instituições de ensino e pesquisa sob a coordenação da NASA e produziu não apenas *spinoffs* econômicos, mas também projetou a imagem dos Estados Unidos como superpotência tecnológica global. No Brasil, o caso da Embrapa para produção de soja no cerrado e o programa de exploração de petróleo em águas profundas são exemplos de missões bem-sucedidas.

A seguir, o Box 1 resume o programa de exploração de petróleo em águas profundas e o Box 2 exemplifica algumas políticas orientadas a missões que podem ser desenvolvidas no Brasil para potencializar seu desenvolvimento econômico.

Box 1: Desenvolvimento de tecnologias de exploração de petróleo offshore

Um exemplo de missão bem-sucedida no Brasil foi o desenvolvimento da tecnologia de exploração de petróleo em águas profundas. Nos anos 1970 a crise do petróleo levou o país a um colapso na balança de pagamentos, pois se importava quase 80% do combustível consumido internamente. A descoberta de novos poços de petróleo em terra no Brasil havia fracassado, mas estudos geológicos mostravam que havia grande potencial no mar. Entretanto, a tecnologia disponível internacionalmente não estava suficientemente desenvolvida para sua exploração, pois os campos petrolíferos offshore no Golfo do México e no Mar do Norte situavam-se em águas relativamente rasas.

Nos anos 1980 iniciou-se uma missão apoiada não só nos esforços de P&D da Petrobrás que criou um centro de P&D (CENPES) mas também na constituição de uma ampla rede de empresas nacionais e estrangeiras, universidades e centros de pesquisas, alimentadas por incentivos fiscais e políticas públicas para a capacitação de recursos humanos. O PROCAP, em suas diferentes fases, foi o eixo organizador dos esforços para capacitar o país para produzir petróleo e gás natural em águas profundas e ultra profundas.

O programa introduziu mudanças importantes na forma de organizar o processo de inovação no país permitindo a articulação de múltiplos projetos por meio de programas envolvendo diferentes tecnologias. A estratégia buscava absorver e dominar tecnologias de forma cooperativa e compartilha-las com fabricantes locais. Os sucessivos programas (PROCAP 1000, 2000 e 3000) executados nas décadas de 1980, 1990 e 2000 permitiram que o Brasil desenvolvesse uma tecnologia de inédita de exploração em águas profundas que resultou na autossuficiência nacional em petróleo.

Box 2: Exemplos potenciais de políticas orientadas a missões no Brasil

Muitas são as possibilidades de definição de políticas orientadas a missões, pois elas dependem dos grandes objetivos e metas governamentais. As missões precisam partir de questões que sejam consensuais, que estejam inseridas em programas de governo ou compromissos assumidos em campanhas presidenciais e ter relevância social abrangente, abordando os grandes problemas nacionais. Precisam apresentar uma direção clara, com metas quantificáveis e verificáveis e com etapas e prazos definidos. As metas devem ser ambiciosas, mas factíveis. Precisam ser multidisciplinares, multissetoriais e multiagentes, de forma a oferecer uma ampla gama de opções técnicas, organizacionais e estimular diferentes agentes econômicos a participar.

Levantaremos a seguir três exemplos potenciais de políticas orientadas a missões, baseadas nas iniciativas para avançar as inovações sugeridas acima. Tais exemplos são na área econômica, mas poderiam ser também nas áreas de segurança pública, redução do desmatamento ilegal, habitação e transportes, etc.

1) Elevar a qualificação da força de trabalho, preparando-a para o uso de novas tecnologias.

As oportunidades de acesso à informação pela Internet são pouco aproveitadas quando não há capacitação técnica suficiente em empresas e organizações para transformar informações em conhecimentos práticos. Por isso, a educação profissional e o aprendizado contínuo cumprem um papel fundamental para a inovação. Uma política orientada para a missão de melhor qualificar os jovens brasileiros para entrar no mercado de trabalho ou se tornar empreendedores envolveria, em primeiro lugar, a realização de um diagnóstico por especialistas apontando deficiências e oportunidades. Isso permitiria estabelecer metas e submetas quantitativas e qualitativas. Tais metas devem ser de longo prazo, mas precisam ser revistas periodicamente de forma a corrigir a trajetória.

Outro passo fundamental seria mobilizar empresas e instituições de ensino e pesquisa no sentido de criar programas de cooperação, treinamento e estágios. É importante também desenvolver novas metodologias de ensino, aproveitando oportunidades tecnológicas como a Educação a Distância (EaD). Haveria a necessidade de qualificar professores, gestores do conhecimento nas empresas, e estabelecer projetos de P&D conjuntos direcionados as necessidades empresariais. Os programas e projetos podem ter corte setorial ou temático, como por exemplo, o uso de TICs para gestão de processos. Podem também ser orientados para o empreendedorismo ensinando, por exemplo, a atuar profissionalmente com base em plataformas tecnológicas.

O financiamento a tais programas deveria necessariamente envolver governos (federal, estadual e municipal), empresas e organizações e instituições de ensino e pesquisa, inclusive aquelas geridas pelo setor privado como o Sistema S. Recursos internacionais poderiam eventualmente ser buscados, assim como assessoria técnica e maior integração em redes de conhecimentos globais.

2) Aumentar a produtividade da indústria brasileira

A produtividade do trabalho é considerada um indicador central para a análise econômica, apontando a intensidade tecnológica dos setores e a qualidade do processo de desenvolvimento. Aumentar a produtividade industrial em alguns pontos percentuais a mais significa obter um maior crescimento do PIB por utilizar melhor o capital e o trabalho disponível e elevar a competitividade internacional. Um programa dessa natureza deveria focar em setores críticos (ou importantes) da economia brasileira, priorizando aqueles cuja representação patronal esteja mais propensa a participar. O aumento da produtividade requer investimentos em inovação em produtos e processos, mudanças organizacionais, treinamento de pessoal em novas tecnologias, fortalecimento de redes de conhecimentos e cadeias de valor, investimentos em infraestrutura de transportes e comunicações, entre outras.

O estabelecimento de metas de crescimento da produtividade pode ser subdividido em metas setoriais, regionais e empresariais, refletindo o potencial e as condições atuais. É necessário identificar tecnologias chaves que tenham caráter transversal, de forma a atingir o maior número possível de agentes econômicos. Além de capacitar trabalhadores e empresas, é preciso promover o aumento dos fluxos informacionais entre empresas e instituições de ensino e pesquisa, estimular a troca de experiências em redes de aprendizado e promover a transferência de tecnologia do exterior. Portanto é necessário mobilizar diferentes tipos de agentes, tanto públicos quanto privados, articulando-os por meio de programas e projetos. A disponibilidade de recursos para financiar a compra de equipamentos e promover a inovação é essencial para o sucesso, assim como a qualidade e disponibilidade de serviços técnicos e tecnológicos. Isso inclui laboratórios de serviços de metrologia, qualidade, normas técnicas, sistemas de propriedade industrial, atividades de consultoria em tecnologia e gestão e centros de P&D.

3) Estabelecer novos padrões de sanidade na produção de proteína animal

O Brasil é hoje um dos maiores exportadores de carne bovina, suína e de aves, mas tal posição é frequentemente abalada por embargos e restrições estabelecidas por países importadores com base em critérios sanitários. Embora boa parte dessas ações tenham caráter protecionista, a superação de tais restrições não pode se dar apenas no campo diplomático, pois problemas sanitários podem efetivamente ocorrer. O problema da carne brasileira não está necessariamente no produto em si, mas principalmente no deficiente sistema de controle sanitário.

Controlar melhor a qualidade da produção, transporte e processamento é essencial para consolidar a posição do Brasil como maior exportador mundial e produtos de qualidade. Uma política orientada para a missão de aumentar a qualidade da carne brasileira envolveria realizar diagnósticos, estabelecer metas e submetas, introduzir novos padrões de monitoramento e sistemas integrados de vigilância sanitária, identificar tecnologias chaves, capacitar produtores e empresas industriais, promover a difusão de mecanismos de rastreabilidade, incentivar startups nas áreas de tecnologias de prevenção e monitoramento, realizar pesquisas conjuntas no exterior buscando identificar, desenvolver e transferir novas tecnologias, etc. Envolveria também ações comerciais no exterior visando estabelecer acordos, parcerias e criar uma imagem de alta qualidade e sustentabilidade da produção brasileira. No campo interno é preciso elevar o padrão técnico e a probidade dos órgãos responsáveis pela fiscalização equipando-os com quadros técnicos bem qualificados, remunerados e selecionados exclusivamente por concursos públicos.

Referências

IPEA - Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. **Inovação no Setor Público**: teoria, tendências e casos no Brasil. Organizadores: Pedro Cavalcanti, Marizaura Camões, Bruno Cunha e Willber Severo. Brasília: Enap: Ipea, 2017.

MAZZUCATO, M. **Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union**: A problem-solving approach to fuel innovation-led growth. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, 2018.

SCHUMPETER, J. (1911). **Teoria do desenvolvimento econômico** (Die Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung). São Paulo: Abril Cultural, 1982.

TIGRE, Paulo (2014). **Gestão da Inovação**: a economia da tecnologia no Brasil. Editora Elsevier, 2ª edição.

POLÍTICAS DE CONTEÚDO LOCAL: A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA

João Furtado - Economista e Professor na Escola Politécnica da USP⁵¹

Introdução

De acordo com as definições mais aceitas pelos principais organismos nacionais e internacionais (Organização Mundial de Comércio, Comissão Europeia, Governo dos Estados Unidos), Políticas de Conteúdo Local (PCL, doravante) são as ações públicas que exigem a realização naquele país ou território de uma parcela da produção ou a aquisição de fornecedores e produtores locais. Por essa definição, as PCL possuem requisitos essencialmente análogos aos de políticas de substituição de importações, uma vez que o investidor-produtor é obrigado a adquirir ou produzir insumos localmente, mesmo quando prefira comprá-los em outro país.

São ao menos três justificativas teóricas para a adoção de PCL. A primeira é o crescimento econômico que pode ser gerado pela produção decorrente da implementação destas políticas. Evidentemente, a viabilidade da produção local de um novo conjunto de produtos depende intensamente do aprendizado e da aquisição de novas capacidades pelas firmas, o que se tornou cada vez mais importante com a progressiva abertura das economias nacionais e as mudanças dos sistemas de produção (o que, no Brasil, teve início no começo da década de 1990). Por isso, um dos principais objetivos das políticas industriais - ao menos daquelas que estão efetivamente preocupadas com o desenvolvimento econômico consistente no longo prazo - é a geração de novos ativos baseados em conhecimento, que possibilitem às firmas competirem no mercado global, gerando emprego e renda de maneira sustentável.

A crítica a esta linha de defesa é muito evidente e tem sido repetidamente utilizada nos debates, aqui e no mundo: se a produção adicional decorrente da implementação da política for mais cara do que as importações que ela substitui, talvez o conteúdo local não represente um acréscimo muito vantajoso à geração de riqueza. Neste contexto, o argumento de que é preferível manter a importação em detrimento da produção local não carece totalmente de legitimidade, embora devamos ponderar que ele é perfeitamente defensável se o custo adicional à sociedade incorrido pela aplicação de

⁵¹ Este documento foi elaborado com a contribuição de Guilherme de Oliveira Marques, Celso Neris, Eduardo Urias e José Fucidji.

PCL for temporário, em prol do ganho de novas capacidades que no futuro poderão alçar a indústria local a um novo patamar de competitividade. Dito de outro modo, esta linha de defesa e crítica das PCLs tem que ser examinada em perspectiva dinâmica: a situação atual e as possíveis situações futuras, decorrentes das velocidades relativas de aprendizado e capacitação – no país executor da PCL e nos demais países.

A segunda justificativa teórica apoia-se no argumento de que as PCL são instrumento de diversificação industrial. Diversificação e especialização podem ser vertentes complementares de uma mesma estratégia de crescimento. O conceito de diversificação tem pelo menos três conotações. Em primeiro lugar, pode significar o desdobramento de uma estrutura existente de modo a incorporar a produção de novos bens intermediários, ou seja, gerar incrementos no nível geral de integração vertical, internalizando a produção de insumos que até então eram adquiridos externamente. A segunda conotação está relacionada ao aumento da variedade de produtos finais fabricados (uma firma que fabrica motores começar a fabricar equipamentos para energia eólica, por exemplo, sem abandonar a área “tradicional” de atuação). Uma terceira conotação está relacionada a incrementos no número de áreas básicas de produção nas quais a firma opera. Este último tipo de diversificação é de fundamental importância e não pode ser avaliado pelo número de diferentes tipos de produtos, finais ou intermediários, fabricados, pois está mais relacionada ao número de “plataformas tecnológicas” disponíveis internamente (processos biotecnológicos e processos químicos tradicionais, por exemplo). As três conotações para o conceito de diversificação não possuem maiores oposições.

O conceito de especialização, no entanto, tem duas conotações muito diferentes e em vários aspectos opostas. Especializar-se pode significar elaborar apenas alguns poucos produtos ou pode significar fazer muito bem, com elevado rendimento e alta produtividade. Aparentemente, numa visão que parece encontrar respaldo no cotidiano dos indivíduos, executar muitas atividades dificulta fazer concomitantemente bem muitas dessas atividades. Ocorre que o sistema industrial possui relações recíprocas – idealmente sinérgicas – entre os seus elementos constituintes; o sistema industrial é um todo orgânico, complexo, cujo bom funcionamento depende da interação virtuosa entre seus componentes. Quanto mais elementos, maiores as possibilidades de combinações criativas e sinérgicas. A especialização, no sentido de fazer muito bem feito, pode beneficiar-se muito de um sistema produtivo diversificado.

A contribuição da diversificação à eficiência e à competitividade do sistema produtivo só ocorre de forma efetiva e de modo positivo se os elementos constituintes do sistema possuem níveis de produtividade adequados a um sistema global aberto e competitivo.

A incorporação de novas cadeias de valor e de novas etapas produtivas ao tecido industrial demanda políticas consistentes, que incentivem a migração de recursos de atividades consolidadas (agricultura, comércio ou indústrias estabilizadas, por exemplo) para a exploração de áreas até então inexistentes (a exemplo da manufatura avançada); mas isso precisa ser feito de modo coerente com os parâmetros do sistema econômico globalizado, cujos processos de aprendizado se tornaram velozes e no qual novas fontes de competição se tornam muito frequentes. Por isso, o aprendizado e o desenvolvimento não têm ponto de chegada, são processos permanentes, que se renovam e que demandam atenção constante das empresas e dos governos.

A terceira justificativa teórica para a adoção de PCL diz respeito à possibilidade de emparelhamento, em termos do desenvolvimento industrial e tecnológico, em relação aos países industrialmente mais avançados (o que se convencionou denominar de *catching-up*). Tais saltos de longo alcance, como ensina a história, só são possíveis quando as empresas e as políticas dos governos são capazes de promover avanços muito rápidos e persistentes de produtividade, o que, por sua vez, demanda a criação e incorporação de ativos baseados em conhecimento.

É necessário ponderar que as avaliações aqui desenvolvidas nos autorizam a afirmar que as PCL podem agir, no limite, apenas como instrumentos facilitadores da dinâmica descrita nos parágrafos anteriores, porém estão longe de ser uma condição suficiente. É preciso sempre combiná-las com outros instrumentos, tanto de natureza industrial como macroeconômica, em um conjunto coeso capaz de promover um ambiente virtuoso, no qual os beneficiários destas políticas (as empresas locais) absorvam novas capacidades que permitam, no futuro, prescindir das PCL. Não é descabido reforçar que essas políticas possuem custos sociais relevantes, só justificáveis se forem capazes de alicerçar o ganho de competitividade da indústria doméstica que, por fim, tornará a existência destas políticas desnecessária. Nenhuma Política de Conteúdo Local deveria durar para sempre e o seu sucesso deve ser medido também pela facilidade com que pode ser abandonada ou substancialmente modificada para incorporar objetivos mais ambiciosos.

Se as PCL não forem utilizadas como meio para ganho de produtividade podem se tornar mero instrumento de compensação da incapacidade das empresas e do Estado de executarem medidas que visem o aumento da competitividade empresarial e sistêmica. Utilizá-las para simples protecionismo é fazer um uso limitado e anacrônico do instrumento, além de representar o risco de mascarar temporariamente sintomas de baixa competitividade sem, de fato, buscar solucionar as falhas estruturais que condenam a economia ao atraso recorrente.

Políticas de conteúdo local foram um dos pilares centrais das políticas industriais desde pelo menos o século 18 e ganharam força política nos Estados Unidos e na Alemanha, no século 19, associadas às obras de Alexander Hamilton (1757-1804), nos Estados Unidos, e de Friedrich List (1789-1846), na Alemanha. Hamilton, um dos pais fundadores da jovem nação norte-americana, foi também o seu primeiro ministro (secretário) da Fazenda. A ele se devem várias instituições importantes que perduraram e moldaram a economia dos EUA.

É tudo menos obra do acaso que tenham sido os Estados Unidos e a Alemanha, os dois principais países que perseguiram a industrialização liderada pela Inglaterra desde o século 18, aqueles em que surgiram as teses e os argumentos em favor de políticas de proteção e promoção às indústrias nascentes. O conflito entre o liberalismo do líder industrial inglês e as realidades econômicas das economias retardatárias dos Estados Unidos e da Alemanha ofereceu o espaço social e político para a formulação e a execução de ideias protecionistas. A história mostrou, pelo avanço que esses e outros países alcançaram ao longo dos séculos 19 e 20, o acerto das proposições protecionistas e de defesa da produção local. Mas essas políticas não aconteceram para depois acabarem. Elas permaneceram, mesmo que isso ocorra sob novas formulações.

Políticas de conteúdo local, como vertente de políticas de promoção da produção local, têm sido utilizadas regularmente países dos mais diversos perfis. Nos Estados Unidos, o instrumento mais explicitamente voltado para o apoio à produção local é o *Buy American Act*, que desde 1933 torna obrigatórias as compras de fabricantes locais em projetos de investimento federais, estaduais e municipais. Em 1982 esse instrumento foi reforçado, passando a incluir as compras de todos os projetos financiados com recursos públicos. Ao lado desse instrumento de caráter bastante horizontal, que cobre todos os tipos de compras públicas (diretas e indiretas), as encomendas públicas direcionadas para investimentos de natureza tecnológica constituem um poderoso instrumento de promoção do desenvolvimento, abrindo novas oportunidades pela criação de produtos, processos, indústrias e mercados.

Mas existem também muitas evidências de que essas políticas produziram resultados muito aquém dos almejados. Em alguns casos, há um abismo entre os resultados obtidos (diminutos) e os custos incorridos (extensos). Este abismo dificilmente pode contribuir para uma defesa incondicional dessas políticas. E uma avaliação criteriosa que considere os sucessos obtidos (frequentemente aquém dos prometidos) e os insucessos cabais é fundamental para a compreensão do instrumento – do seu potencial, dos seus riscos e das suas limitações.

O Brasil praticou políticas protecionistas e políticas de conteúdo local durante muito tempo, com resultados que continuam a ser debatidos. Se por um lado existe o reconhecimento de que a industrialização e o desenvolvimento brasileiros devem muito às políticas que os promoveram, por outro lado tem havido críticas que lhes atribuem muitos dos nossos males, incluindo o atraso industrial e as deficiências competitivas de nosso sistema produtivo. Por mais que o debate esteja ainda vivo, é incontestável que as políticas de substituição de importações e de conteúdo local foram alicerces da constituição de um Brasil industrial que teve dinamismo e densidade elevados até pelo menos a entrada dos anos 1980, quando a convergência de uma nova revolução tecnológica e industrial, de um lado, e os efeitos de uma crise externa, de outro, contribuíram para uma paralisia prolongada na evolução do sistema industrial.

Uma síntese das políticas de conteúdo local no Brasil

O governo brasileiro concebeu e implementou recentemente políticas setoriais para diversas áreas, com resultados que ainda carecem de avaliações sistemáticas e aprofundadas. O presente documento reúne evidências sobre essas políticas, procurando avançar em direção a uma análise equilibrada sobre as políticas brasileiras de conteúdo local: automóveis, petróleo, informática, equipamentos para a produção de energia eólica e produtos farmacêuticos.

A proteção e o fomento à indústria de **material de transporte rodoviário** (automóveis, caminhões etc.) têm origens remotas (anos 1950) e o setor nunca deixou de ter algum tipo de instrumento específico ao longo destes mais de 60 anos. O Inovar-Auto parece ter sido mais um programa de apoio à indústria sem capacidade efetiva de promover uma mudança estrutural ou elevar de modo significativo a sua competitividade e a sua inserção em bases competitivas. Em nossa avaliação, a análise da PCL aplicada à indústria automobilística no Brasil ajuda a refletir sobre o futuro de um programa que representa um insucesso ou, na melhor das hipóteses, um sucesso apenas muito parcial.

Com relação ao estímulo à inovação tecnológica – este um dos principais objetivos declarados do programa – os críticos sustentam que durante a sua vigência o gasto em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) do setor automotivo caiu de 2,8% da receita operacional líquida das empresas do setor em 2011 (antes do Inovar-Auto) para 2,1% em 2014. O número de patentes automotivas registradas pelo Brasil também se reduziu no mesmo período (em 20%). Dessa forma, concluem eles, o Inovar-Auto não apenas não estimulou a atividade tecnológica, como bem pode tê-la desestimulado.

Em relação à fronteira tecnológica, a indústria local não avançou e parece estar se distanciando ainda mais. A opção estratégica pelo carro popular, ao massificar o consumo e permitir maior escala, “aprisionou” a indústria em uma trajetória que se encontra em franco declínio. Em relação a ela, o Inovar-Auto é um fracasso – não apenas reforçou esse caminho, como não promoveu nenhum movimento em direção a carros da próxima geração, como os elétricos e os autônomos. Mais grave ainda, a incapacidade da indústria instalada no Brasil de responder aos desafios da desaceleração do mercado interno com exportações substanciais revela a divergência entre os seus padrões e aqueles vigentes internacionalmente. Quando finalmente as exportações apresentaram um novo dinamismo, isso deu-se com vendas para mercados periféricos, onde os padrões de desempenho e eficiência são mais frouxos ou inexistentes. Por outro lado, em relação ao padrão produtivo local, o Inovar-Auto foi bem-sucedido – o que na maioria das vezes passa despercebido pela crítica – ao estimular atividades de engenharia para adaptar tecnologias aos veículos brasileiros e assim internalizar conhecimentos e competências.

O Inovar-Auto criou, também, dificuldades junto aos organismos internacionais que regulam (e fiscalizam) o comércio internacional, como a Organização Mundial do Comércio (OMC). Os defensores dessa política setorial apontam ganhos relevantes, mas não é difícil constatar que ela não promoveu um revigoração robusto e com projeção internacional digna de nota.

A análise realizada sobre o Inovar-Auto mostra que a combinação de forte proteção com estímulos estruturantes frágeis é uma fórmula muito pouco promissora. A diretriz que se pode indicar nesse caso é no sentido de um novo enquadramento da indústria automobilística brasileira, inserida numa perspectiva de futuro da mobilidade, da urbanização e dos novos modelos emergentes - inteligentes, autônomos, compartilhados, integrados. Correr na retaguarda de uma trajetória em esgotamento deveria dar lugar à conquista de posições nas tendências emergentes, enquanto não se formam barreiras e a entrada não é dificultada ou impedida.

As evidências reunidas mostram que o Inovar-Auto é mais do que uma sucessão de políticas ou instrumentos que há muito tempo não podem ser consideradas uma contribuição efetiva à transformação estrutural da indústria automobilística, que sempre teve importância e em relação à qual a sociedade brasileira mantém elevada expectativa. Vem daí a pergunta que cabe fazer, de modo quase inevitável: vale a pena prosseguir numa corrida que a esta altura parece ser, além de improdutiva (em face dos resultados), cada vez mais irrelevante, quando os carros elétricos e os autônomos, além das novas formas de uso compartilhado, poderão reduzir drasticamente as dimensões

das frotas e colocar os fabricantes em posição subalterna frente aos provedores de serviços de mobilidade?

A **indústria naval** e a **indústria fornecedora para a indústria (extrativa) do petróleo** são objeto de políticas de conteúdo local em muitos países. A razão é evidente: um grande número de países que possui jazidas de petróleo (e de gás) é desprovido de outras atividades econômicas comparáveis à importância do petróleo e procuram por isso utilizá-lo para ampliar os transbordamentos - geralmente diminutos - que ocorreriam de maneira mais ou menos automática. Em outros países, com estruturas de produção e sistemas econômicos mais desenvolvidos, os efeitos de uma fonte de recursos oriundos da venda do petróleo (ou dos investimentos externos associados) induz uma valorização da moeda local e com isso há uma redução dos níveis de competitividade de todas as demais atividades - a chamada “doença holandesa”. Esse efeito produtivo decorrente dos fluxos monetários (entrada de divisas) motiva os países - mesmo os mais desenvolvidos - a buscarem novas áreas competitivas, com a diversificação de suas estruturas produtivas associadas à cadeia do petróleo.

A situação brasileira pode ser considerada intermediária em relação a essas duas situações polares. Por um lado, o Brasil possui uma pauta de exportações diversificada, mas com uma elevada proporção de produtos agropecuários e minerais. Por outro lado, a base industrial herdada do período de industrialização acelerada (1930-1980), mesmo que esteja muito enfraquecida, ainda oferece os elementos para aspirações maiores. Foi nesse contexto, entre essas duas condições extremas, que no Brasil a indústria do petróleo foi alçada à condição de grande promessa para o desenvolvimento industrial. Vários fatores concorriam para isso: as condições singulares do petróleo brasileiro, concentrado em águas profundas; a presença de uma empresa de controle estatal em posição dominante; e a construção de uma tradição tecnológica que remonta aos anos 1950, quando a Petrobras foi responsável pela implantação de novos segmentos industriais.

O exame da política de conteúdo local para a indústria de petróleo deve dissociá-la dos eventos estranhos que a marcaram negativamente no período recente. É possível que os investimentos realizados por essa grande empresa contribuíssem para o revigoramento do tecido industrial brasileiro e para a sua diversificação em bases competitivas, sem, no entanto, onerar os próprios investimentos da indústria do petróleo? É difícil separar os elementos que compuseram no período recente essa trajetória da indústria do petróleo dos elementos que afetam as indústrias de *commodities* nos auges cíclicos de seus preços, quando os custos permanecem essencialmente vinculados aos investimentos feitos no passado e os preços disparam,

gerando volumes de recursos que parecem, como o café nos anos 1920, “dar para tudo”, pagar qualquer conta, inclusive a conta de investimentos que não se justificam economicamente. É por isso que o caso da indústria de petróleo e gás é o mais complexo, pois nele se combinam fatores muito diversos que influenciam os resultados da política e as percepções que deles são extraídos pelos observadores e pela sociedade.

A sistematização aqui feita sobre as avaliações dos resultados da política neste caso mostra que a PCL no setor de petróleo e gás é considerada, em geral (o que não significa completamente), um fracasso, devido aos vários problemas que enfrentou, alguns relativos à concepção e condução da política, outros à dinâmica e ao desempenho específico do setor. No primeiro caso, ressalta-se a baixa seletividade e a falta de estímulo ao desenvolvimento de atividades tecnológicas ou às exportações por parte das empresas. Por conta do desenho da política, que requer conteúdo local mais elevado das atividades mais fáceis, os componentes mais intensivos em tecnologia podem ser importados. Somada à baixa exportação, o resultado é que a PCL não reduziu o déficit comercial do setor. No segundo caso, apresentam-se a queda dos preços do petróleo a partir de 2014 e, no mesmo período, a crise da principal operadora do setor, a Petrobras.

A política de conteúdo local destinada ao setor de P&G foi submetida a uma forte crítica a partir de 2014. Como é preciso destacar, uma parte das críticas proveio de fornecedoras internacionais de componentes e serviços, que viram seus interesses prejudicados pelo desenho da política. Mas parte das críticas partiu de estudos preocupados com a baixa eficiência produtiva (na maioria dos estudos) e com a falta de incentivos, seja para o desenvolvimento de atividades mais sofisticadas, seja para a busca de competitividade das empresas do setor. Há bastante substância em tais críticas, em nossa opinião. Se a PCL se resumiu a elevar o emprego e a renda doméstica, com efeitos apenas de curto prazo; se, além disso, o fez incentivando a atuação nos segmentos menos “nobres” da cadeia de fornecimento; e se os custos dos insumos foram maiores e sua qualidade e prazo de entrega piores do que o congênere importado – como não avaliar negativamente a política?

É preciso ressaltar, contudo, que existem casos notórios de sucesso, ainda que parciais e isolados, resultantes da PCL e do crescimento setorial que ela induziu. Esses casos encontram-se na engenharia de projetos, nos quais os escritórios de engenharia desenvolveram soluções para as operações de Exploração e Produção (E&P) e hoje se posicionam internacionalmente. Há também resultados positivos na criação de centros de P&D de empresas multinacionais no Brasil, que não seriam possíveis sem esforços incisivos da política. No entanto, ainda assim a pergunta que se mantém pertinente é se esses resultados justificam os seus custos.

Deixando de lado o fato de que os fornecedores foram afetados também pela crise pela qual passa o setor de P&G como um todo, uma reflexão sobre as críticas supracitadas encaminha uma proposição menos sombria. Ao invés de abandonar a PCL, como fez o governo atual, um direcionamento mais construtivo seria elaborar um diagnóstico dos fornecedores da cadeia de P&G, identificando suas competências, o que pode – e o que não tem condições – de ser produzido localmente. A partir daí seriam preservadas as competências adquiridas e o conhecimento acumulado no período de expansão do setor, entre 2007 e 2014.

Os centros de pesquisa tecnológica também seriam apoiados, uma vez que esse “investimento fixo” sofisticado é o mais importante feito em virtude da PCL. Finalmente, é importante registrar que incentivos diretos ao aprendizado e à construção de novas competências no setor (principalmente à P&D e à exportação) podem funcionar melhor do que um complexo sistema de monitoramento e punição por não cumprimento dos requisitos de conteúdo local, se o que se deseja é impulsionar a competitividade internacional da indústria brasileira de P&G.

O contraponto da política de conteúdo local da indústria de petróleo com outro segmento de energia não poderia ser mais oportuno. Foi em uma indústria nova para o Brasil (e para os demais países) que a política de conteúdo local alcançou os resultados mais promissores. Uma combinação inteligente entre a política energética (Ministério das Minas e Energia) e a política de financiamento aos investimentos (BNDES) das empresas de geração de **energia eólica** produziu resultados muito substanciais.

O Brasil tem experimentado ganhos expressivos na capacidade de geração de energia a partir dos ventos. A participação da fonte eólica na energia gerada no período pelas usinas do sistema alcançou 8,3% em março de 2018. Com isso, a energia eólica já empata com o gás natural como terceira fonte de energia em capacidade instalada no Brasil e se aproxima cada vez mais da biomassa, com 9,3%, segundo informações do jornal Valor Econômico⁵². De acordo com a ABEEólica, a associação representativa do setor, a energia gerada pelas eólicas já chega a abastecer mais de 10% do País em alguns meses do ano (chegando a mais de 60% no Nordeste nos meses da “safra de vento”, ou seja, de junho a novembro) e é suficiente para abastecer cerca de 22 milhões de residências por mês⁵³.

Assim como em outros empreendimentos de geração de energia, a construção de parques eólicos tem custos de capital elevados, com longos períodos de amortização. O

⁵² Valor Setorial (2018) Energia

⁵³ ABEEólica (2018) Brasil chega a 13 GW de capacidade instalada de energia eólica. Disponível em <<http://www.abeeolica.org.br/noticias/brasil-chega-a-13-gw-de-capacidade-instalada-de-energia-eolica/>>.

acesso a fontes competitivas de recursos financeiros, portanto, é de grande importância. O BNDES exerceu papel fundamental no crescimento do setor eólico no país. A Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) estima que 90% dos parques eólicos do Brasil tenham sido financiados pelo Banco⁵⁴. Os desembolsos do BNDES para geração eólica bateram recorde em 2017, duplicando o valor de 2016. Os empréstimos do BNDES para o setor totalizaram 7 bilhões de reais e representaram mais da metade do total destinado pelo Banco para a área de energia no ano de 2017.

Mais do que isso, o BNDES teve atuação crucial no desenvolvimento da cadeia industrial de produção do aerogerador no Brasil. A metodologia concebida e colocada em vigor pelo banco de desenvolvimento em 2012, para o credenciamento de aerogeradores passíveis de financiamento, foi muito oportuna ao estabelecer metas físicas de aumento gradual, de incorporação de novas capacidades nas montadoras e fornecedores de componentes. Em combinação com os leilões de energia - que garantiram demanda consistente para novos projetos, com remuneração adequada - esta política de fomento gerou encadeamentos relevantes de aprendizado e de construção de novas capacidades, que se tornaram o alicerce para que o Brasil viesse a assegurar a produção integral do aerogerador em bases competitivas. A ação pública permitiu o desenvolvimento da cadeia produtiva, com a internalização de atividades tecnológicas de maior complexidade, até então inexistentes, e a gradativa incorporação de novos componentes e processos produtivos.

A política de conteúdo local aplicada ao desenvolvimento da cadeia produtiva do aerogerador no Brasil ensina uma importante lição em termos de política industrial: as políticas podem e devem evoluir com base em avaliações contínuas dos resultados obtidos, em contraposição aos seus sempre existentes custos sociais, tendo como parâmetro as metas inicialmente propostas. Na sociedade voltada para o conhecimento, as empresas, que são os elementos constituintes centrais das indústrias e dos mercados, concebem estratégias e implementam ações que resultam em aprendizado - individual e coletivo. Isso pode ocorrer com elevada intensidade e resultar em progressiva elevação do patamar de competitividade e da qualidade dessa competição, que se desdobram em resultados positivos para a economia e a sociedade.

Para se ter uma ideia da evolução da indústria brasileira de equipamentos para energia eólica nos últimos anos, até 2009 o Brasil contava com a presença de apenas duas montadoras de aerogeradores (Wobben e Impsa) e duas produtoras de pás eólicas

⁵⁴ ABDI (2014) Mapeamento da Cadeia Produtiva da Indústria Eólica no Brasil. Disponível em <http://www.abdi.com.br/Estudo_Backup/Mapeamento%20da%20Cadeia%20Produtiva%20da%20Ind%20%C3%A9rica%20no%20Brasil.pdf>.

(Tecsis e Wobben). Atualmente, o país conta com a presença de pelo menos oito montadoras (Wobben, Alstom, Gamesa, Vestas, Siemens, Acciona, General Electric e WEG) e quatro produtoras de pás eólicas (Tecsis, Wobben, LM e Aerys).

As políticas industriais para o setor energético, mais precisamente para o segmento de energia eólica, parecem ter sido capazes de promover um aprendizado coletivo, envolvendo as empresas e o setor público, desde os primeiros leilões (sem resultados), passando pela modificação nos critérios de nacionalização dos equipamentos (impedindo uma especialização de baixo potencial tecnológico e industrial), até os resultados dos leilões realizados no fim do ano passado, que permitiram investimentos consideráveis associados a uma oferta de energia nova a preços competitivos.

O que esta experiência revela é a capacidade das políticas públicas de sinalizar para as empresas de modo claro os seus propósitos, gerando correspondente conjunto de ações privadas. A existência no Brasil de um parque industrial metalmeccânico bastante diversificado, com empresas detentoras de capacidades produtivas e competências tecnológicas pertinentes para a indústria de aerogeradores, facilitou o aprendizado relativamente rápido, para os padrões brasileiros da velocidade de incorporação de conhecimento. A relativa simplicidade e elevada transparência da política que foi proposta e executada por um número relativamente pequeno de atores públicos também cumpriram um papel relevante. Por isso, mais do que simplesmente sustentar a efetividade da política que foi concebida e executada no período recente, a análise da política de equipamentos para energia eólica sugere pelo menos duas novas questões.

A primeira diz respeito aos possíveis desdobramentos dessa política. Tendo alcançado um patamar de competitividade aceitável, tendo feito bom uso dos incentivos construídos e criado um ambiente saudável, como pode ela se desdobrar agora em novos desenvolvimentos (a exemplo de inovações nos equipamentos ou nos processos de fabricação) de modo a promoverem um novo impulso de competitividade? Pode o Brasil ambicionar tornar-se um polo de fabricação de equipamentos ou partes e subsistemas de aerogeradores com projeção internacional? Quais ações privadas e públicas deveriam ser adotadas para que a indústria possa ser alçada a essa posição competitiva?

A **indústria de informática** constitui também um exemplo de política antiga e relativamente persistente, a despeito das mudanças que sofreu ao longo do tempo. As políticas industriais voltadas para o complexo eletrônico, da qual o segmento de informática (componentes, equipamentos e software) faz parte, remontam ao final dos anos 60 do século passado.

A política atual, no entanto, surgiu na década de 1990. A Lei da Informática, como ficou conhecida, concede incentivos fiscais às empresas do setor que cumpram determinado esforço mínimo de P&D e um conjunto de atividades conhecido como Processo Produtivo Básico (PPB). O incentivo fiscal consiste na redução do IPI em produtos habilitados/incentivados. O PPB é um mecanismo para determinar o nível de nacionalização necessário para cada tipo de produto que é objeto de incentivo.

É preciso reconhecer que a utilização dos incentivos fiscais vinculados a esta política é responsável pela permanência ou instalação de muitos empreendimentos industriais no Brasil, tanto no Polo Industrial de Manaus, como em outras localidades do País. No entanto, os resultados dessas políticas são alvo de grandes polêmicas que ainda permanecem inconclusivas. A análise a seguir destaca aspectos importantes da natureza da informática, esse universo que se iniciou com um dispositivo aparentemente muito precário (a patente dos Laboratórios Bell, em 1949) e vem caminhando para transformar de maneira muito radical a produção, os modelos de negócios, o consumo e a vida dos indivíduos e da sociedade global.

No Brasil, o mínimo que se pode dizer como crítica à política de informática é que ela é extremamente dispendiosa de recursos públicos sem que os resultados para a sociedade estejam em proporção razoável. Há resultados? Sem dúvida que sim. A indagação que se coloca é se esses resultados permitem que a informática, com o seu substrato eletrônico e a difusão digital, entregue para a sociedade tudo o que ela espera ou pelo menos aquilo que lhe permitiria melhorar de modo efetivo a produtividade e a competitividade do sistema produtivo e os padrões de consumo e de vida dos indivíduos e das famílias.

É preciso reconhecer que o advento da indústria 4.0, da internet das coisas e da digitalização generalizada deverão transformar de forma inédita os ambientes de produção e de consumo, bem como as vidas privada e social. Por isso, qualquer política de informática na atualidade tem diante de si o desafio de ser capaz de oferecer a todos os setores produtivos, às cidades, às famílias e aos indivíduos os meios para o pleno aproveitamento dessas oportunidades. A indústria 4.0 e os modelos emergentes de sua difusão no Brasil parecem indicar que as políticas brasileiras para a informática são insuficientes ou inadequadas para que ela possa cumprir o papel estruturante que mais do nunca se tornou necessário. A informática é muito mais do que uma indústria, ela é um vetor do desenvolvimento de todas as indústrias, que viabiliza novas soluções e difunde tecnologias. Por isso, o seu desenvolvimento deve, mais ainda do que em outros casos, ser avaliado por suas relações com o sistema industrial, com todas as demais atividades e com o consumo de serviços avançados.

É na informática e nas tecnologias de informação e comunicação que a dicotomia moderna entre o físico e o imaterial se expressa de modo mais nítido. Os componentes materiais da indústria vão perdendo terreno para os elementos digitais que comandam a produção e o consumo, bem como as relações entre eles. O sonho brasileiro de desenvolver a fabricação microeletrônica e a montagem de seus artefatos finais, por legítimo que seja, não deveria ofuscar a prioridade que deve ser dada à constituição de soluções inteligentes para a digitalização dos sistemas fabris.

E, neste plano, a prioridade das prioridades deveria ser atribuída à difusão massiva de tecnologias digitais no sistema de produção das centenas de milhares de empresas que só poderão sobreviver se migrarem rapidamente para esse estágio preparatório do modelo 4.0. As grandes empresas, as empresas líderes de seus setores, as filiais de grupos multinacionais instaladas no Brasil, essas sempre poderão assimilar os pacotes tecnológicos da manufatura avançada. Mas o tecido industrial habitado por muitas médias e pequenas empresas, que dão sentido à expressão sistema industrial, não poderá seguir a mesma trajetória e dependerá de uma fase prévia de preparação para a etapa digital antes de reunir as condições mínimas para ingresso no novo modelo emergente.

Por isso é crucial que a política de informática desloque os seus estímulos da montagem local de artefatos para a difusão de tecnologias habilitadoras da digitalização. Se possível, esse impulso da digitalização massiva poderá servir de estímulo para um conteúdo local progressivamente maior. Mas esse deveria ser um resultado derivado, não um objetivo constitutivo.

A **indústria farmacêutica** brasileira tem sido alvo de políticas que costumeiramente buscam conciliar o que pode não ser conciliável. Por um lado, pretende-se desenvolver uma indústria a partir de seu aprendizado tecnológico, partindo de curvas inevitavelmente desfavorecidas no início (em função do retardo no ponto de partida); e por outro lado, utiliza-se o poder de compra do Estado, por meio do Ministério da Saúde, para realizar aquisições que desde o início precisam ser feitas (por razões orçamentárias) em bases de preço reduzidas. O curto prazo torna-se assim inimigo do longo prazo.

No período recente, mais precisamente em 2008, o Governo Federal iniciou por meio do Ministério da Saúde a consolidação de um marco institucional para apoiar a capacitação tecnológica em indústrias relacionadas à saúde, que foram definidas como o "Complexo Industrial da Saúde". Esta iniciativa foi parte da Política de Desenvolvimento Produtivo, a Política Industrial Brasileira para o triênio 2008-2010.

Este quadro institucional abriu o caminho para o lançamento, em abril de 2009, de 11 Parcerias de Desenvolvimento Produtivo (PDPs) para a produção local de medicamentos e produtos estratégicos – incluindo seus princípios ativos. Essas parcerias seriam formadas entre fabricantes nacionais e estrangeiros e laboratórios estatais para produzir e fornecer localmente ao sistema de saúde pública. Nestes arranjos, a empresa privada assume a produção dos ingredientes ativos e os fornece ao parceiro público, um laboratório estatal que formulará o medicamento. Além disso, os laboratórios privados devem transferir a tecnologia para a produção da droga para laboratórios públicos dentro de cinco anos, enquanto o Ministério da Saúde garante a exclusividade nas compras governamentais do medicamento durante esse período.

Tal exclusividade na prática significa que os parceiros garantiriam um mercado viável se a produção local do medicamento fosse desenvolvida com sucesso, enquanto (1) o preço unitário no primeiro ano do contrato deve ser inferior ao preço unitário da última licitação pública; (2) este preço deve se reduzir gradualmente durante o contrato de cinco anos com uma taxa mínima de 5% ao ano.

Segundo o Ministério da Saúde, atualmente, existem 83 PDPs em andamento para a produção local de 38 drogas sintéticas, 24 produtos biológicos (incluindo biossimilares e vacinas) e 21 dispositivos médicos. Ainda segundo o Ministério, desde março de 2017, 35 PDPs estão fornecendo o produto correspondente ao Ministério da Saúde, gerando uma redução de gastos estimada em um total de US\$ 1,5 bilhão em aquisições de produtos para o sistema de saúde pública. No entanto, tal economia é calculada com relação ao preço da última aquisição pública e não considera a redução de preços no mercado internacional ou de fornecedores alternativos, no caso de produtos não protegidos por patentes.

Em março de 2017, o Ministério da Saúde redistribuiu as PDPs de alguns produtos biológicos. Tal redistribuição considerou a expertise das instituições para fabricar insumos usados no tratamento de artrite, câncer e doenças autoimunes com o objetivo de promover especialização dos laboratórios e oferecer competitividade, escala de comercialização dos produtos e capacitação dos pesquisadores.

Pode ser ainda muito cedo para avaliar o impacto real desta política em termos de criação de capacidades tecnológicas. Esse processo é complexo e leva tempo para que os retornos do investimento realizado possam ser colhidos. Por isso, não está claro se os incentivos proporcionados por esta política pública estão repetindo erros anteriores das políticas de substituição de importações. A exclusividade de mercado e a modesta redução obrigatória de preços podem gerar acomodação. Se for esse o caso, o efeito

colateral será o acesso reduzido aos medicamentos, não apenas no curto, mas também no longo prazo. A produção local de produtos farmacêuticos, incluindo ingredientes ativos, indiscutivelmente é importante para a acumulação de conhecimento. No entanto, isso não deve ser uma desculpa para a falta de competitividade da indústria local e para a prática de preços elevados para os pacientes e para o sistema de saúde.

As parcerias público-privadas da indústria farmacêutica pretenderam enfrentar a contradição costumeira das políticas voltadas para esse setor com um novo arcabouço. Os resultados das recentes edições de políticas ainda não tiveram uma avaliação suficiente, mas os indícios são menos auspiciosos do que o desejável. Parece haver aprendizado, mas a sua velocidade ainda não assegurou os benefícios pretendidos e prometidos.

Conclusões: as políticas de conteúdo local como instrumento de aprendizado, capacitação e desenvolvimento

O desenvolvimento econômico, do ponto de vista de um determinado país, pode ser compreendido como um processo em que se passa de um conjunto de ativos baseados em produtos primários para um conjunto de ativos baseados no conhecimento, explorado por recursos humanos qualificados em atividades muito específicas, de alto grau de complexidade. Em todo o mundo, é no setor manufatureiro que os ativos baseados no conhecimento foram cultivados e usados com mais intensidade. É nesse sentido que a indústria é o coração do desenvolvimento: ela gera os ativos que, ao serem incorporados pelos outros setores da economia, vão permitir a sua propulsão a um patamar superior de eficiência e competitividade. Não é difícil encontrarmos exemplos nesse sentido. Basta citarmos dois: a revolução que os agroquímicos provocaram na produção de alimentos; e os produtos da microeletrônica que deram uma nova conotação ao que conhecemos por “serviços”.

O conhecimento é um ativo econômico muito especial, porque é escasso: é difícil acessá-lo, seja pela sua produção seja pela sua aquisição. O conhecimento é conceitual, no sentido de que envolve combinações de pedaços de informação que interagem de múltiplas formas. Assim sendo, o conhecimento é específico a cada usuário (organização ou empresa), sendo apropriado na medida do possível de modo a gerar rendas tecnológicas exclusivas.

As diferentes tecnologias (o motor a combustão interna, os processos petroquímicos e os semicondutores, por exemplo) podem ser compreendidas como “pacotes” de conhecimento. Em parte, este conhecimento é tangível e formalizado (em normas, em

regras de operação e em artefatos físicos), mas em grande medida é tácito, ou seja, é o “saber fazer” que não está formalizado e que, portanto, é de difícil transferência - o que a literatura denomina “conhecimento desincorporado”. Capacidades tecnológicas capazes de gerar novos produtos e novas técnicas de produção são parte dos ativos intangíveis de uma corporação. Tais ativos permitem à empresa ser mais eficiente que seus concorrentes, vendendo a preços relativamente maiores ou produzindo a custos relativamente menores. Como ativos baseados em conhecimento são exclusivos, específicos à firma que o possui, eles permitem à empresa obter rendas desse monopólio (temporário) que, no longo prazo, estão no cerne de sua sobrevivência.

Depreendemos da análise dos parágrafos anteriores que o grande desafio dos países em desenvolvimento, como o Brasil, é superar a escassez de ativos baseados em conhecimento, o que conduz esses países à inabilidade para concorrer globalmente em bases competitivas com os países mais avançados, mesmo em indústrias mais compatíveis com sua dotação relativa de fatores produtivos (como a indústria têxtil, a petroquímica, a automobilística, etc.). Este deve ser, portanto, o objetivo maior em políticas industriais: a geração e incorporação de ativos baseados em conhecimento, como capacidades tecnológicas avançadas, que permitam ao país que as adota ter empresas capazes de sobreviver em um sistema de competição global.

É neste contexto que se insere o tema das políticas industriais e, mais especificamente, das políticas de conteúdo local. Essas políticas foram ampla e intensamente utilizadas por muitos diferentes países desde pelo menos o século 19, quando as economias retardatárias da Europa e dos Estados Unidos procuraram desenvolver as suas estruturas econômicas contando com o reforço da mola propulsora do mercado interno. Países da América Latina, da Ásia e da África, bem como das periferias da Europa, trilham o mesmo caminho no século 20, com resultados variáveis segundo os países e os setores.

O advento da globalização, com suas transformações nas cadeias de produção, nas configurações empresariais e nos aparatos institucionais reguladores dos fluxos mundiais de comércio, modificou substancialmente o *modus operandi* e as possibilidades de funcionamento dessas políticas promotoras da produção local. Se no passado, com regimes de proteção elevados e duradouros, o aprendizado induzido pelas políticas de conteúdo local podia ter uma velocidade relativamente reduzida, no presente, cada vez mais estas políticas terão que produzir os seus resultados tão rápida e eficazmente quanto possível, sob o risco de enfrentarem oposições e descontinuidades com custos irreparáveis.

Isso impõe ao desenho das políticas algumas restrições e recomendações objetivas. Em primeiro lugar, se as distâncias que separam a base da indústria local do horizonte internacional de referência são muito grandes, a prudência recomenda que a política de conteúdo local não seja instituída antes de uma fase preparatória que reúna os elementos necessários para o preenchimento do hiato identificado. Em segundo, se a mudança na fronteira internacional de referência for muito acelerada, talvez a recomendação mais apropriada seja a de evitar investimentos em conteúdo local para além dos pilotos ou segmentos bem delimitados em que os custos eventuais da política não excedam as vantagens de um aprendizado que poderá, oportunamente, oferecer as condições para uma política de desenvolvimento local da produção mais abrangente.

Políticas que imponham custos temporários aos consumidores poderão ser mais factíveis do que políticas que imponham custos ao sistema industrial. A razão é simples: os custos temporários (e dentro de certos limites) aos consumidores representam um ônus que se dilui sobre a cesta de consumo, enquanto sobre segmentos específicos do sistema industrial poderão representar a inviabilidade de uma indústria inteira (o conjunto de empresas congêneres dependentes desse insumo) e a subtração em cascata de competitividade sobre sucessivos segmentos. Em todos os casos, sem exceção, a política de conteúdo local deveria atentar para os três parâmetros básicos de seu sucesso: a distância que separa a base local do horizonte internacional, a velocidade de transformação desse horizonte e a capacidade local de superar a defasagem existente com ações deliberadas e vigorosas de aprendizado e aquisição de competências.

Uma vez que a capacidade do sistema industrial para se mover em direção à fronteira da concorrência internacional é dependente de apoios do sistema público e de ações complementares por parte de instituições associativas e coletivas, é preferível que as políticas desenhadas para a promoção desse “emparelhamento” sejam concebidas com extrema seletividade. Sem isso, além de se somarem custos sobre os setores relacionados (sobretudo os demandantes de seus produtos), dilui-se a capacidade limitada do aparelho público em apoiar, acompanhar e monitorar detalhadamente o avanço do aprendizado e da conquista de uma posição competitiva sustentável.

Por isso, uma recomendação importante que a contemporaneidade impõe à política industrial deve ser a concepção de seletividade das políticas de conteúdo local, acompanhada do oferecimento de apoios suficientes para o alcance de resultados que devem ser, desde a partida, considerados suficientes para o alcance de competitividade internacional. Assim, o setor beneficiário de uma política passa rapidamente do rol dos portadores de deficiências ou insuficiências competitivas para

o dos competitivos. Com isso, minimizam-se os custos da política e aumentam-se as possibilidades de seu sucesso.

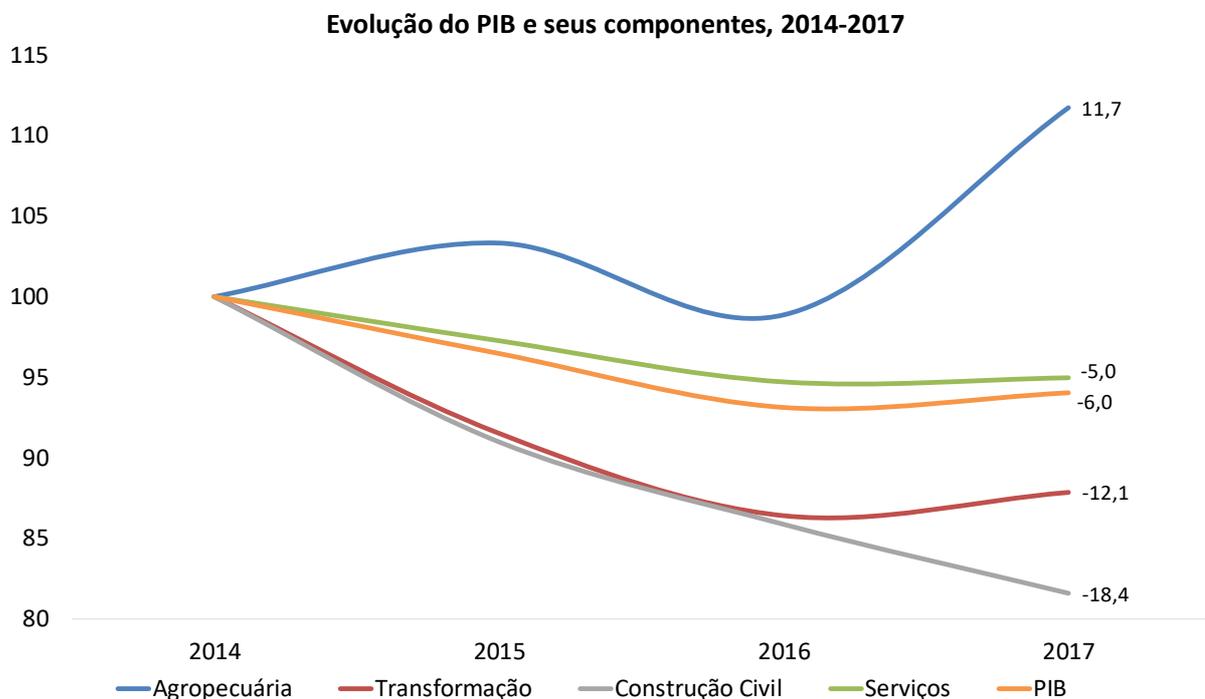
É útil recordar por fim que o maior risco de uma política industrial é provocar a sua perda de legitimidade perante a sociedade. A prudência recomenda, por isso, que a ousadia dos seus objetivos seja sempre acompanhada dos meios para a sua consecução. São os sucessos que reforçam a base industrial e a confiança da sociedade na capacidade pública de formular políticas e nas estratégias privadas para executar as ações correspondentes. Só eles podem evitar a descontinuidade das políticas, que provoca a dilapidação de recursos públicos e privados e a imposição de custos sociais sem contrapartida.

A INDÚSTRIA E O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

José Roberto Mendonça de Barros – Doutor em Economia pela Universidade de São Paulo – USP e Sócio fundador da MB Associados

Introdução

O sucesso do agronegócio no Brasil é cada vez mais reconhecido e tem tido impactos positivos na economia brasileira. Por exemplo, durante a recente recessão o setor foi o único, entre os mais importantes, que continuou crescendo e investindo, como pode ser visto no gráfico abaixo. Entre 2014 e 2017 o PIB contraiu-se 6%, a indústria de transformação encolheu incríveis 12,1% e o setor de serviços perdeu 5%. No mesmo período, o setor agrícola cresceu 11,7%!



Fonte: IBGE. Elaboração: MB Associados

Na verdade, o contraste é ainda mais expressivo se considerarmos que a queda de 4,3% no PIB agrícola do ano de 2016 deveu-se, exclusivamente, ao clima. Naquele ano, o conhecido fenômeno do El Niño produziu uma perda de safra: a produção de algodão e grãos foi de 180 milhões de toneladas, 11% menor que a do ano anterior. No entanto, a área cultivada, que é o que está sob controle dos produtores, cresceu 0,4% no comparativo com 2015 e a renda agrícola, 9%, pois a quebra de safra produziu preços maiores. Assim, pode-se dizer que o agronegócio, do ponto de vista de investimentos e renda, cresceu em todos os anos, mesmo durante a crise.

Área, produção e renda na agricultura de grãos e algodão

Ano	Área 1000 ha	Produção 1000 t	Renda R\$ milhões
2014	54.845	189.010	150.293
2015	56.676	204.089	157.717
2016	56.912	180.634	171.692
2017	59.614	234.046	169.141

Fonte: Conab, MAgro

*algodão, arroz, feijão, soja, milho e trigo

A mensagem deste trabalho é que o agronegócio tem muito mais impacto na indústria do que geralmente se imagina. Além disso, como o segmento continuará crescendo (sobretudo pela expansão da demanda externa por nossos produtos) essa importância tenderá a se elevar.

Finalmente, o progresso tecnológico do setor está levando, entre outras coisas, a gerar valor através da criação de novos produtos industriais, com demanda relativamente elástica, inclusive, pela possibilidade de substituição de bens oriundos do petróleo.

Políticas adequadas de inovação e promoção comercial podem acelerar esse processo.

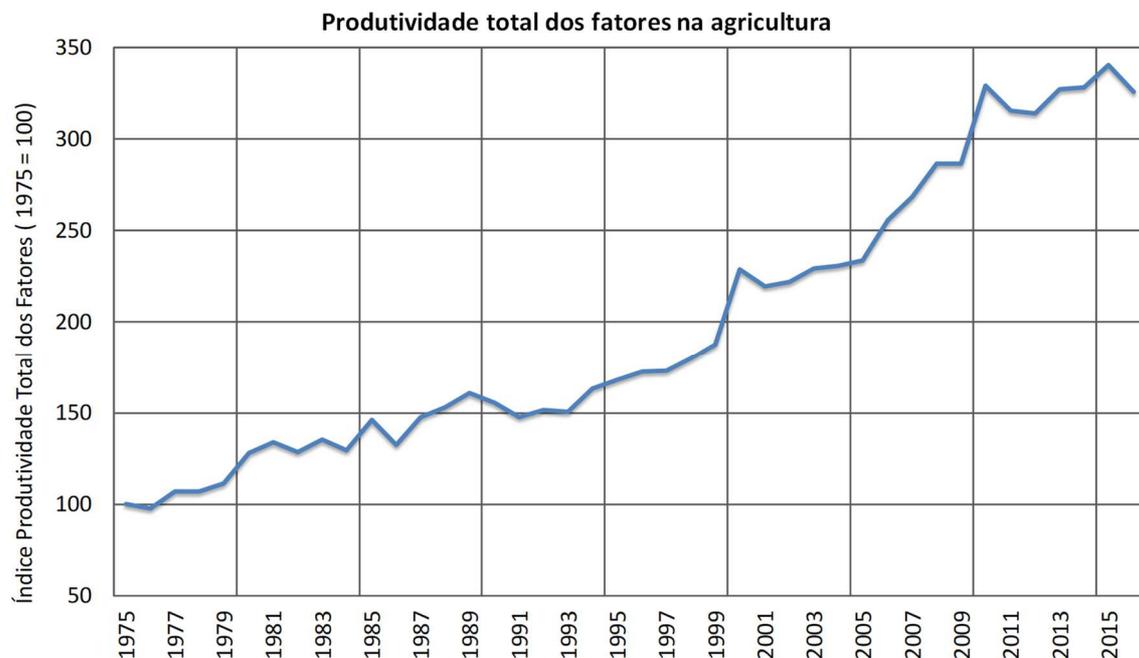
O modelo do agronegócio

Define-se a agropecuária como o conjunto dos estabelecimentos que se dedicam à produção agrícola, pecuária e florestal. O agronegócio refere-se à cadeia produtiva como um todo, cadeia longa, que vai do segmento de insumos e serviços à produção aos processadores industriais, atividades de logística e distribuidores para os mercados

interno e externo. Estima-se que, hoje, o agronegócio represente algo como 24% do PIB, embora a participação da agropecuária seja da ordem de 5,5%.

A trajetória de sucesso é bem documentada e pode ser sumariamente descrita desta forma.

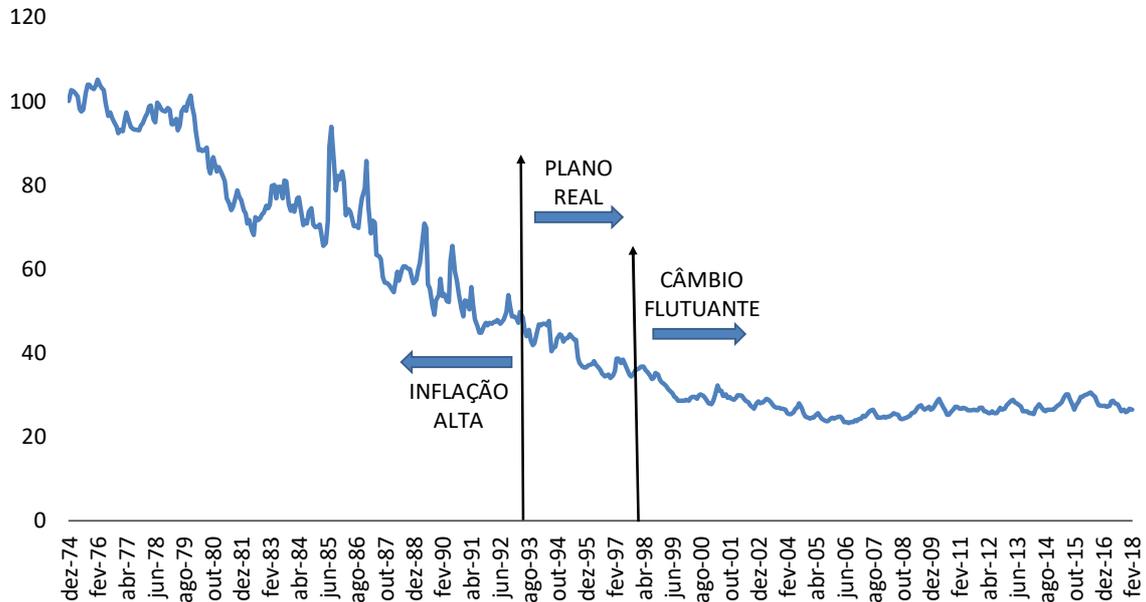
A produção e a produtividade agrícolas cresceram muito nas últimas décadas, em níveis suficientes para atender com folga os mercados internos e externos.



Fonte: MAPA. Elaboração: MBAgro.

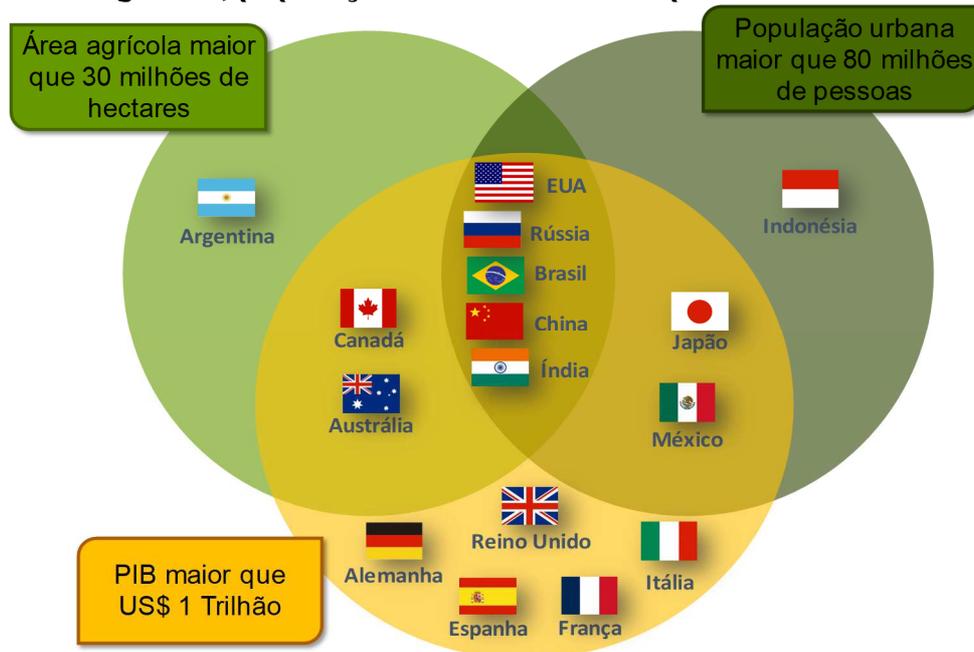
A qualidade da oferta pode ser mais adequadamente avaliada pela evolução do preço dos alimentos na ponta do consumidor. O gráfico a seguir mostra a tendência de uma cesta de 16 produtos fundamentais na dieta brasileira, como calculados pela FIPE para o paulistano (leite, carne bovina, frango, arroz, feijão, laranja, tomate, cebola, batata, banana, açúcar, café, cenoura, mamão, ovo e óleo de soja). Ali se vê que de dezembro de 1974 até fevereiro de 2018 os preços relativos dos alimentos caíram nada menos do que 3,5% ao ano. Por 43 anos!

Índice de preço real dos alimentos básicos dez/74



No caso do mercado externo, o país passou a ser um grande fornecedor e hoje disputa arduamente com os EUA a posição de player mais importante no mercado oceânico global.

Área agrícola, população urbana e PIB em países selecionados



Fonte: ONU, FAO e World Bank

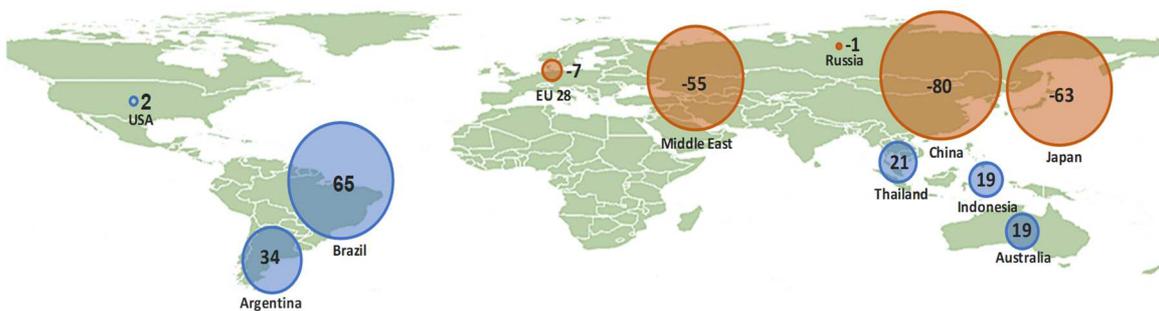
É, talvez, o único setor importante capaz de atender o mercado interno, oferecendo produtos a preços cadentes e com maior qualidade, ao mesmo tempo em que amplia significativamente sua participação no mercado internacional; tudo isso, praticamente, sem subsídios governamentais.

Balança agrícola: déficits e superávits em US\$ bilhões em 1990 e 2016

1990

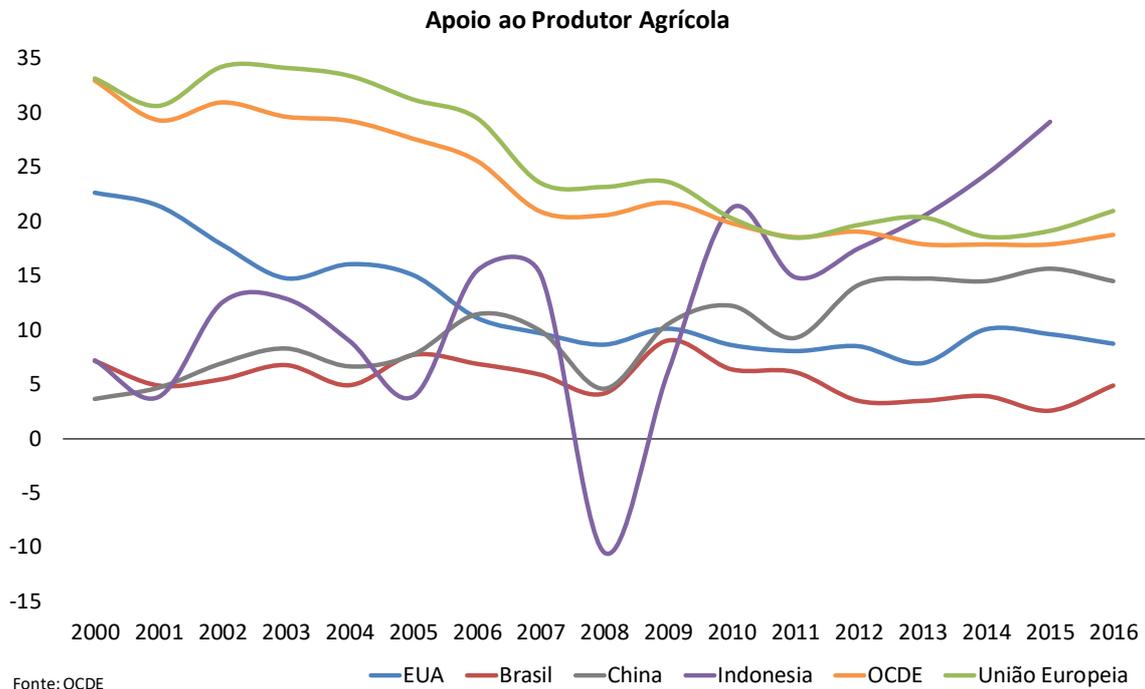


2016



Fonte: OMC; elaboração MB Agro

De fato, os cálculos da OCDE mostram que em 2015 o apoio ao produtor agrícola, medido pela porcentagem da receita bruta, foi de 29% na Indonésia, 22% na China, 19% na União Europeia, 9% nos EUA e apenas 3% no Brasil.



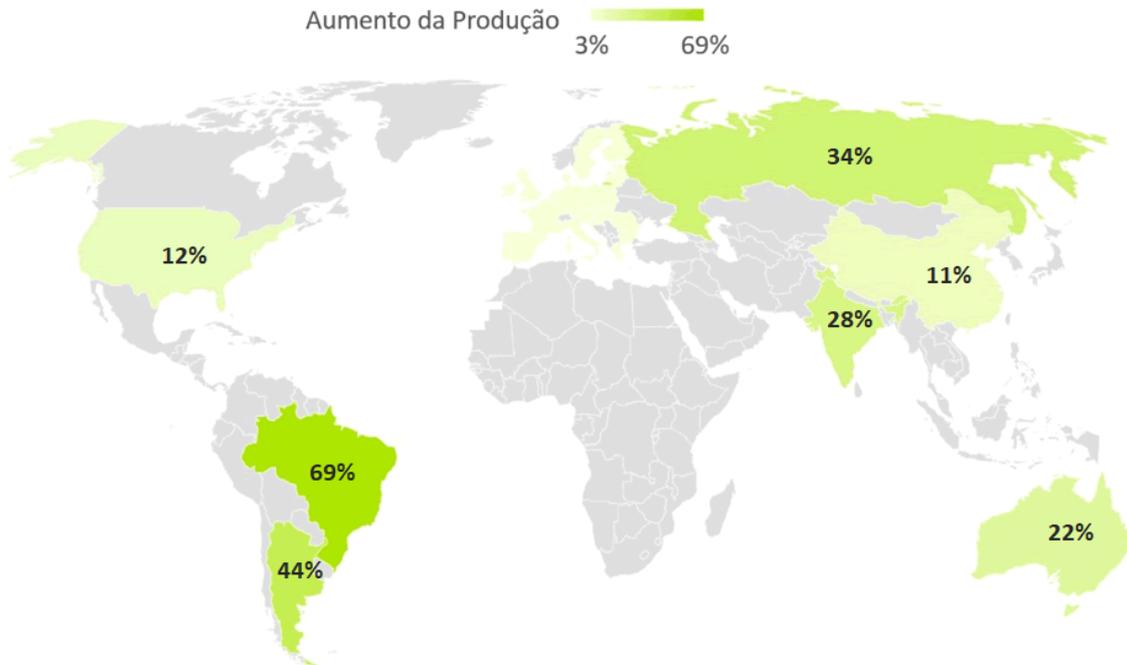
O modelo de negócios no setor está sustentado por dois pilares: i) aumento contínuo da produtividade, decorrente da utilização da ciência no desenvolvimento de novas tecnologias; e ii) maior eficiência dentro das cadeias produtivas, num contexto de competição no exterior; tudo isso sem subsídios.

Na verdade, o crescimento do agronegócio está mais ou menos dado, uma vez que a produtividade deverá continuar se elevando, como discutiremos mais adiante. O crescimento do mercado interno deverá evoluir mesmo em condições de baixo crescimento do país, dados o nosso baixo nível de renda média, sua má distribuição e as modificações no comportamento dos consumidores.

Ao mesmo tempo, nosso papel no comércio internacional continuará crescendo. Com um maior desenvolvimento de muitos países emergentes, especialmente na Ásia, o mercado seguirá em expansão. Poucas nações têm recursos naturais, tecnologia e gente para acompanhar essa evolução, elevando a produção para atender tanto o mercado interno, quanto a exportação. O Brasil é, provavelmente, o que tem maior potencial de produção e, como tal, deve seguir tendo um papel crescente.

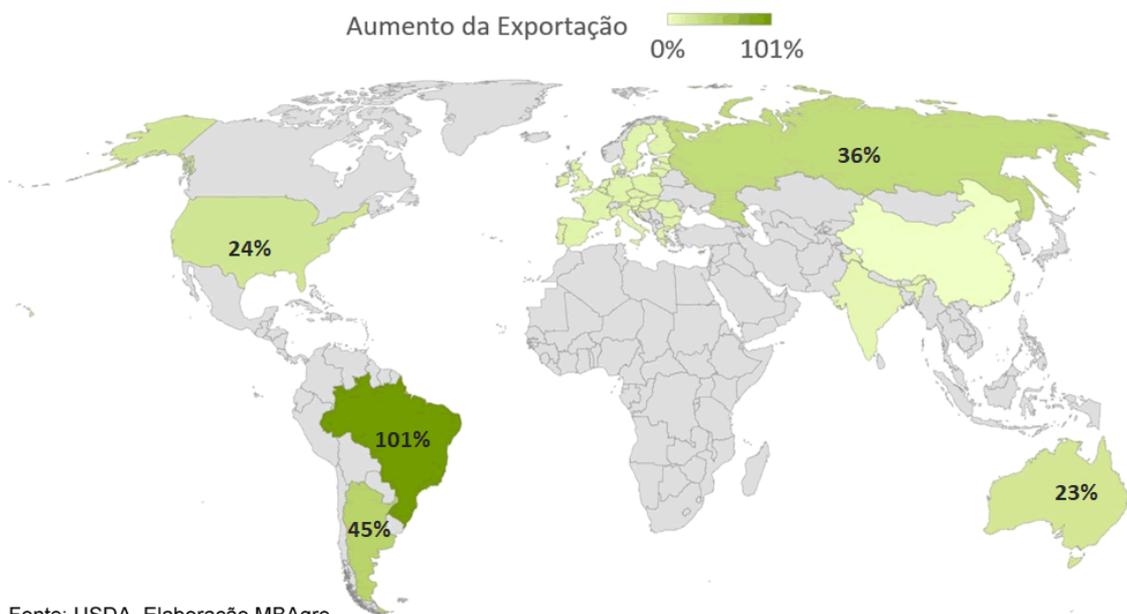
As projeções do USDA, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, mostram que a grande contribuição para o atendimento da crescente demanda global por alimentos virá do Brasil.

**Projeção da variação percentual na produção de alimentos até 2027
para países selecionados**



Fonte: USDA. Elaboração MBAgro

**Projeção da variação percentual na exportação de alimentos até 2027
para países selecionados**



Fonte: USDA. Elaboração MBAgro

O Brasil vai se tornar, mesmo, um grande player, se não o maior. Basta reforçar sua tendência natural pela melhoria de conhecidos gargalos, como qualidade na logística e sanidade animal.

Um pequeno exercício acerca do relacionamento entre o agro e a produção industrial

O setor agropecuário tem hoje uma intensa ligação com o setor industrial, muito maior do que mesmo pessoas bem informadas acham.

Isto é resultado tanto do avanço na tecnologia de produção, colheita e armazenagem, quanto da crescente complexidade no processamento e geração de valor de produtos e matérias primas para os mercados interno e externo.

Uma forma simples de se observar estas relações é a que se segue.

Tomamos a lista de produtos que compõem a Pesquisa Industrial Mensal, utilizada para o cálculo da produção e organizada em 33 setores. São 805 produtos e destes, destaquei aqueles ligados diretamente ao agronegócio.⁵⁵

É claro que, como toda a classificação, esta está sujeita a críticas, mas tentei ser o mais criterioso possível. Por exemplo, considerei na área têxtil, fios e tecidos de algodão (incluindo, cama, mesa e banho), mas não outros fios, bem como os produtos de vestuário, exceto dois.

A lista completa está apresentada no anexo.

De forma sintética estes são os produtos considerados por setores:

B – Indústrias extrativas

- calcário e fosfatos

- não foi considerado na pesquisa um setor que cresce muito, o de suplementos minerais para animais. Estão aí o sal mineral (que inclui fosfato bicálcico), o sal proteinado (que também inclui adicionalmente algum tipo de farelo) e o sal ureado. Estamos falando de algo como 3 milhões de toneladas de produto e R\$ 6 bilhões do valor de produção, que cresce velozmente com a tecnificação da pecuária.

10 – Produtos alimentícios

- todos os produtos

⁵⁵ Agradeço os comentários de Antonio Carlos Costa, da FIESP, a uma versão preliminar desta lista.

- 11 – Bebidas
 - 8 produtos, incluindo vinhos e aguardentes
- 12 – Produtos de fumo
 - fumo processado industrialmente e cigarros
- 13 – Produtos têxteis
 - já mencionados
- 14 – Vestuário
 - Dois tipos de meias de algodão
- 15 – Couros, artigos para viagem e calçados
 - Couros, calçados de couro e de borracha
- 16 – Produtos de madeira
 - todos
- 17 – Celulose, papel e produtos de papel
 - todos
- 18 – Impressão e reprodução de gravações
 - nada
- 19 – Coque, produtos derivados de petróleo e biodiesel
 - álcool etílico
 - biodiesel
 - existe uma indústria não considerada, de óleos vegetais industriais, que não é pequena
- 20 B – Perfumaria, sabões, detergentes e higiene
 - Consideramos apenas sabões
- 20 C – Outros produtos químicos
 - Vários ácidos e sais para fertilizantes, fungicidas, herbicidas e inseticidas
- 21 – Produtos farmoquímicos e farmacêuticos
 - Vacinas para medicina veterinária
 - Não estão incluídos outros produtos para saúde animal, produzidos por empresas como MSD, ZOETIS e Ourofino
- 22 – Borracha e material plástico
 - Borracha misturada
- 23 – Produtos de minerais não metálicos
 - Nada
- 24 – Metalurgia
 - Arames e fios
- 25 – Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
 - Nada
- 26 – Equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ótica
 - Nada
- 27 – Máquinas e aparelhos elétricos
 - Nada
- 28 – Máquinas e equipamentos
 - Motores, peças e tratores
 - Máquinas para irrigação, pulverização, limpeza e seleção de grãos

- Máquinas para colheita, secadores e classificadores
- Implementos agrícolas de todos os tipos
- Máquinas para indústria de óleos, cervejeira, açúcar, carnes, leites, padaria e confeitaria e outros
- 29 - Veículos automotores, reboques e carrocerias
 - Nada
- 30 – Outros equipamentos de transporte
 - Nada
- 31 – Móveis
 - Vários produtos de madeira
- 32 – Produtos diversos
 - Nada
- 33 – Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos
 - Para indústria de celulose, papel ou artefatos.

Os 189 produtos considerados representam quase 29% do total da pesquisa e mais de 37% do valor da produção da Pesquisa Industrial Anual (PIA) de 2015, número extremamente significativo e revelador de quanto a agricultura e indústria estão interligadas.

Além disso, é preciso considerar que a cadeia do agronegócio tem uma demanda difusa, porém relevante em muitos segmentos industriais.

Estima-se que um terço da produção de caminhões, carrocerias e reboques seja diretamente utilizado no transporte de produtos agrícolas, suas transformações e seus insumos. Também vale mencionar a crescente utilização de motocicletas e outros veículos deste tipo em substituição a animais, tanto no transporte de pessoas, como no trabalho de administração rural. Aviões e drones também têm uso crescente.

A atividade de construção civil, incluindo irrigação, tanques, armazéns e silos, implica em demandas difusas sobre os setores 22 (borracha e material plástico), 23 (minerais não metálicos), 25 (produtos de metal), 27 (máquinas, aparelhos e materiais elétricos, inclusive na eletrificação rural).

A crescente digitalização na agricultura e a expansão da telefonia rural também têm impactos no setor 26 (informática e outros).

É, portanto, certo que os 30% de produtos relacionados ao agronegócio representam um piso.

Finalmente, muitos produtos novos já estão no mercado, como plásticos a partir da cana, biofertilizantes, produtos organominerais e defensivos biológicos.

Destes trataremos mais adiante.

Novas fronteiras: melhorias até a porteira

A agenda de avanços na produção agropecuária já está entranhada no setor, isto é, o sucesso do passado já ilumina a rota futura. Lembremo-nos que a ligação dos produtores com os clientes finais, aqui e lá fora, é intensa e que as alterações quantitativas e qualitativas na demanda são transmitidas aos agricultores.

Em geral, continuaremos a ver maior integração entre a agricultura, a indústria e os serviços em todos os segmentos.

Em virtude disso, a mudança evoluirá na direção de três linhas:

- Continuidade da elevação da produtividade
- Avanços na sustentabilidade da produção
- Crescente descarbonização do setor.

Veremos um grande avanço tecnológico dentro das fazendas, resultado do barateamento dos sensores e da crescente utilização de técnicas digitais. É a chamada “agricultura de precisão”, o item mais relevante a ser considerado. Esta denominação abarca um conjunto de técnicas que estão em desenvolvimento na área de pesquisa e implantação em um número crescente de atividades e propriedades rurais.

Por exemplo, é possível a aplicação de fertilizantes e defensivos de forma muito mais detalhada a partir de informações sobre a fertilidade do solo, umidade e outras variáveis em pequenas parcelas do terreno. Assim, um conjunto de trator, plantadeira e adubadora, guiado por GPS, dispondo de análise de solos, pode aplicar exatamente a parcela necessária de fertilizantes e outros produtos em cada área. O resultado é uma elevação da produtividade média, porque em nenhum pedaço do terreno a aplicação é inferior à necessária. Ao mesmo tempo, há uma redução de custos, já que em nenhuma parte se aplicam (e desperdiçam) insumos além do recomendado. Muitos equipamentos novos já estão disponíveis ou em desenvolvimento.

Observe-se que, para fazer isso, é preciso um geo-referenciamento da área sendo plantada; sensores e outros controles automáticos da plantadeira-adubadeira; análises de solo em parcelas pequenas de terra (que serão feitas por um aparelho de leitura digital, ligado a um laboratório); além de um aplicativo que tenha um modelo para controlar o sistema e enviar ordens ao operador e às máquinas. Esta é uma fronteira na qual ainda há vários avanços a realizar e que também abrange bigdata e internet das coisas, entre outras tecnologias.

Da mesma forma, sistemas de produção de leite e de carne já podem ser adequadamente desenvolvidos, inclusive levando à automação de certas etapas da produção. Por exemplo, num confinamento de gado, sensores colocados nos cochos (comedouros) de alimentação medem o quanto foi consumido, sendo as informações encaminhadas *online* para o escritório central da propriedade, que por sua vez, alimenta o sistema trator/carreta que repõe a alimentação para os animais. Esta reposição é comandada pela informação original de quanto foi consumido, de sorte que o gado não fica sem alimentação adequada (o que prejudicaria o ganho de peso) nem existe desperdício de comida. Assim, como no exemplo do plantio, a produtividade sobe e os custos caem.

Também nessa área, estão evoluindo sistemas de rastreabilidade. Por exemplo, no caso do leite, hoje é possível ter em cada caixinha no supermercado informações que podem ser lidas na loja sobre a data da produção e até de que animais aquele produto proveio. Na mesma direção, encontra-se a constante evolução de novos instrumentos de gestão, que vão desde o controle das características do rebanho, até a melhoria dos instrumentos de gestão da fazenda.

Ao lado da agricultura de precisão, já existem importantes avanços na área de sustentabilidade. A integração de sistemas produtivos de lavoura, pecuária e florestas vai nessa direção.

Estes conjuntos variam de região a região, seja dos tipos de culturas anuais, seja do tipo de madeira e de gado e ainda são objeto de intensa pesquisa e experimentação. Entretanto, do que já se tem em produção, é seguro que o resultado seja uma elevação na produtividade e na rentabilidade das fazendas, até porque o sistema garante duas ou três safras na mesma área, além de propiciar controle de erosão, maior bem-estar animal, cuidado com nascentes, etc. Pesquisa recente revelou que já existem 11,5 milhões de hectares que aplicam sistemas de integração nos dias de hoje, número muito relevante quando comparado com o total de área cultivada no Brasil, de 60 milhões de hectares.

A integração também se beneficia de uma inovação fundamental para a sustentabilidade, que já se espalhou pelo Brasil inteiro, qual seja o plantio direto na palha. Esta tecnologia está mais ajustada a solos tropicais, porque implica em menos revolvimento da terra, maior retenção de umidade, menor eclosão de pragas e menor aplicação de defensivos. Foi a partir do plantio direto que se espalhou a possibilidade de mais de uma safra na mesma área. Apenas como exemplo, o Brasil virou um grande produtor de milho por conta do crescimento da chamada “safrinha” - aquela que é plantada depois da colheita da safra principal de verão, em geral, a soja.

A combinação dessas técnicas é que está na base do desenvolvimento de uma agricultura em larga escala, produtiva, sustentável e que cresce sem a necessidade de grande suporte governamental em termos de subsídios.

Vale observar que há no setor um número considerável de novas empresas de base tecnológica (“startups”). Existe no setor uma rara complementação entre pesquisa pública e desenvolvimentos privados.

Finalmente, ainda na questão da sustentabilidade e produtividade, temos que considerar a importância do Cadastro Rural e da necessidade de recuperação em larga escala de matas ciliares e nascentes. O avanço da sustentabilidade tem aqui um de seus pontos mais relevantes.

Na agenda do país, na qual o agronegócio está inserido, a questão da gestão da água para fins de uso múltiplo é um desafio que ainda está largamente por ser enfrentado.

Também nesse conjunto se insere a agenda da agricultura de baixo carbono, na qual tem certo destaque o adequado tratamento de resíduos de criação animal, com a utilização de tecnologias de biodigestão e de aproveitamento dos gases decorrentes deste processo. A bioenergia, os biocombustíveis e a expansão florestal se tornarão cada vez mais relevantes. A integração da lavoura, pecuária e pastagens com o sistema de plantio direto é técnica central na nossa agricultura de baixo carbono.

Finalmente, muitos produtos novos, como insumos biológicos, já estão no mercado e em franca expansão.

A agenda de progresso tecnológico, do crescimento da produtividade e da sustentabilidade terá uma década decisiva pela frente.

Criando valor com novos produtos

Ao lado da maior produtividade, eficiência e redução de custos na agricultura, será imperioso continuar a integração com a indústria e o avanço tecnológico, visando a criação de valor através do desenvolvimento de novos produtos. Estes poderão ser tanto bens intermediários na cadeia de produção, como bens finais destinados às famílias.

Existem pelo menos três áreas que devem ser mencionadas no que tange à produção de bens intermediários: biocombustíveis, bioeletricidade e biomateriais, além do contínuo aprimoramento dos insumos já produzidos. Nos bens finais destacam-se alimentos, farmacêuticos e itens de saúde e bem-estar.

Na área de biocombustíveis, a aprovação do RenovaBio desenha um futuro mais organizado para nosso principal produto, o etanol de cana. A melhora atual deriva de um engenhoso mecanismo de premiação pela contribuição ao meio ambiente irá gratificar as empresas com melhor tecnologia e produtividade na lavoura. Ao mesmo tempo, avançam projetos de biocombustíveis de segunda geração. Finalmente, também segue crescendo a produção de biodiesel.

A bioeletricidade passou por uma fase de efervescência seguida por certa interrupção, como resultado da regulação deficiente dos leilões de energia elétrica. Entretanto, nos últimos tempos esta deficiência regulatória foi superada, de sorte que esse segmento deve voltar a crescer.

A área mais promissora na criação de novos produtos está ligada à “Química Verde” que se compõe de diversos segmentos, como:

- Químicos a partir de produtos naturais/renováveis: solventes a partir do etanol e da glicerina, material gerado na produção de biodiesel, plastificantes a partir do óleo de soja, polietilenos a partir do etanol, farneseno (utilizado em diferentes processos fabris, como na produção de lubrificantes, combustíveis, plásticos, vitaminas, etc.) a partir do melão da cana.
- Químicos a partir da biomassa de resíduos agrícolas, como o etanol obtido de bagaço de cana.
- Químicos extraídos de sementes e frutos: essências para aromas e perfumes para diversas empresas de cosméticos.
- Químicos e derivados da celulose e lignina: este é, provavelmente, o segmento mais promissor e de maior escala. Está sendo inaugurada uma planta, que utiliza tecnologia

local para produção de lignina e derivados que serão utilizados nas cadeias de plástico e borracha. Além disso, a celulose microfibrilar (MFC), já em fase final de desenvolvimento, poderá ser utilizada na produção de fios com características semelhantes às do algodão, mas que utiliza muito menos água na produção de peças de vestuário. Na área genérica de nanocelulose, o potencial de utilização em embalagens, papéis especiais, produtos de higiene, compósitos plásticos e outros é enorme.

Todos esses segmentos apontam para uma rota extremamente promissora: a criação de produtos que atendam os anseios do consumidor (produzidos a partir de um bem renovável, positivo do ponto de vista do meio ambiente e que tenham características de biodegradabilidade) elaborados a partir de uma matéria prima extremamente competitiva em termos globais. Este é um dos melhores exemplos de que é possível desenvolver uma manufatura de sucesso a partir de vantagens comparativas naturais e alavancadas pela tecnologia já disponível ou em fase final de desenvolvimento.

Além destes segmentos, chamo a atenção para um grande movimento direcionado para o aprimoramento de produtos já existentes. Por exemplo, a aplicação de nanopartículas e nanocápsulas em agroquímicos e fertilizantes permite um aumento na eficiência dos produtos pela liberação mais lenta desses produtos no solo, resultando em menor utilização de moléculas, menor ameaça ao meio ambiente e maior resultado nos seus objetivos. Da mesma forma, na área de equipamentos há uma enorme demanda por estações meteorológicas, sensores e sistemas, etc.

Os consumidores, tanto no Brasil, como no resto do mundo, têm hoje uma relação ambiciosa e complexa com os produtos de sua cesta de consumo e com as companhias que os fabricam. As pessoas dão cada vez mais importância àqueles bens que se associam à saúde e ao bem-estar, simplificam a vida, permitem uma conexão humana e também possibilitem novas experiências. Além disso, elas têm uma relação cada vez maior com o meio ambiente e com a ideia da sustentabilidade. Finalmente, esperam que as companhias falem honestamente e que, portanto, a rotulagem dos produtos seja absolutamente correta, expressando claramente as qualidades acima mencionadas.

Esse cenário abre grandes possibilidades para produtos alimentares com relação aos quais a integração agricultura/indústria/serviços será da maior relevância.

Observe-se aqui apenas um exemplo: o caso do café. Este é um produto bastante tradicional, mas que vem experimentando uma revolução na cadeia de valor, que vai da lavoura à cafeteria. Antes de tudo, pela produção e comercialização de produtos de melhor qualidade, como o café verde de origem controlada, no qual as características

de uma dada região são destacadas, de forma similar ao que já acontece com produtos como vinhos, queijos e outros.

A técnica de produção destes bens deve ser amigável com o meio ambiente e a rastreabilidade tem que ser assegurada. Novos canais de venda foram criados e estão consolidados, como as cafeterias e as lojas especializadas. Novas empresas entram para disputar o setor. Finalmente, após relevantes inovações tecnológicas, as cápsulas representam a atual fronteira de consumo do produto.

Apenas para avaliar a amplitude desta inovação, vale dizer que um quilo de café torrado e moído no varejo custa algo como R\$ 20, enquanto o mesmo peso nas cápsulas custa R\$ 290 e este benefício é distribuído na cadeia como um todo. O melhor é que este ganho pode ser capturado por grupos de produtores: uma fábrica em Ribeirão Preto produz lotes pequenos para cafeicultores e cooperativas, que podem assim acessar diretamente consumidores urbanos. Ao mesmo tempo, Montes Claros (MG) já tem quatro fábricas de cápsulas de apenas dois fabricantes.

Outros atributos também são incorporados a determinados bens, como orgânicos, produtos nutracêuticos (que apresentam características nutritivas e medicinais, naturais ou resultados de pesquisas), funcionais, com certas especificidades (sem glúten, sem lactose, etc.).

Analogamente, muitos outros produtos vivem ou viverão o que vem acontecendo com o café. Esta é uma fronteira a ser mais explorada por este e outros alimentos, aqui e lá fora, na próxima década.

Assim, além do mercado interno, a pauta de exportações deverá ser mais sofisticada pela incorporação destes novos produtos.

Conclusões

Agronegócio e indústria têm muito a se beneficiar num contexto de maior abertura e progresso técnico.

1 - O agronegócio brasileiro tem um modelo de crescimento solidamente estabelecido em torno da elevação da produtividade e da competitividade no mercado global, sem subsídios relevantes, e isto é algo único que tem que ser preservado. Por isso, o setor cresceu durante a maior crise econômica dos últimos tempos.

2 - Esta rota de expansão ainda vai durar por muito tempo, especialmente se o país avançar na melhora da logística e na redução dos custos.

3 - No plano da produção, a agricultura de precisão é a mudança mais relevante. Este caminho implica em maior integração de agricultura, indústria e serviços. Implica também em utilização de sistemas digitais integrados e na montagem de uma infraestrutura de informação. É fundamental que haja acesso relativamente fácil à compra de certos equipamentos e acessórios a preços razoáveis, ainda que num primeiro momento sejam importados.

4 - Como em todas as áreas, o processo de pesquisa e geração de conhecimentos, que desemboque em novos produtos e sistemas, tem que ser mais robusto ainda. Incubadoras e novas empresas (*startups*) deverão continuar a criar e desenvolver soluções inovadoras, principalmente em conexão a indústrias produtoras de insumos e equipamentos.

5 - Sustentabilidade e baixo carbono continuarão a jogar papel fundamental na pesquisa, desenvolvimento e difusão de inovações na área.

6 - Insumos e equipamentos devem continuar a serem aprimorados e outros tipos criados. A indústria tem um papel importante nesse processo.

7 - Um grande mundo está se abrindo na criação de valor, tanto no desenvolvimento de novos produtos como no redesenho e rejuvenescimento de setores maduros, como no caso do café.

8 - Existe espaço para crescimento na área de biocombustíveis e na bioeletricidade.

9 - Entretanto, o maior potencial de crescimento está na área de materiais adequados às exigências do mundo moderno, como compósitos e outros produtos da química verde.

10 - As condições de custo e qualidade das matérias primas permitem que, com a adequada tecnologia, sejam produzidos bens muito competitivos globalmente.

11 - Alavancar manufaturas a partir de nossas vantagens comparativas e de novas tecnologias é uma rota totalmente viável. Naturalmente, isso não resolve o problema industrial brasileiro, mas pode tornar mais jovem, competitivo e dinâmico parte significativa do setor manufatureiro.

12 - Além das políticas tecnológicas, e da possibilidade de desenvolver projetos com instituições e empresas no exterior, é preciso que a política comercial externa seja parceira desses movimentos, o que não será difícil dada a qualidade de nossa diplomacia.

13 - Olhado desta forma, são totalmente equivocadas as proposições de taxar exportações agrícolas para proteger setores estagnados e envelhecidos.

As relações entre o agronegócio e a indústria são muito mais intensas, profundas e diversificadas do que se imagina. Elas deverão se aprofundar ainda mais.

Alavancar o progresso a partir de vantagens comparativas naturais e construídas parece uma rota capaz de trazer grande sucesso para esta cadeia produtiva, cada vez mais longa e complexa.

A COMPLEXIDADE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS E A CONCORRÊNCIA DA CHINA⁵⁶

Introdução

O presente estudo⁵⁷ retoma o tema da concorrência entre Brasil e China abordado pelo IEDI em 2013 e 2017 (ver Cartas IEDI n. 590 de 20/09/2013 “O Dinamismo Exportador do Brasil e a Ameaça das Exportações Chinesas no Após Crise” e n. 769 de 20/01/2017, “Exportação de Manufaturados: Concorrência China x Brasil”). Esses trabalhos avaliaram o impacto da concorrência das exportações chinesas sobre as exportações brasileiras após a crise financeira global nos principais mercados regionais de destino das vendas externas de manufaturados do Brasil, a saber: i) Mercosul (Argentina, Uruguai, Paraguai); ii) os principais países da Associação Latino-Americana de Integração - Aladi, excluídos os países do Mercosul e o México, ou seja, Chile, Colômbia, Peru, Bolívia, Venezuela e Equador; e iii) Tratado Norte-Americano de Livre Comércio - Nafta (EUA, Canadá e México).

Os resultados mostraram que a maior concorrência das exportações chinesas entre 2008 e 2012 e a tendência de aumento da especialização das exportações brasileiras em produtos pouco dinâmicos nessas três regiões foram interrompidas nos anos seguintes. Contribuíram para esse resultado fatores externos e internos, dentre os quais a apreciação do renminbi e a recessão doméstica no Brasil. Um papel de destaque coube à depreciação do real de 2015. Este trabalho procura avançar neste tema a partir da análise da complexidade econômica dos produtos exportados pelo Brasil e pela China para as três principais regiões de destino das exportações brasileiras de manufaturados.

Atualizamos os dados para 2016 a partir do Atlas da Complexidade Econômica (<http://atlas.cid.harvard.edu/>), que reúne uma série de indicadores de complexidade dos bens exportados por diferentes países. Para obter os dados de complexidade por produto exportado para os países das regiões estudadas, as informações deste Atlas foram cruzadas com as informações de comércio por produto do Trademap, construído pelo Centro de Comércio Internacional (ITC) da UNCTAD/WTO.

O Atlas da Complexidade é resultado do trabalho dos economistas Ricardo Hausman e César Hidalgo, respectivamente da Universidade de Harvard e do Instituto Tecnológico

⁵⁶ Trabalho elaborado pela equipe técnica do IEDI.

⁵⁷ Uma primeira versão do presente estudo foi publicada na Carta IEDI n. 826 de 19/01/2018.

de Massachusetts-MIT dos Estados Unidos.⁵⁸ O argumento básico desses autores é que a complexidade das exportações é determinante do crescimento econômico de longo prazo dos países. Isso porque alguns conjuntos de produtos no núcleo do tecido produtivo são mais essenciais para dinamizar outras atividades produtivas, por conta de seus efeitos de encadeamento e transbordamento, sejam de oferta (porque reduzem custos produtivos e geram progresso técnico), sejam de demanda (porque criam e expandem mercados).

Assim, de acordo com esta concepção, alguns setores produtivos estabelecem mais conexões com o restante das atividades econômicas. Neste grupo fazem parte, principalmente, produtos eletrônicos, máquinas, materiais para construção, químicos e produtos relacionados à saúde. Já petróleo cru, algodão, arroz e soja tendem a ter menor conectividade e complexidade. Petróleo refinado, em contrapartida, é um dos produtos mais complexos, o que sinaliza que exportar produtos com base em recursos naturais não significa necessariamente uma baixa capacidade tecnológica. Sua transformação produtiva pode gerar bens de alto valor agregado (ver Carta IEDI n. 716 de 26/01/2016, “Complexidade das Exportações Brasileiras: de Mal a Pior”).

A análise da complexidade das exportações (disponível para cada produto individual) pode fornecer subsídios para a elaboração de estratégias industriais, tecnológicas e de comércio exterior com o objetivo de favorecer a penetração de nossas exportações de manufaturados nas três principais regiões de destino aqui abordadas (como também em outras regiões) e estimular a integração da indústria brasileira nas cadeias regionais e globais de valor. Esse movimento é de fundamental importância uma vez que as exportações brasileiras de bens manufaturados foram negativamente afetadas pelos múltiplos acordos comerciais assinados pelos países latino-americanos com países externos à região que beneficiaram produtos provenientes de economias com vantagens competitivas, como a China.

O comércio exterior brasileiro e chinês segundo a complexidade econômica

No período considerado neste trabalho, o comércio exterior brasileiro foi superavitário, em parte, devido às relações comerciais com a China. Por um lado, as exportações totais brasileiras foram impulsionadas pelas vendas externas de *commodities*, o que proporcionou um superávit comercial com a China nos dois anos considerados (2012 e

⁵⁸ Para maiores detalhes ver o livro de Paulo Gala, “Complexidade econômica”, Contratempo Editora, 2017.

2016). De outra parte, a estratégia chinesa de aumentar sua presença nos países emergentes como resposta à redução do dinamismo do comércio internacional, após a crise global de 2008-2009, resultou em um efeito negativo sobre as exportações brasileiras para mercados tradicionais de destino de bens manufaturados.

Comércio Exterior Brasileiro (valor em milhões de US\$ dólares)

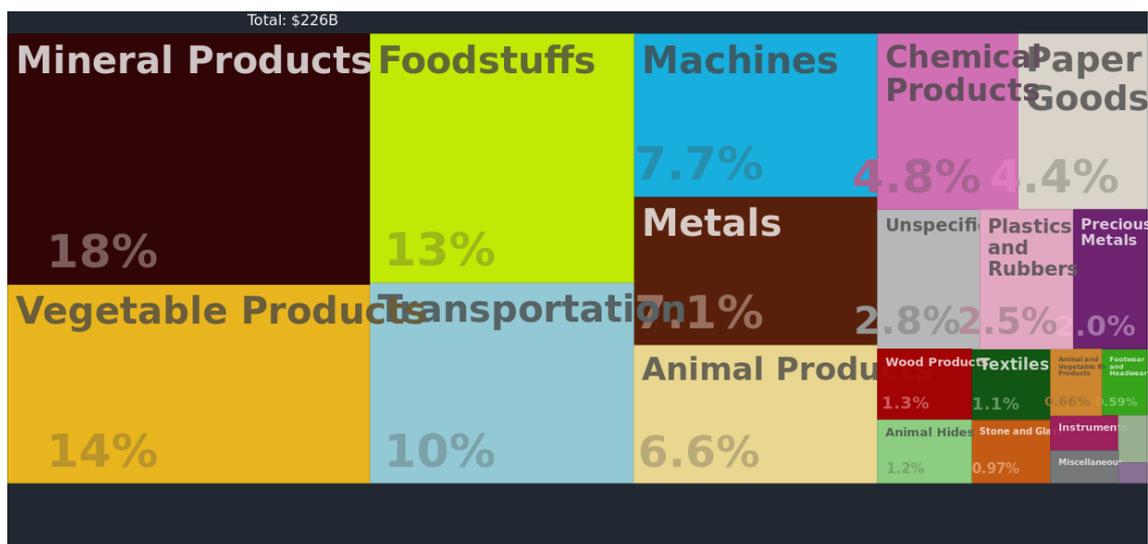
	2012			2016		
	Exportações	Importações	Saldo	Exportações	Importações	Saldo
Total	242.578,01	223.183,48	19.394,54	185.235,40	137.552,00	47.683,40
Aladi	17.279,51	11.282,26	5.997,25	11.621,62	6.927,05	4.694,57
Mercosul	22.799,77	19.250,40	3.549,37	18.382,34	11.591,90	6.790,44
Nafta	33.932,82	41.762,08	-7.829,26	29.479,44	29.493,93	-14,49
China	41.227,54	34.251,27	6.976,27	35.133,59	23.364,00	11.769,60

Fonte: Elaboração IEDI a partir dos dados do Trademap.

Considerando a composição das exportações brasileiras, é possível identificar que em 2016 mais da metade da pauta era constituída por produtos minerais, alimentos, produtos vegetais e produtos de origem animal (cada setor é representado por uma cor na figura abaixo), tendo significativa participação também os setores de transporte, máquinas, metais e produtos químicos. Já na pauta de exportação da China, predominavam os produtos manufaturados mais elaborados, como máquinas, respondendo por 43% da pauta.

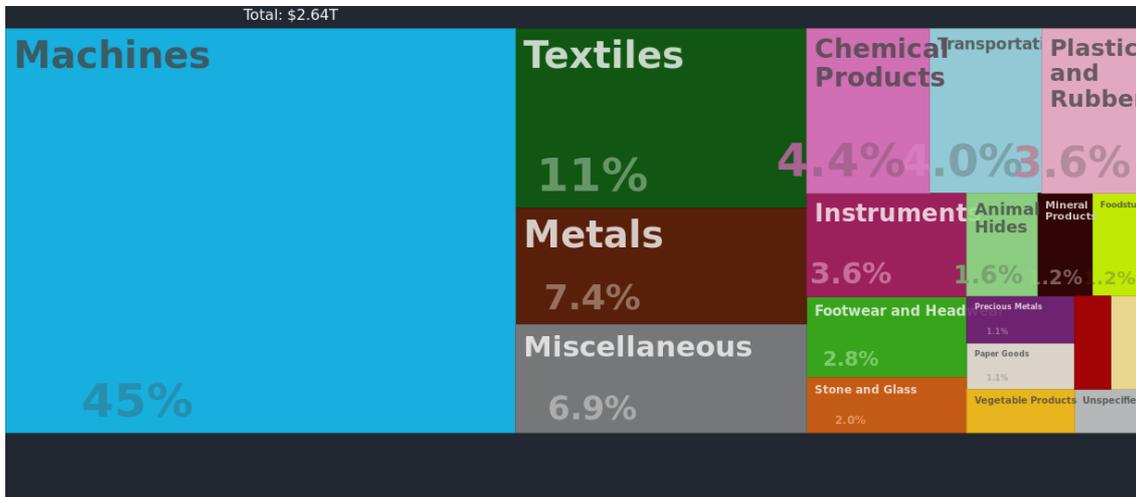
Exportações Brasileiras e Chinesas por Produto

Brasil - 2016



Fonte: Atlas da Complexidade

China - 2016



Fonte: Atlas da Complexidade.

O Índice de Complexidade Econômica (ICE) permite a análise das pautas exportadoras dos países em termos da sofisticação de sua estrutura produtiva. Essa sofisticação, por sua vez, é mensurada a partir da combinação de informações sobre a diversidade da economia de um país no que diz respeito à quantidade e à ubiquidade dos produtos exportados, isto é, o número de países que exportam esses mesmos produtos. De acordo com o indicador, economias sofisticadas seriam diversificadas e exportariam produtos com baixa ubiquidade. O contrário ocorreria para economias pouco sofisticadas.

De acordo com o ranking do ICE, os dois países melhoraram de posição entre 2012 e 2016. O Brasil passou da 50ª posição para a 42ª em 2016. Na análise da evolução ao longo do tempo, a partir de 1999, quando ocupava a 28ª posição no ranking, o Brasil apresentou uma piora contínua, passando a ter uma melhora somente após 2014. A inversão de trajetória pode estar relacionada com o melhor desempenho relativo em termos de dinamismo de suas exportações, associado à recessão interna e à depreciação cambial de 2015.

Contudo, cabe assinalar que o valor do ICE era maior em 2012 (0,162) do que em 2016 (-0,084). Isto quer dizer que a mudança brasileira para uma posição superior no ranking de complexidade não decorreu de uma melhora na complexidade econômica do país, mas sim do fato de que outros países apresentaram uma queda mais expressiva no ICE do que o Brasil, resultando na melhora relativa de sua posição.

A China, por sua vez, passou da 22ª posição para a 17ª no mesmo período. Apesar de ligeiras oscilações, o país obteve avanço praticamente contínuo no ranking a partir de 1999,

quando ocupava a 45ª posição, ou seja, quase 20 posições abaixo do Brasil. Já o ICE se manteve no mesmo patamar (1,01) em 2012 e 2016, índice este bastante superior ao do Brasil. Apesar dessa estabilidade, a China avançou 5 posições no ranking de complexidade, também como reflexo do desempenho adverso do ICE dos outros países.

Os dados do Atlas da Complexidade permitem ainda elaborar o espaço do produto, uma ferramenta útil para analisar a estrutura produtiva de um país e que contribui ao lado do Índice de Complexidade do Produto (ICP), para a análise da complexidade econômica de uma economia e de suas exportações. Nesse espaço são mostrados os produtos com vantagem comparativa revelada (VCR) representados pelos pontos coloridos (como nos demais gráficos, cada cor se refere a um setor de atividade).

Produtos com vantagem comparativa revelada são aqueles cuja participação nas exportações globais é maior do que se esperaria dado o volume das exportações do país em questão e o tamanho do mercado global desses produtos. Em 2016, a China detinha 535 produtos com VCR, mais do que o dobro do Brasil (198 produtos). Um maior número de produtos com VCR indica a maior competitividade do país, mas não necessariamente uma maior complexidade econômica, ou um menor potencial de aumentar essa complexidade.

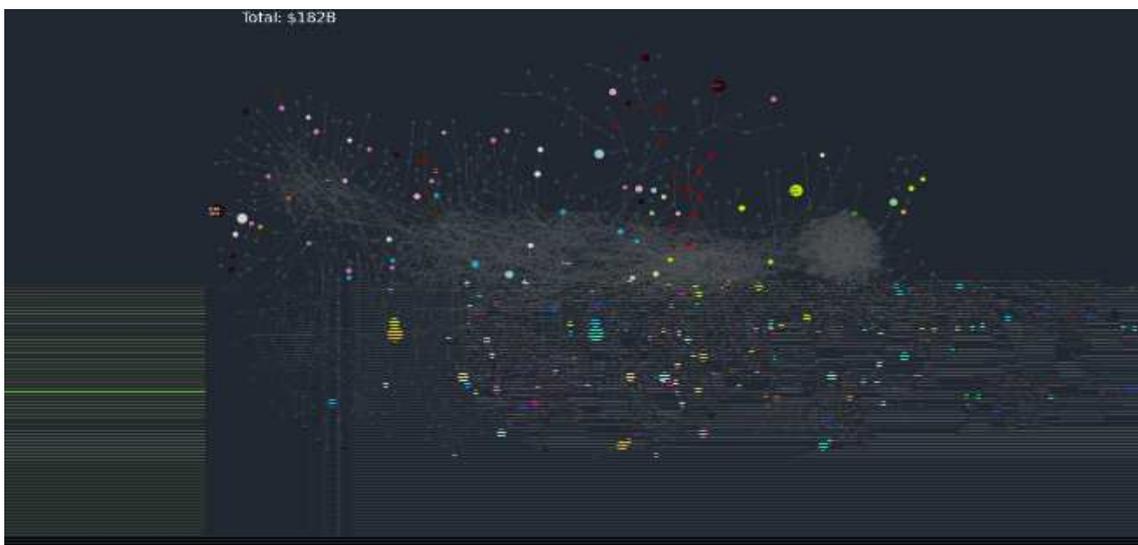
Para avaliar essas duas últimas características, o espaço de produto também inclui uma rede formada por pontos de cor cinza conectados que formam uma nuvem na área de maior concentração de pontos. A ideia subjacente a essa rede é que novas capacidades serão adquiridas mais facilmente se forem combinadas com outras capacidades já existentes. Por essa razão, provavelmente os países passam a produzir novos produtos que utilizam capacidades disponíveis, ou seja, se tornam mais diversificados se começarem a produzir novos produtos similares aos que já produzem, sendo a similaridade calculada com base no conhecimento necessário para a produção de um produto.

Por exemplo, se o conhecimento para produzir camisetas for similar ao necessário para produzir camisas e diferente do necessário para produzir motores, então a probabilidade de um país que exporta camisetas também exportar camisas é maior do que a probabilidade de passar a produzir e exportar motores. Assim, a probabilidade de que um par de produtos seja exportado pelo país sugere que esses produtos sejam similares. Essa ideia é utilizada para medir a proximidade entre pares de produtos. O conjunto de todas as proximidades forma uma rede de espaço de produto para cada país, conectando pares de produtos que provavelmente serão exportados.

A estrutura do espaço do produto é importante, pois ela indica a possibilidade de um país passar a produzir novos produtos, desenvolvendo uma diversificação de sua pauta

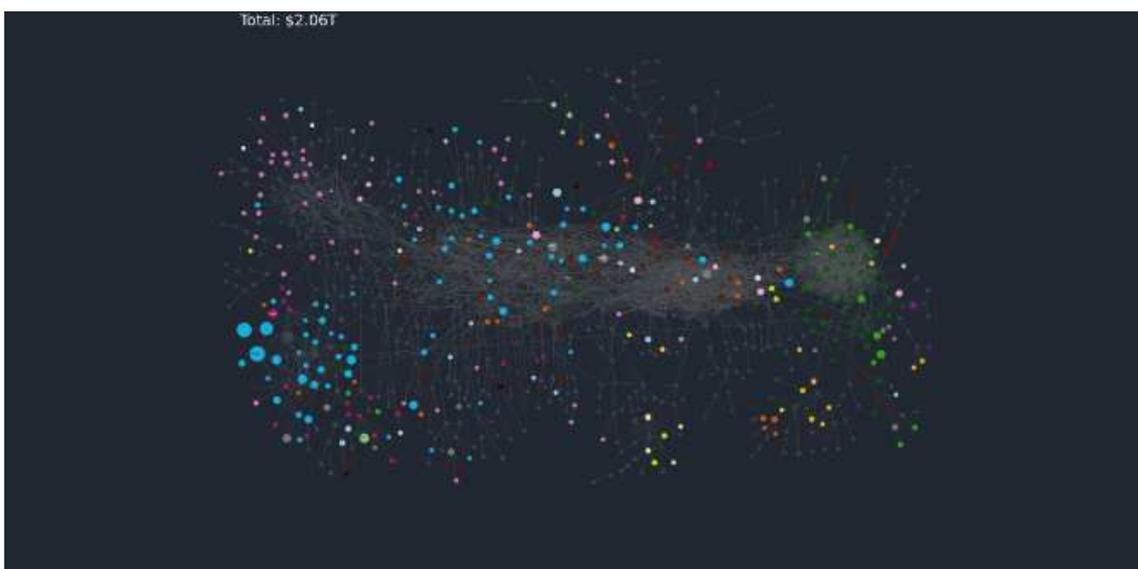
e de sua estrutura produtiva. Um espaço do produto altamente conectado sugere que é mais fácil para essa economia aumentar sua complexidade econômica, ampliando a quantidade de produtos produzidos e exportados. Ao contrário, quando as conexões são dispersas, é mais difícil avançar na complexidade econômica do país. Assim, a probabilidade de a China aumentar sua complexidade econômica é mais alta do que a do Brasil, já que apresenta mais pontos na rede com produtos próximos enquanto o Brasil tem uma rede mais dispersa com menos pontos.

Espaço de produto – Brasil - 2016



Fonte: Atlas da Complexidade

Espaço de produto – China - 2016



Fonte: Atlas da Complexidade

Complexidade das Exportações Brasileiras e Chinesas para Mercados Selecionados

A análise a seguir procura qualificar as exportações brasileiras e chinesas para os países do Mercosul, Aladi e Nafta a partir do Índice de Complexidade do Produto (ICP). Não custa repetir que esse índice fornecido pelo Atlas da Complexidade mede a diversidade e a sofisticação do know-how produtivo necessário para produzir um bem.

O ICP, sendo calculado com base em quantos outros países podem produzir o produto e a complexidade econômica desses países, captura a quantidade e a sofisticação do know-how necessário para produzir o bem. Os produtos mais complexos, que apenas poucos países de alta complexidade podem produzir, incluem maquinários sofisticados, produtos eletrônicos e químicos. Já os produtos menos sofisticados, que a maior parte dos países produz mesmo aqueles com menor complexidade econômica, incluem matérias-primas e produtos agrícolas simples. Como mencionado anteriormente, os dados foram obtidos a partir do cruzamento das informações de tipo de produto e ICP do Atlas da Complexidade com as informações de comércio por produto para diferentes países do Trademap.

Mercosul. As exportações brasileiras para o Mercosul somaram US\$ 18 bilhões em 2016, recuando 19,4% no período em foco (2012 - 2016), devido sobretudo à redução das exportações para a Argentina. Este país absorvia 79% das exportações brasileiras para o bloco em 2012, percentual que declinou para 73% em 2016. Em contrapartida, o Uruguai aumentou suas importações do Brasil, passando de 10% para 15% das vendas externas brasileiras para o Mercosul.

Já as exportações da China para o Mercosul (excluindo o Brasil) totalizaram US\$ 10 bilhões e também recuaram no período, mas de forma menos acentuada (-12,7%). Seu principal destino também foi a Argentina, cuja participação aumentou de 67,7% em 2012 para 71% em 2016, já que a queda no valor das vendas externas para esse país foi menor do que as registradas nos casos do Paraguai (-12,5%) e Uruguai (-26,5%, o maior percentual negativo, em contraste com o significativo avanço das exportações brasileiras).

Exportações Brasileiras e Chinesas para o Mercosul (valor em milhões de US\$)

	Brasil			China		
	2012	2016	Var. (%)	2012	2016	Var. (%)
Argentina	17.997,70	13.417,70	-25,40	7.869,40	7.200,80	-8,50
Uruguai	2.184,60	2.743,80	25,60	2.413,30	1.772,70	-26,50
Paraguai	2.617,50	2.220,80	-15,20	1.335,80	1.169,40	-12,50
Total	22.799,80	18.382,30	-19,40	11.618,40	10.143,00	-12,70

Fonte: Elaboração IEDI a partir dos dados do Trademap.

Mais de 50% das exportações brasileiras para a Argentina se concentram no setor de máquinas, com um peso importante para “carros”, “peças e acessórios para veículos” e “caminhões e vans”. Como mostra a tabela abaixo, entre 2012 e 2016, aumentou a participação de “carros” e de “caminhões e vans”, caindo a de “peças e acessórios para veículos”. Quanto ao Índice de Complexidade do Produto (ICP), nota-se que “peças e acessórios para veículos” apresenta um índice mais alto, refletindo uma maior complexidade do produto em relação aos demais. Com aumento na participação nas exportações, porém com ICP mais baixos, aparecem os produtos “carros” e “caminhões e vans”.

Exportações Brasileiras para a Argentina



Fonte: Atlas da Complexidade

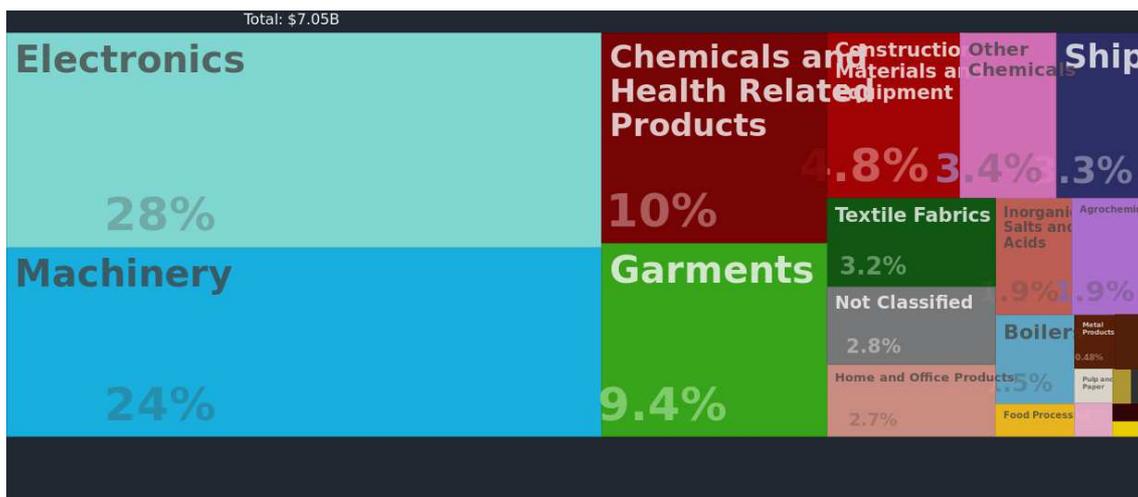
Exportações Brasileiras para o Mercosul (principais produtos)

	2012			2016		
	Produto	% Export.	ICP	Produto	% Export.	ICP
Argentina	Carros	17,00	0,55	Carros	25,00	0,67
	Peças e aces. Veículos	11,00	128,08	Caminhões e vans	8,90	0,24
	Caminhões e vans	5,90	-0,19	Peças e aces. Veículos	6,60	112,28
	Tratores	2,00	0,95	Tratores	2,30	0,86
Uruguai	Petróleo bruto	8,90	-226,21	Petróleo bruto	49,00	-108,42
	Caminhões e vans	5,10	-0,19	Carros	4,60	0,67
	Corrente Elétrica	4,60	0,55	Caminhões e vans	2,30	0,24
	Carros	3,90	-0,34			
Paraguai	Fertilizantes diversos	10,00	-0,70	Fertilizantes diversos	6,20	-0,81
	Tabaco descascado	2,70	-130,35	Cerveja	2,90	-0,44
	Máquinas de colheita	2,00	0,83	Tabaco descascado	2,50	-116,97
	Caminhões e Vans	1,60	-0,19	Calçados	2,20	-0,79

Fonte: Elaboração IEDI a partir do Atlas da Complexidade.

A pauta exportadora chinesa para a Argentina difere bastante da brasileira, além de apresentar uma maior variedade de produtos. Os destaques são os produtos eletrônicos, sobretudo “transmissores de TV e rádio” e “TVs a cores”. Também é importante o setor de máquinas, com participação elevada de “motocicletas”. O produto com maior valor exportado pela China foi “transmissores de TV e rádio”, cujo ICP aumentou significativamente entre 2012 e 2016. Outros produtos tiveram aumento de participação na pauta chinesa, como “TVs a cores” e “transporte ferroviário de mercadorias”, os quais apresentam um ICP mais baixo. “Componentes diversos inorgânicos”, cujo ICP é elevado, também aumentou sua participação. Assim, considerando as exportações para a Argentina, a China tem uma pauta exportadora mais diversificada e com um maior número de produtos com ICP mais elevado, principalmente no setor de eletrônicos, enquanto no caso do Brasil o setor de máquinas tem maior peso.

Exportações Chinesas para a Argentina – 2016



Fonte: Atlas da Complexidade

Exportações Chinesas para Argentina (principais produtos)

	2012			2016		
	Produto	% Export	ICP	Produto	% Export	ICP
Argentina	Transmissores de TV e rádio	6,70	0,88	Transmissores de TV e rádio	4,60	124,31
	Componentes diversos inorgânicos	4,80	104,14	TVs a cores	3,00	0,06
	Ar condicionado	4,50	111,20	Transporte ferroviário de mercadorias	3,00	-0,01
	Motocicletas	3,80	-0,37	Componentes diversos inorgânicos	2,90	134,81
Uruguai	Peças e acessórios telecom	2,60	113,18	Ar condicionado	2,70	0,73
	Calçados	4,10	-0,62	Brinquedos e jogos	4,50	0,62
	Brinquedos e jogos	3,60	0,96	TVs a cores	3,00	0,06
	CPUs	2,80	123,93	Equip. escritório	3,00	136,92
Paraguai	TVs a cores	2,60	0,28	Herbicidas	3,00	0,01
	Carros	2,60	0,55	Calçados	2,70	-0,79
	Pneus para veículos grandes	5,70	0,23	Pneus para veículos grandes	8,60	0,26
	Motocicletas	5,60	-0,36	Motocicletas	5,00	0,51
	Computadores pessoais	4,60	0,43	TVs a cores	4,30	0,06
	Ar condicionado	3,80	111,20	Herbicidas	3,70	0,01
	Componentes heterocíclicos	3,30	185,77	Ar condicionado	3,20	0,73

Fonte: Elaboração IEDI a partir do Atlas da Complexidade.

A análise das exportações do Brasil para os demais países do Mercosul mostra, no caso do Uruguai, que, apesar de sua elevação no período considerado, a pauta brasileira é composta por produtos com baixo ICP. Do lado chinês, suas exportações para o Uruguai são mais diversificadas, com peso significativo de produtos eletrônicos, como “brinquedos e jogos”, “CPUs” e “TVs a cores”, com ICP relativamente elevado. As exportações brasileiras para o Paraguai têm maior diversificação, sendo compostas por produtos como “fertilizantes” e “tabaco”, bem como “máquinas de colheita” e “caminhões e vans”, com um ICP relativamente baixo. “Fertilizantes diversos”, que são os produtos mais importantes da pauta, têm um índice negativo nos dois anos considerados. No caso das exportações chinesas, a pauta é composta por produtos mais elaborados de maior ICP.

Em suma, no Mercosul, além da maior queda das exportações brasileiras na comparação com as chinesas entre 2012 e 2016, no caso do Brasil predominaram produtos do setor de máquinas, com ICPs relativamente menores do que dos produtos exportados pela China, sobretudo do setor de eletrônica.

Aladi. As exportações brasileiras para a Aladi (Chile, Colômbia, Peru, Bolívia, Venezuela e Equador), que somaram US\$ 11,6 bilhões em 2016, diminuíram 32,7% desde 2012 em decorrência da forte queda (-74,8%) das exportações para a Venezuela, que perde sua posição de principal destino em 2012, assumida pelo Chile em 2016. Ao contrário do Mercosul, para essa região as exportações chinesas são muito superiores às brasileiras, US\$ 46 bilhões em 2016, embora tenham recuado 18,8% no mesmo período, sendo o Chile o mercado mais importante.

Exportações Brasileiras e Chinesas para a Aladi
(valor em milhões de US dólares)

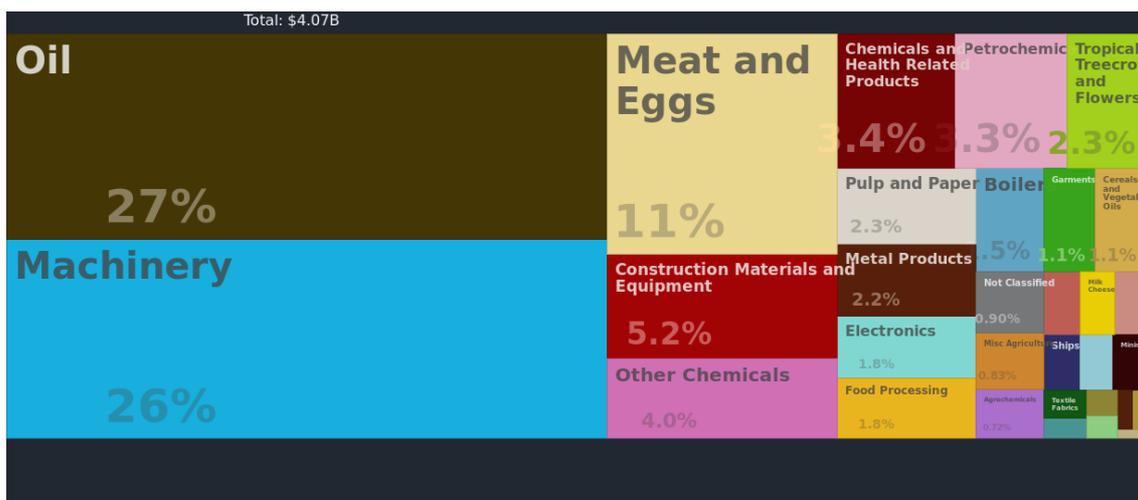
	Brasil			China		
	2012	2016	Var. (%)	2012	2016	Var. (%)
Chile	4.602,20	4.080,60	-11,30	33.413,60	21.976,20	-34,20
Colômbia	2.834,50	2.234,80	-21,20	5.332,50	5.989,80	12,30
Peru	2.415,20	1.948,60	-19,30	7.869,40	7.200,80	-8,50
Bolívia	1.473,00	1.428,20	-3,00	1.173,60	1.783,00	51,90
Venezuela	5.056,00	1.275,70	-74,80	6.228,80	6.752,40	8,40
Equador	898,60	653,80	-27,20	2.614,00	2.257,10	-13,70
Total	17.279,50	11.621,60	-32,70	56.631,90	45.959,30	-18,80

Fonte: Elaboração IEDI a partir dos dados do Trademap

Na pauta de exportação brasileira para o Chile, predominam “petróleo bruto” e produtos do setor de máquinas, como “caminhões e vans”, “carros” e “carroçarias”. Também aparecem produtos menos elaborados com importância relativa na pauta,

como carne bovina. O Índice de Complexidade do Produto (ICP) dos produtos brasileiros vendidos para o mercado chileno é relativamente baixo, sugerindo que a pauta brasileira para esse país é pouco sofisticada. Os produtos de maior elaboração são “tratores” e “carroçarias”, mas seu ICP não é elevado.

Exportações Brasileiras para o Chile – 2016



Fonte: Atlas da Complexidade

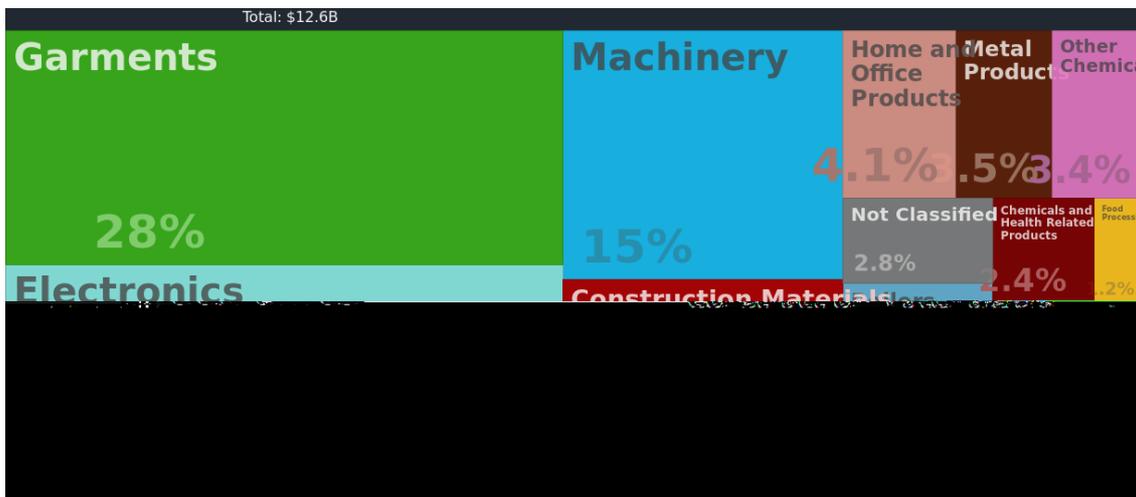
Exportações Brasileiras Para a Aladi - Principais Produtos

	2012			2016		
	Produto	% Export	PCI	Produto	% Export	PCI
Chile	Petróleo bruto	23,0	-226,21	Petróleo bruto	27,0	-108,42
	carne bovina	8,2	-0,91	carne bovina	7,3	-104,98
	caminhões e vans	4,3	-0,19	caminhões e vans	4,0	0,24
	Carroçarias	3,0	0,86	carros	3,3	0,67
	chassis com motor	2,8	0,82	Tratores	2,5	0,86
Colombia	Açúcar refinado	6,2	-0,99	Carros	5,6	0,67
	Milho	4,6	-122,56	Petróleo bruto	5,6	-108,42
	Carro	3,4	0,55	Polietileno	3,1	0,43
	Acíclicos hidrocarbonetos	3,0	0,52	Medicamentos	2,8	0,38
Peru	Peças e acessórios para veículos	2,8	128,08	Caminhões e vans	2,7	0,24
	Máquinas de construção	9,4	-0,58	Caminhões e vans	5,1	0,24
	Caminhões e vans	8,5	-0,19	Máquinas de construção	4,5	0,63
	Petróleo bruto	7,7	-226,21	Tratores	3,9	0,86
	Chassis com motor	4,1	0,82	Papel	3,7	0,25
Bolivia	Milho	2,8	-122,56	Chassis com motor	3,2	0,89
	Barras de ferro	9,3	-0,53	Barras de ferro	10,0	-0,38
	Calçados	3,4	-0,62	Máquinas de construção	3,7	0,63
	Máquinas para colheita	3,2	0,83	Calçados	3,2	-0,79
Venezuela	Misturas betuminosas	3,1	-0,23	Polietileno	2,9	0,43
	Polietileno	3,0	0,44	Misturas betuminosas	2,2	-0,20
	Bovino	9,1	-0,77	Navio de guerra	12,0	0,30
	Carne de bovino	8,9	-0,91	Carne de bovino	10,0	-104,98
	Cana de açúcar	5,7	-191,02	Carne de aves	10,0	-0,51
Equador	Carne de aves	4,1	0,12	Cana de açúcar	7,5	-158,90
	Peças e acessórios para veículos	4,0	128,08	Leites conservados	6,3	-0,52
	Polietileno	7,0	0,44	Polietileno	8,5	0,43
	Bobinas de ferro	5,0	0,44	Bobinas de ferro	5,3	0,23
	Medicamentos	3,8	0,37	Medicamentos	4,7	0,38
	Chassis com motor	3,6	0,82	Cobre processado	3,0	0,13
	Transmissores de TV e rádio	3,4	0,88	Papel Kraft	2,9	-0,32

Fonte: Elaboração IEDI a partir do Atlas da Complexidade.

Observa-se uma maior diversificação nas exportações chinesas para o Chile, com uma expressiva participação do setor de vestuário, seguido pelos setores de eletrônicos e de máquinas. Os produtos de destaque na pauta são “calçados”, “transmissores de TV e rádio” e “carros”. Segundo a complexidade dos produtos, o ICP dos produtos mais importantes exportados da China para o Chile também indica a presença de vários produtos pouco sofisticados (calçados e artigos de vestuário, por exemplo), com exceção de “transmissores de TV e rádio”.

Exportações Chinesas para o Chile – 2016



Fonte: Atlas da Complexidade

Exportações Chinesas Para a Aladi - Principais Produtos

	2012			2016		
	Produto	% Export	PCI	Produto	% Export	PCI
Chile	Calçados	5,6	-0,62	Calçados	5,6	-0,79
	Casacos de malha diversos	4,0	-130,35	Transmissores de TV e rádio	4,3	124,31
	Transmissores de TV e rádio	3,8	0,88	Casacos de malha diversos	3,0	-124,75
	Computadores pessoais	3,6	0,43	Casacos femininos	2,6	-0,95
	Carros	2,5	0,55	brinquedos e jogos	2,4	0,62
Colombia	Computadores pessoais	5,8	0,43	Transmissores de TV e rádio	5,4	124,31
	Transmissores de TV e radio	3,5	0,88	Computadores pessoais	3,5	0,60
	Motocicletas	2,3	-0,36	Máquinas de elevação e carregamento	2,3	0,62
	Carros	2,3	0,55	Motocicletas	2,1	0,51
	Calçados	2,3	-0,62	TVs a cores	1,8	0,06
Peru	Transmissores de TV e radio	3,7	0,88	Transmissores de TV e rádio	6,1	124,31
	Motocicletas	3,3	-0,36	Computadores pessoais	2,8	0,60
	Caminhões e vans	3,1	-0,19	Motocicletas	2,6	0,51
	Carros	2,8	0,55	Brinquedos e jogos	2,5	0,62
	Calçados	2,6	-0,62	Calçados	2,2	-0,79
Bolivia	Caminhões e vans	13,0	-0,19	Veículos públicos de passageiros	10,0	-0,18
	Carros	5,4	0,55	caminhões e vans	7,7	0,24
	Motocicletas	5,2	-0,36	Máquinas de construção	4,2	0,63
	Computadores pessoais	4,5	0,43	Motocicletas	4,0	0,51
	Pneus para veículos grandes	4,1	0,23	Estruturas de ferro	3,6	0,25
Venezuela	Máquinas de construção	12,0	-0,58	Máquinas diversas	6,3	0,12
	Transmissores de TV e rádio	3,8	0,88	Prod. Especificos caminhões e vans	4,7	-0,41
	Máquinas diversas	3,5	0,01	Máquinas de construção	4,3	0,63
	Calçados	3,7	-0,62	Estruturas de ferro	4,2	0,25
	Prod. Especificos caminhões e vans	3,1	-0,71	Veículos públicos de passageiros	4,0	-0,18
Equador	Máquinas diversas	4,9	0,01	Motocicletas	2,2	0,51
	Máquinas de construção	4,1	-0,58	Peças e acessórios de veículos	1,9	112,28
	Peças e acessórios de veículos	2,7	128,08	Iluminação	1,9	0,80
	Carros	2,4	0,55	Motores diversos	1,8	0,72
	Motocicletas	2,4	-0,36	Tvs a cores	1,8	0,06

Fonte: Elaboração IEDI a partir do Atlas da Complexidade.

Para os demais países da Aladi, tanto as exportações brasileiras como chinesas recuaram no período analisado, mas seu perfil em termos de complexidade econômica foi bem diferente, assim como no Mercosul. No caso do Brasil, a predominância é de produtos primários, de menor grau de elaboração, com ICPs relativamente baixos, como “petróleo bruto” e “carne bovina”, mas em alguns países também aparecem na lista de principais produtos aqueles do setor de máquinas com IPCs pouco mais elevados, numa faixa intermediária entre 0,50 e 0,90, como “carros” e “chassis com motor”.

Já as exportações chinesas para a região são bem mais diversificadas, com maior presença de produtos dos setores de eletrônicos, seguido pelo de máquinas e de vestuário, incluindo um número maior (relativamente ao Brasil) de produtos com alto ICP (como “transmissores de TV e rádio” e “peças e acessórios para veículos”), mas também produtos com complexidade relativamente baixa (como “calçados” e “motocicletas”).

Nafta. As exportações brasileiras para o Nafta somaram quase US\$ 30 bilhões em 2016, tendo recuado 13,1%, devido, majoritariamente à redução das exportações para os Estados Unidos (-13,2%), que respondiam por 79% do total dessa região. Contudo, em termos percentuais, a queda das exportações para o México foi bem mais intensa (-23,2%). Em contrapartida, as exportações chinesas que chegaram a US\$ 445 bilhões em 2016, aumentaram 9,1%, como resultado do avanço de 9,4% das vendas para os Estados Unidos (86% do total) e de 17,6% para o Canadá. Já as exportações para o México recuaram 9,1%.

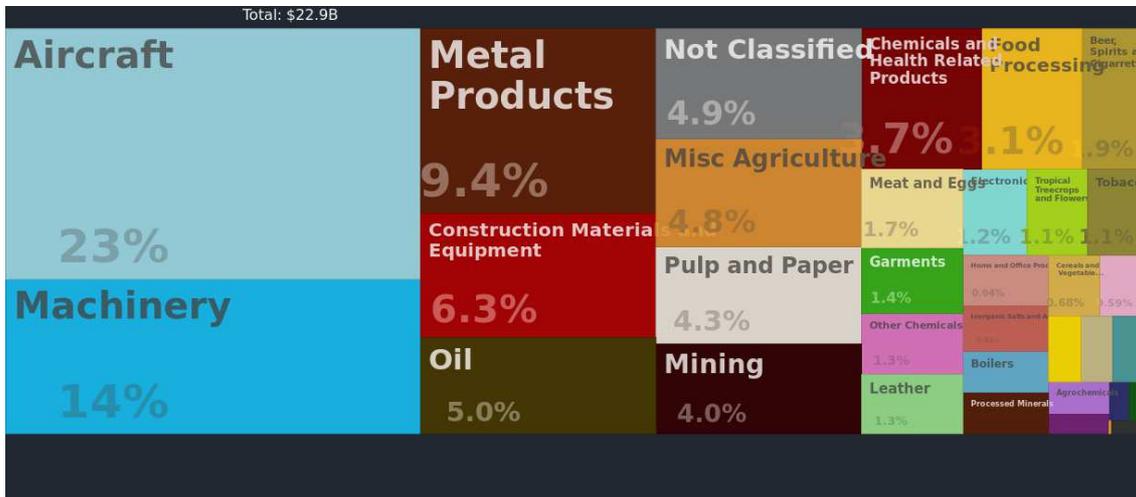
Exportações Brasileiras e Chinesas para o Nafta
(valor em milhões de US\$ dólares)

	Brasil			China		
	2012	2016	Var. (%)	2012	2016	Var. (%)
Estados Unidos	26.849,90	23.300,00	-13,2	352.438,20	385.677,80	9,4
Canadá	4.003,00	3.813,30	-4,7	27.518,00	32.356,70	17,6
México	3.079,90	2.366,10	-23,2	28.125,20	27.312,20	-2,9
Total	33.932,80	29.479,40	-13,1	408.081,40	445.346,60	9,1

Fonte: Elaboração IEDI a partir dos dados do Trademap

Na pauta de exportação brasileira para os Estados Unidos em 2016 os destaques são os setores de aviões e máquinas. Os principais produtos brasileiros exportados para esse país, no entanto, apresentam índice de complexidade relativamente baixo. Na relação dos principais produtos, alguns itens têm pouca elaboração, como “café” e “ferro fundido”.

Exportações Brasileiras para os Estados Unidos – 2016



Fonte: Atlas da Complexidade

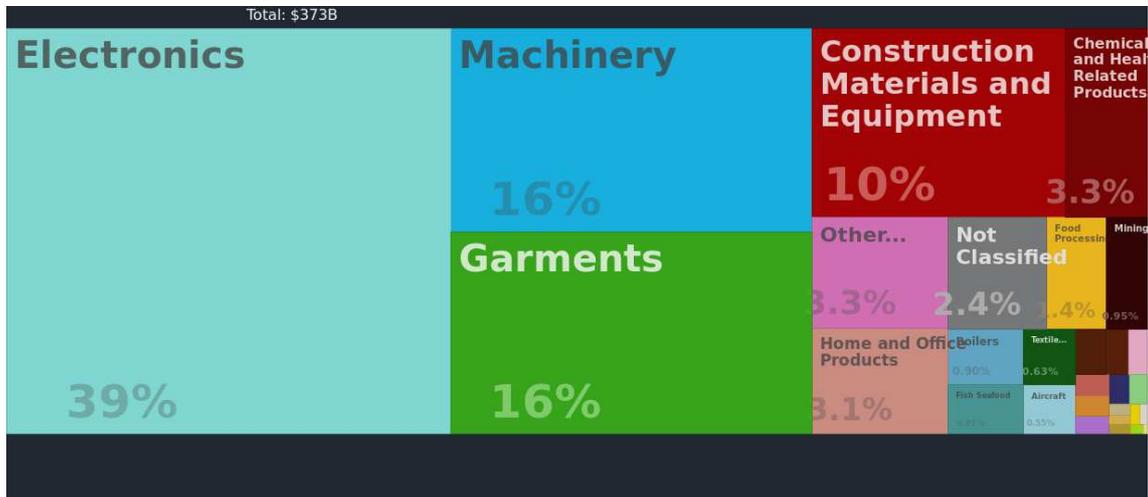
Exportações Brasileiras Para o Nafta - Principais Produtos

	2012		2016	
	Produto	% Export PCI	Produto	% Export PCI
EUA	Petróleo bruto	21,0 -226,21	Avião grande	10,0 0,26
	Ferro pré-fabricado	7,3 0,04	Peças para turbinas	8,6 13,56
	Álcool acíclico	5,7 -0,95	Ferro pré-fabricado	5,6 -0,13
	Café	4,0 -167,68	Café	4,1 -0,78
	Ferro fundido	3,4 -109,14	Polpa química de madeira	3,8 -0,99
Canadá	Petróleo bruto	23,0 -226,21	Minério de alumínio	34,0 -0,90
	Minério de alumínio	22,0 -143,41	Ouro	17,0 -181,71
	Cana de açúcar	15,0 -191,02	Cana de açúcar	11,0 -158,90
	Café	3,3 -167,68	Café	5,3 -0,78
México	Carros	8,5 -0,34	Carros	7,6 0,67
	Motores de pistão	7,9 140,86	Caminhões e vans	6,9 0,24
	Peças e acess. veículos	7,2 128,08	Peças e acess. Veículos	4,1 112,28
	Avião grande	6,7 0,26	Motores de pistão	4,0 143,18
	Ferro pré-fabricado	6,0 0,04	Minério de ferro	3,6 -266,34

Fonte: Elaboração IEDI a partir dos dados do Trademap

Já no caso das exportações chinesas para os Estados Unidos é alta a participação de produtos mais elaborados, como eletrônicos, bem como máquinas e vestuário. Os produtos mais importantes são “computadores pessoais”, “transmissores de TV e rádio” e “calçados”. Na análise do grau de complexidade, despontam itens como “periféricos de computador”, “transmissores de TV e rádio” e “peças e acessórios para veículos”.

Exportações Chinesas para os Estados Unidos – 2016



Fonte: Atlas da Complexidade

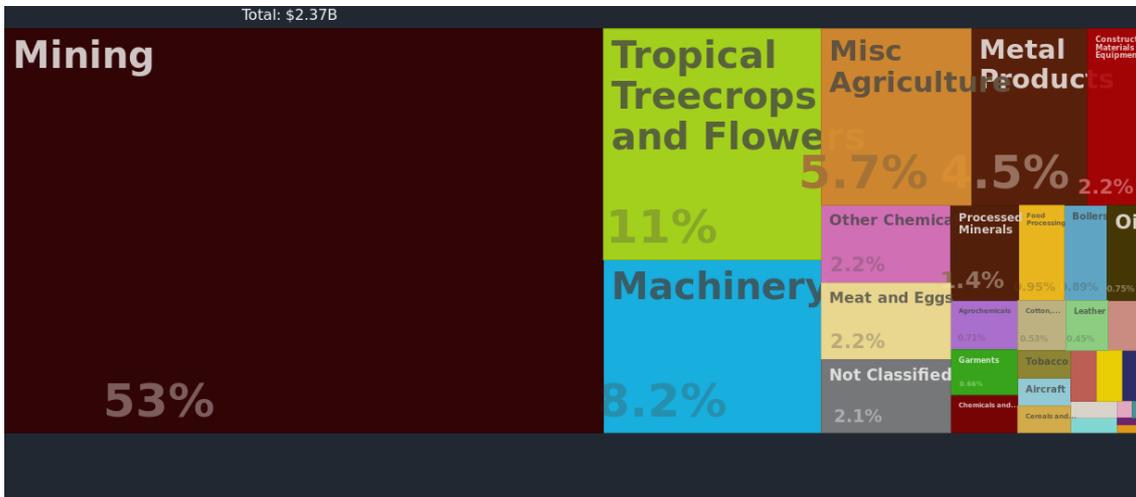
Exportações Chinesas Para o Nafta - Principais Produtos

	2012			2016		
	Produto	% Export	PCI	Produto	% Export	PCI
EUA	Computadores pessoais	11,0	0,43	Computadores pessoais	7,9	0,60
	Transmissores de TV e rádio	5,1	0,88	Transmissores de TV e rádio	7,0	124,31
	Calçados	3,7	-0,62	Brinquedos e jogos	3,2	0,62
	Brinquedos e jogos	2,7	0,96	Calçados	3,2	-0,79
	Periféricos de computador	2,6	131,89	Peças e acess. Veículos	2,5	112,28
Canadá	Computadores pessoais	7,1	0,43	Transmissores de TV e rádio	5,1	124,31
	Transmissores de TV e rádio	4,0	0,88	Brinquedos e jogos	5,1	0,62
	Cadeiras e sofás	3,2	0,27	Computadores pessoais	3,2	0,60
	Calçados	2,7	-0,62	Iluminação	3,0	0,80
	Peças e acess. Veículos	2,2	128,08	Peças e acess. Veículos	2,9	112,28
México	Instrumentos opticos	11,0	235,83	Instrumentos opticos	10,0	219,80
	Transmissores de TV e rádio	5,3	0,88	Transmissores de TV e rádio	4,7	124,31
	Peças e acess. Telecom	5,1	113,18	Peças e acess. Computadores	4,4	193,53
	Computadores pessoais	4,8	0,43	Peças e acess. Telecom	4,3	0,79
	Peças e acess. Computadores	3,8	121,32	Peças e acess. Veículos	4,0	112,28

Fonte: Elaboração IEDI a partir dos dados do Trademap

As exportações brasileiras para o Canadá têm alta concentração de produtos com menor elaboração, como “minério de alumínio”, “ouro”, “cana de açúcar” e “petróleo bruto”. Essa menor sofisticação dos produtos exportados pelo Brasil é refletida nos Índices de Complexidade do Produto (ICP) negativos em todos os cinco mais importantes produtos de exportação.

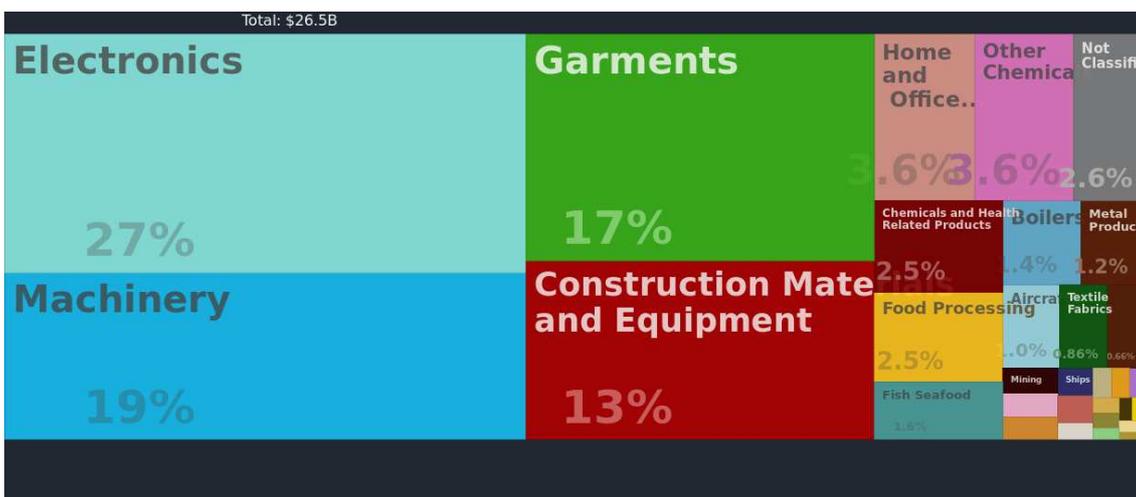
Exportações Brasileiras para o Canadá – 2016



Fonte: Atlas da Complexidade.

Nas exportações chinesas sobressaem os setores de eletrônica, máquinas e vestuário. Produtos como “transmissores de TV e rádio”, “brinquedos e jogos” e “peças e acessórios para veículos” registram as principais participações. É uma pauta mais diversificada e com maior presença de bens mais elaborados que resulta na maior incidência de ICPs mais elevados, como “transmissores de TV e rádio” e “peças e acessórios para veículos”.

Exportações Chinesas para o Canadá – 2016

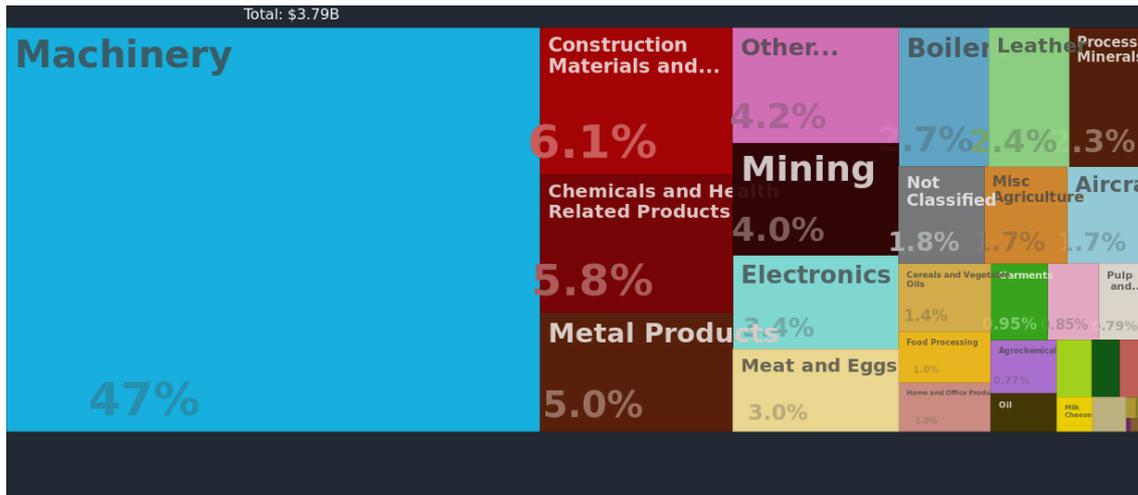


Fonte: Atlas da Complexidade

Nas exportações brasileiras para o México é elevada a participação do setor de máquinas, com destaque para “carros”, “caminhões e vans” e “motores de pistão”. Também têm presença na pauta produtos menos elaborados como “minério-de-ferro e “ferro pré-fabricado”. Em termos de grau de complexidade, é observada uma presença mais alta, em relação aos demais países analisados, de produtos com maior

complexidade, com destaque para “motores de pistão” e “peças e acessórios”, resultado este associado ao acordo comercial entre os dois países envolvendo o setor automobilístico. Entretanto, é importante salientar que ambos tiveram uma redução na participação na pauta de exportações brasileiras para o México no período analisado.

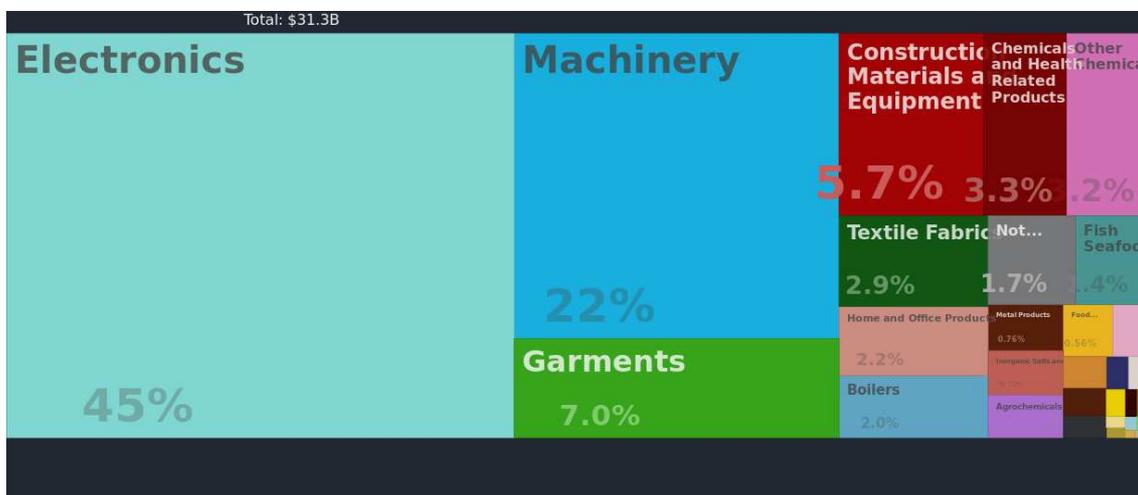
Exportações Brasileiras para o México – 2016



Fonte: Atlas da Complexidade

As exportações chinesas para este país se concentram mais nos produtos do setor de eletrônica, sendo também relevante o setor de máquinas. Nesse último caso, o destaque é “peças e acessórios para veículos”, que aumenta sua participação entre 2012 e 2016. Quanto ao grau de complexidade, na lista dos principais produtos exportados pela China para o México, praticamente todos os produtos apresentam um ICP relativamente alto, como “instrumentos óticos”, “peças e acessórios para computadores”, “transmissores de TV e rádio” e “peças e acessórios para veículos”.

Exportações Chinesas para o México – 2016



Fonte: Atlas da Complexidade

Em suma, no caso do Nafta, as exportações brasileiras também se concentram em *commodities* agrícolas e metálicas com índice de complexidade relativamente baixo, como “café”, “ferro fundido”, “minério de alumínio” e “petróleo bruto”. Mas, há exceções, com maior grau de complexidade, como “aviões” exportados para os Estados Unidos e “carros”, “caminhões” e “peças e acessórios para veículos” e “motores de pistão”, exportados para o México. Já nas vendas externas da China para essa região despontam produtos com maior complexidade dos setores de eletrônico e máquinas, como “periféricos de computador”, “transmissores de TV e rádio” e “peças e acessórios para veículos”. Produtos da pauta chinesa com ICP relativamente baixo são “calçados”, exportados para o Canadá e Estados Unidos.

Conclusões

Este trabalho retoma trabalhos anteriores do IEDI sobre o tema da concorrência entre Brasil e China no comércio dos três principais mercados de destino das exportações brasileiras de manufaturados (Mercosul, Aladi e Nafta) e avalia a complexidade econômica das exportações brasileiras comparada com a da China.

No presente estudo, os últimos dados disponíveis, referentes ao ano de 2016, são comparados com os de 2012, tomando como base as informações do Atlas da Complexidade Econômica (<http://atlas.cid.harvard.edu/>), que reúne uma série de indicadores de complexidade dos bens exportados por diferentes países. Para obter os dados de complexidade por produto exportado para os países que integram Mercosul, Aladi e Nafta, as informações foram cruzadas com os dados de comércio por produto do Trademap, construído pelo Centro de Comércio Internacional (ITC) da UNCTAD/WTO.

Os economistas responsáveis pelo Atlas da Complexidade Econômica, Ricardo Hausman e César Hidalgo (respectivamente da Universidade de Harvard e do Instituto Tecnológico de Massachusetts – MIT), sustentam que a complexidade das exportações é determinante para o crescimento econômico de longo prazo dos países. O argumento é que alguns conjuntos de produtos no núcleo do tecido produtivo são mais essenciais para dinamizar outras atividades produtivas, por conta de seus efeitos de encadeamento e transbordamento, ou seja, por estabelecerem mais conexões com o restante das atividades econômicas. Deste grupo fazem parte produtos eletrônicos, máquinas, materiais para construção, químicos e produtos relacionados à saúde.

O Brasil melhorou sua posição no ranking de complexidade econômica entre 2012 e 2016, passando do 50º para o 42º lugar. Contudo, nesse período, o Índice de

Complexidade Econômica (ICE), além de ter diminuído, se tornou negativo. Ou seja, outros países tiveram uma redução maior no ICE, resultando na melhora da posição relativa do Brasil. O resultado está em linha com a evolução do país no ranking global de exportações de manufaturados da Organização Mundial do Comércio - OMC, em que a posição do país, que, diga-se de passagem, é marginal, avançou do 31º para o 30º lugar entre 2015 e 2016 (de 0,59% para 0,61% do total das exportações mundiais), em muito, decorrente do recuo observado nas exportações mundiais de manufaturados enquanto as vendas externas desses bens pelo Brasil cresceram 1,8%.

Tal crescimento, a propósito, foi motivado pela recessão doméstica que reorientou as empresas para o mercado externo. O resultado também obedeceu ao estímulo de uma rentabilidade superior, dada a forte desvalorização do Real em 2015, um exemplo a mais de que uma taxa de câmbio mais adequada ao exportador traz resultados positivos à exportação. São as exportações de produtos industriais as mais favorecidas por este fator.

A análise das exportações brasileiras e chinesas para os países do Mercosul, Aladi e Nafta apoiou-se no tipo de produto exportado a partir do Índice de Complexidade do Produto (ICP). O ICP, sendo calculado com base em quantos outros países podem produzir o produto e a complexidade econômica desses países, captura a quantidade e a sofisticação do know-how necessário para produzir o bem. Como já foi sublinhado, os produtos mais complexos, que apenas poucos países de alta complexidade podem produzir, incluem maquinários sofisticados, eletrônicos e químicos, enquanto os produtos menos sofisticados, que a maior parte dos países produz, incluem matérias-primas e produtos agrícolas simples.

Os resultados dessa análise contribuem para a compreensão dos determinantes da interrupção nos últimos anos da tendência de aumento da especialização das exportações brasileiras em produtos pouco dinâmicos, que fora observada entre 2008 e 2012. No período mais recente, o Brasil procurou se adaptar ao avanço da concorrência chinesa com base na exportação de *commodities* (produtos de baixa complexidade), mas também exportando produtos de maior complexidade e com ICPs relativamente mais elevados, como os da indústria de máquinas, destacando-se o setor automotivo, beneficiados pelo câmbio e por acordos comerciais com alguns países dessas regiões, a exemplo de Argentina e México.

Cabe ressaltar, no entanto, que a China se destacou em produtos ainda mais sofisticados, como os do setor eletrônico. Isto está também associado a acordos comerciais, no caso, aqueles celebrados pelos países latino-americanos com outros países e regiões e que beneficiaram a penetração da exportação chinesa.

Esta é uma importante conclusão do estudo: acordos comerciais são relevantes como instrumento para abrir mercados, sendo que um exemplo muito próximo está precisamente em mercados em que o Brasil tem maior presença de exportações de manufaturados. Nos países da Aladi e do Nafta, os acordos celebrados por países latino-americanos facilitaram uma grande penetração do produto chinês. Portanto, vale ressaltar a importância de acordos comerciais como estratégia a ser seguida pelo Brasil com o objetivo de ampliar suas exportações de produtos de maior complexidade econômica.

Outro resultado da pesquisa merecedor de destaque é que, apesar da inequívoca dianteira da China relativamente ao Brasil quanto à sofisticação dos seus produtos exportados, vários dos bens de maior participação nas vendas externas chinesas para os países do Mercosul, Aladi e Nafta têm Índice de Complexidade do Produto (ICP) baixos ou até negativos. Alguns exemplos incluiriam TV a cores, exportado para os países do Mercosul e alguns países da Aladi (Colômbia e Equador), calçados (Uruguai, Chile e Peru), vestuário feminino (Chile), brinquedos e jogos (Uruguai, Chile, Peru, EUA e Canadá), ar condicionado (Argentina, Uruguai e Paraguai), motocicleta (Paraguai, Colômbia, Peru, Bolívia) e computador pessoal (Colômbia, Peru, EUA e Canadá).

Estes são exemplos de casos em que, com alguns ajustes internos para reduzir custos sistêmicos, o Brasil poderia se aproximar da competitividade chinesa e disputar mercados. Não são ajustes fáceis, porém são possíveis, consistindo: i) na simplificação e remoção das distorções causadas pela estrutura tributária brasileira, em especial quanto aos chamados impostos cumulativos; ii) na ampliação e modernização da infraestrutura; iii) em reformas microeconômicas, de modo a tornar menos complexa, mais ágil e mais horizontal a regulação na economia brasileira.

Finalmente, a observação de que diante da concorrência chinesa, os avanços do Brasil permanecem limitados, carecendo nosso país de ampliar suas exportações de manufaturados de maior complexidade. Fomentar a exportação de bens com maior Índice de Complexidade do Produto (ICP) não é tarefa trivial. Requer um bom planejamento quanto aos acordos de comércio, um câmbio minimamente favorável ao exportador e uma política muito firme para assegurar bons requisitos domésticos de competitividade extra fábrica em áreas como tributação, infraestrutura e reformas microeconômicas. Porém, isso pode não bastar, de modo que terá papel central a execução de adequadas estratégias industriais e de desenvolvimento tecnológico e inovação que as maiores e mais industrializadas economias do mundo adotam.