



# Progresso técnico e a combinação de estímulos keynesianos e schumpeterianos nos Governos Petistas: análise exploratória setorial

Pablo Felipe Bittencourt (UFSC);

Tulio Chiarini (INT/MCTI)

---

## Resumo:

Busca-se ampliar a compreensão do movimento de mudança estrutural objetivado pelas políticas keynesianas e schumpeterianas nos governos petistas. Quatro dimensões são avaliadas: capacitação; conectividade tecnológica; variedade; e composição setorial. Para cada uma, foram propostos indicadores e análises observando sua mutação por intensidade tecnológica dos setores industriais e dos *Technological Knowledge Intensive Business Services*, em dois períodos: “aceleração e auge do ciclo interno com bonança internacional” (2003–2010) e “reversão cíclica interna e crise externa” (2010–2014). Os resultados mostram sinais virtuosos e setorialmente generalizados, embora lentos no primeiro período e intensos, porém setorialmente restritos e dependentes da política de CT&I, no segundo.

## Palavras-chave:

Mudança Estrutural; Sinais de Inovação; Indústria Brasileira

## Código JEL:

O33

## Área Temática:

Indústria, produtividade e competitividade (Dinâmicas industriais setoriais e dos sistemas de produção)

---

## 1. Introdução

A defesa do mercado interno como propulsor do crescimento estava presente na visão petista de desenvolvimento (BIANCARELLI, 2014; BIELSCHOWSKY, 2012; CARVALHO, 2018). As políticas que dessa visão se derivaram se sustentaram em expectativas de mudanças estruturais que, em teoria, privilegiariam setores geradores de retornos crescentes à escala, muitos dos quais teriam estímulo reforçado por políticas industriais (e de inovação), impulsionadoras de setores intensivos em tecnologia. É possível, no entanto, revelar possíveis movimentos de mudança estrutural e, particularmente, ao que se refere à aceleração do progresso técnico, durante os governos petistas?

Esse trabalho busca responder a esta pergunta ao se inserir em uma linha de pesquisa que sustenta a centralidade da análise setorial à compreensão de mudanças estruturais, tal como feito, por exemplo, por Nassif, Feijó e Araújo (2015). As pesquisas sobre mudança estrutural, em geral, parecem não apresentar resultados conclusivos sobre a virtuosidade ou regressividade de movimentos recentes no Brasil (BACHA, 2013; DIEGUES, 2020; MEDEIROS; FREITAS; PASSONI, 2020; PASTORE; GAZZANO; PINOTTI, 2013), mesmo quando o foco é mais específico, como na relação entre incentivos à inovação e aceleração do progresso técnico (AVELLAR, 2009; COLOMBO; CRUZ, 2018; ROCHA, F., 2015; ROCHA, G.; RAUEN, 2018).

O respeito às particularidades setoriais inclui, na análise aqui proposta, considerações temporais determinadas pela dinâmica cíclica à que estão submetidos os processos de produção e de inovação dos diferentes setores (TAVARES, 1983). É dizer, de setores diferentes deve-se esperar diferentes desempenhos nos distintos momentos cíclicos, seja em relação aos esforços em P&D, à capacitação e a taxa de inovação. Nesse sentido, podem ser compreendidos, por exemplo, os resultados significativos entre incentivos à inovação e aceleração do progresso técnico, encontrados em Brigante (2017), exclusivamente para uma conjuntura macroeconômica favorável.

Diferentemente dos exercícios realizados nos estudos citados até aqui, o artigo não busca testar hipóteses, mas levantar uma nova, a partir do oferecimento de uma interpretação da dinâmica setorial de aceleração do progresso técnico no Brasil durante os governos petistas. A análise parte do método histórico-dedutivo (BRESSER-PEREIRA, 2009), cujo fato novo histórico é a combinação de políticas de gestão de demanda (indução keynesiana) com as industriais e de inovação (indução neoschumpeteriana)<sup>1,2</sup>, tendo-se como pano de fundo as expectativas de avanço do progresso técnico sustentadas pelos dois campos teóricos. O esforço não deixa de lado características típicas dos processos de inovação no Brasil, tais como, a passividade da absorção tecnológica (VIOTTI, 2002).

A análise exploratória de indicadores de inovação – esforço de capacitação tecnológica; conectividade tecnológica; variedade nas formas de inovar – foi subdividida em grupos setoriais coerentes (por intensidade tecnológica). Em cada grupo, comportamentos específicos foram analisados a partir da dinâmica cíclica interna de produção (e inovação), seguindo Tavares (1983), combinada a um contexto externo bem particular. Esses contextos foram denominados:

- aceleração e auge do ciclo interno com bonança internacional” (2003– 2010); e
- “reversão cíclica interna e crise externa” (2011 em diante).

A razoabilidade analítica não esperou movimentos intensos de mudança. Partiu-se da expectativa de um beneficiamento paulatino de setores mais intensivos em capital e tecnologia, revelado por sinais graduais e alinhados ao contexto cíclico em que se processaram. A proposição que serviu de norte foi a de que a intensificação dos esforços de capacitação tecnológica das empresas, o aumento de sua conectividade tecnológica e a variedade nas formas de inovar oferecem sinais relevantes ao

---

<sup>1</sup> Investigações sobre os efeitos dessa combinação são ainda recentes e considerados como uma das mais promissoras linhas de pesquisa heterodoxas contemporâneas (CHANG; ANDREONI, 2016, 2020).

<sup>2</sup> Isso não significa assumir que o ambiente macroeconômico foi altamente benéfico, nem mesmo que a política industrial e de inovação foi tão eficaz quanto se poderia esperar. Significa apenas uma mudança significativa de contexto, que tornam legítima uma busca por compreender os efeitos gerais e particulares sobre um sistema econômico específico, nesse caso, elementos essenciais do progresso técnico. Enfim, é um fato novo histórico (BRESSER-PEREIRA, 2009) de claro valor à investigação sobre a velocidade do progresso técnico no Brasil.

aprofundamento da compreensão evolucionária de um processo de mudança estrutural, tal qual objetivado pelos formuladores das políticas do período. Isso significa que investigações que não mirem a diversidade setorial correm o risco de deixar de lado questões não desprezíveis, tal qual parece ter sido o caso em Suzigan, Garcia e Feitosa (2020), ao descartarem o elevado peso dos setores de restrita intensidade tecnológica na estrutura produtiva brasileira e, com isso, derivarem um efeito inócuo das políticas adotadas no período sobre o comportamento passivo de busca tecnológica das empresas.

Além dessa introdução, a estrutura do trabalho é composta por uma fundamentação teórica sobre mudanças estrutural diretamente relacionada à aceleração do progresso técnico do ponto de vista schumpeteriano e keynesiano (seção 2). Em seguida, na seção 3, a contextualização é apresentada; depois a bases de dados e o método analítico (seção 4). Na seção 5, os resultados são discutidos, de forma a revelar movimentos virtuosos de aceleração do progresso técnico, convenientes à compreensão mais profunda dos governos petistas e que permitiram elaborar nova hipótese sobre a dinâmica setorial de aceleração do progresso técnico no Brasil durante os governos petistas, apresentada nas conclusões.

## **2. Mudança estrutural**

### **2.1 A corrente schumpeteriana**

O fenômeno da mudança estrutural deriva das flutuações econômicas de longo prazo causadas pelas Revoluções Tecnológicas (FREEMAN, CHRISTOPHER; SOETE, 1990; PÉREZ, 2002, 2010; SCHUMPETER, 1939). Em todas elas, o setor industrial foi o propulsor da destruição criadora (SCHUMPETER, 1943), gerando tecnologias que alcançaram pervasivamente os demais setores econômicos. Estas Revoluções engendraram, de maneira não linear, divergências nas possibilidades de aproveitamento de oportunidades tecnológicas geradas no transcurso de diferentes fases. Janelas de oportunidades se abriram (PEREZ; SOETE, 1988) e foram aproveitadas de acordo com distintas capacidades de absorção acumuladas (FILIPPETTI; FRENZ; IETTO-GILLIES, 2017). No entanto, a atual Revolução Tecnológica deu aos serviços intensivos em conhecimento – *Technological Knowledge Intensive Business Services* (T-KIBS)<sup>3</sup> – relevância ao seu potencial para desenvolver soluções aos seus clientes, dada sua importância como fonte de informação para inovação (DOLOREUX; SHEARMUR, 2013; SHEARMUR; DOLOREUX, 2019) e sua capacidade de difundi-las (BRAGA *et al.*, 2017; MAS-VERDÚ *et al.*, 2011).

Somente a partir dos anos 1990 e 2000, os países desenvolvidos passaram a testemunhar um crescimento da participação dos T-KIBS no PIB, em detrimento da participação do setor industrial. Esta alteração passou a ser identificada como “desindustrialização normal” (ROWTHORN; RAMASWAMY, 1997), representando um processo virtuoso de mudança estrutural. Entretanto, em um conjunto de países de renda média, como é o caso do Brasil, embora também tenha se observado um processo de alteração do peso de cada setor na produção nacional, com perda de relevância da indústria, passou-se a falar em “desindustrialização precoce” (ou negativa) (CANO, WILSON, 2014) e em mudança estrutural regressiva.

No processo que leva a mudanças estruturais virtuosas, há sinergias no conjunto da economia, a partir de encadeamentos produtivos que contribuem para a eficiência econômica em conjunto. Do ponto de vista tecnológico, essas conexões sinérgicas preveem fluxos de conhecimentos que ampliam as capacidades de produção e inovação (FORAY; LUNDVALL, 1996; PASINETTI, 1993). Já em mudanças estruturais regressivas, a modernização tecnológica é restrita e ocorre, por exemplo, via importação de bens de capital e bens de consumo. Esta mudança encontra limitações à ampliação da capacidade inovativa já que não é capaz de provocar avanços nas trajetórias tecnológicas (CEPAL, 2012).

---

<sup>3</sup> Inclui consultorias em *software*, design de produto, manutenção de máquina, serviços de telecomunicação, telemática, consultoria em P&D e em novas tecnologias.

A mudança estrutural, virtuosa ou regressiva, pode ser explicada pela combinação de oportunidades tecnológicas estabelecidas, mecanismos de apropriabilidade dos ganhos da inovação e cumulatividade dos conhecimentos necessários ao desenvolvimento de inovações (DOSI, 1988). As oportunidades tecnológicas derivam do conjunto de possibilidades de geração de inovações incrementais em dada trajetória tecnológica, enquanto que o regime de apropriabilidade dos ganhos da inovação são estímulos (ou freios) ao engajamento empresarial no esforço inovativo. Tal engajamento depende da cumulatividade de conhecimentos.

Diante do exposto, a especialização em setores relativamente mais intensivos em conhecimento gera externalidades positivas (FREEMAN, CHRIS; SOETE, 2008) à percepção dos atores envolvidos sobre as oportunidades tecnológicas de alto potencial geradas pela Revolução Tecnológica. A consequência é uma assimetria dos sinais de mercado para o reconhecimento destas oportunidades entre atores engajados ou não em trajetórias mais ou menos promissoras.

Ainda que a questão setorial seja importante para o entendimento das mudanças estruturais, as condutas das firmas também importam, já que precedem a transformação na composição intra e intersetorial. Desse modo, o movimento que engendra mudanças estruturais é tanto gerador de variedade nas condutas empresariais individuais quanto é afetado e reforçado por ele. A importância da geração de variedade é central, pois ela remete ao comportamento das firmas em busca por novidades (NELSON; WINTER, 1982). É dizer, mudanças na forma de produzir – e também na forma de organizar a produção (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005) – antecedem as inovações, que são fatores centrais à qualquer mudança estrutural. Com isso, o perfil de partida das firmas em seus processos inovativos passa a ser central.

Isto envolve estratégias consistentes para gerar e gerir mudanças tecnológicas, o que somente ocorre pela mutação na forma como o avanço técnico é incorporado (BELL; FIGUEIREDO, 2012). O processo envolve mudanças nas atividades inovativas, ou seja, no tipo de gasto, privilegiando-se os investimentos em P&D, engenharia e *design*, em detrimento da aquisição de maquinário e no mero treinamento de mão de obra para operá-lo. Tal mutação, portanto, pode levar a mudanças estruturais (em âmbito da firma) verificável em prazo relativamente menor do que a composição setorial.

Atualmente, a intensificação da velocidade de difusão de informações permitida pelas TICs tem dado cada vez mais destaque estratégico ao aprendizado via fontes externas de conhecimento (BOGERS; CHESBROUGH; MOEDAS, 2018), como elemento de busca tecnológica voltada à geração e gestão da mudança tecnológica. A busca por conectividade envolve distintos atores do Sistema de Inovação, sejam eles da esfera produtiva – clientes, fornecedores, consultores e concorrentes – ou da esfera científica – universidades, institutos tecnológicos. A intensificação da interação externa voltada ao aprendizado é, portanto, também sinal de amadurecimento dos processos de inovação que antecedem mudanças estruturais em âmbito setorial.

## **2.2 A corrente keynesiana**

Outra corrente de pensamento que dá expectativa à mudança estrutural, a keynesiana, reconhece a existência da interdependência entre oferta e demanda na sua determinação, sob o princípio de que o crescimento puxado pela demanda engendra avanços sequenciais dos estágios de desenvolvimento kaldorianos (KALDOR, 1966; O'HARA, 2008; SETTERFIELD, 2013).

Kaldor partiu do conhecido princípio de Adam Smith de que a divisão do trabalho depende da extensão do mercado e, disso, derivou a noção de que o crescimento da demanda induz potenciais mudanças na estrutura produtiva. Utilizou-se da Lei de Verddorn (depois conhecida como Lei Kaldor-Verddorn) para apoiar sua compreensão. Esta Lei é...

*(...) commonly understood as a dynamic analog of Smith's original dictum, that represents the influence of output growth on not just the extent of specialization in the production process, but also on learning by doing, the propensity to engage in research*

*and development, and firms' willingness to invest in "lumpy" physical capital that embodies technological improvements (SETTERFIELD, 2013, p. 2)*

Diante do exposto, o crescimento da demanda induz não apenas aproveitamentos de escala pela especialização do trabalho, mas também pela introdução de novos equipamentos e máquinas, assim como intensifica a dinâmica de aprendizado. A ampliação da demanda efetiva, ao diminuir a incerteza e ao estimular os investimentos produtivos reverbera positivamente à propensão a investir e a se capacitar tecnologicamente.

De forma complementar, a coevolução entre crescimento da demanda (por bens e serviços) e inovações é teorizada a partir de efeitos combinados do progresso técnico e da elasticidade renda da demanda sobre os diversos setores (SAVIOTTI; PYKA, 2017). Fatores determinantes seriam, de um lado, o progresso técnico, ao aumentar a eficiência produtiva, que permite produzir com menos insumos, liberando recursos para outras atividades. De outro, a saturação da demanda por produtos básicos, promove o incremento da demanda por novos produtos e serviços, estimulando a geração de novos setores e também promovendo contínua diferenciação e aumento da qualidade dos produtos. Esta variedade, relacionada ao perfil de partida, é complementada pela *variedade não-relacionada*, ou seja, pelo surgimento de novos setores e por inovações radicais. O aumento da variedade de produtos, da forma de produzi-los e do modo de organizar a produção é consubstancial às mudanças estruturais virtuosas e, em última análise, gera e sustenta o desenvolvimento econômico no longo prazo. Esta visão corrobora o entendimento de que elementos que sinalizam mudanças estruturais podem ser buscados na mudança da forma de capacitação e na intensidade das inovações realizadas em seus diferentes graus.

Enfim, o processo virtuoso de mudança estrutural está ligado aos estímulos de demanda e oferta que resultam em: *i*) intensificação das capacidades inovativas das firmas; *ii*) aumento da conectividade entre os atores do Sistema de Inovação; e, *iii*) *variedade relacionada* (mudança na forma de capacitação e geração de inovações pela firma) e *variedade não-relacionada* (mudança na forma de capacitação e geração de novidades para toda a estrutura), os quais serão investigados a seguir. Esses são, portanto, complementares e, para o contexto observado a seguir, antecedem *iv*) a composição setorial, compondo-se, assim, os sinais da mudança estrutural.

### **3. Contexto histórico de vetores contrários em disputa: eficiências schumpeteriana e keynesiana *versus* eficiência ricardiana**

O primeiro período da análise vai de 2003 até 2010, denominado “aceleração e auge do ciclo interno com bonança internacional” (2003– 2010). Ele abriga a fase de expansão da renda mundial liderada pelo crescimento chinês (CONTI; BLIKSTAD, 2018; MEDEIROS, 2006; NONNENBERG, 2010), o qual elevou a demanda e preços de *commodities* brasileiras, o que se configurou como motor inicial de expansão da renda no Brasil (Belluzzo 2020; Carvalho 2018). Mas também, a partir de 2006, o aumento da agressividade das políticas de estímulo à demanda interna, as quais passaram a tornar a alavanca do consumo de maior proeminência (CARVALHO, 2018; PETRELLI; SANTOS, 2013). Esta combinação de crescimento externo e interno permitiu um aumento da produção industrial superior ao do consumo aparente, o que indica que as exportações industriais cresceram mais do que as importações (SERRANO; SUMMA, 2015), embora a participação dos produtos de média e alta intensidade tecnológica na pauta exportadora tenha caído (CHIARINI; SILVA, 2016; NEGRI; KUBOTA, 2009)

Os investimentos públicos foram expandidos (CARVALHO, 2018; SICSÚ, 2019) com apoio de políticas públicas, como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), focando em setores geradores de importantes externalidades e efeitos de encadeamento, isto é, em obras de infraestrutura social, urbana, logística e energética. Nesse contexto, as políticas industriais de caráter schumpeteriano – Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) e Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) – buscaram incidir sob a franca expansão de demanda efetiva, na expectativa que contribuíssem com o incremento de atividades inovativas e com o adensamento industrial, embora tenham tido limitações não desprezíveis, sobretudo, pela combinação inadequada de taxa de câmbio e

juros (ALMEIDA, 2009; CANO, WILSON;; SILVA, 2010; STEIN; HERRLEIN-JR, 2016; SUZIGAN; FURTADO, 2010; SUZIGAN; GARCIA; FEITOSA, 2020).

Já o contexto da “reversão cíclica interna e crise externa” (2011 em diante) é bem diferente. Inicia-se com uma tendência de reversão cíclica interna, que se soma à contração fiscal, monetária, e à estagnação salarial de 2011, o que ajuda a explicar a desaceleração do investimento privado (SERRANO; SUMMA, 2015). Enquanto que, o ambiente externo se caracteriza por conflitos derivados de demanda estagnada do pós-crise 2008/09 com crescimento da oferta, especialmente na China, e a guerra de preços derivada (BASTOS; HIRATUKA, 2020). Tal ambiente se reflete em estimativas de desalinhamento cambial marcado por sobrevalorização da moeda brasileira em todo o período (MARÇAL, 2015)<sup>4</sup>.

Sob este contexto adverso, o governo Dilma reagiu procurando intensificar vetores keynesianos e schumpeteriano, por meio de queda da taxa básica de juros, subsídios creditícios, incentivos fiscais e depreciação cambial combinados com arranjos para parcerias público-privadas e diversos outros programas (BASTOS, 2017; LOPREATO, 2015), incluindo as exigências de conteúdo mínimo nacional, o uso das preferências nas compras públicas, ampliação dos incentivos a P&D e inovação, os quais reforçavam os incentivos a setores intensivos em capital e tecnologia, obviamente mais aderentes a esses últimos tipos de políticas. Em síntese, o governo Dilma procurava acertar definindo políticas para deixar os preços “errados”, de forma a estimular o investimento privado, como o Plano Brasil Maior.

Ainda que a frustração dos resultados sobre investimentos e industrialização não seja nenhuma novidade, os efeitos sobre dimensões mais diretamente relacionadas ao progresso técnico ainda não estão claras, nem mesmo quando o foco se restringe à relação entre incentivos à inovação e seu desempenho. G. Rocha e Rauen (2018), por exemplo, encontraram efeito negativo do aumento do *pull* de incentivos da política pós-2010 aos gastos com P&D, enquanto que Avellar (2009), encontrou efeito positivo dos incentivos da política aos esforços de inovação e P&D, a partir de dados de 2003, quando tais incentivos eram relativamente mais raros. Já F. Rocha (2015), analisando o período de revigoramento da política de inovação (2005 e 2008), não encontrou efeitos positivos significativos, enquanto que Colombo e Cruz (2018), analisando dados entre 2008 e 2011, notaram impactos positivos aos gastos privados em P&D, mas não à introdução de inovações<sup>5</sup>, ao passo que (BRIGANTE, 2017), em análise específica a setores impactados pela Lei de Informática, sobre três edições da PINTEC/IBGE, sugere que o contexto macroeconômico benéfico de 2008 foi decisivo para a eficácia da política de inovação.

Tal diversidade de resultados estimulou a busca, nesse artigo, por elementos da dinâmica cíclica e setorial, para a interpretação de movimentos do progresso técnico.

## **4. Metodologia**

### **4.1 Bases de dados**

A partir de dados secundários da Pesquisa de Inovação Brasileira (PINTEC) foram elaborados os indicadores para avaliação da *i*) evolução do esforço de capacitação; *ii*) conectividade tecnológica; e *iii*) geração de variedade, como mostra o Quadro 1. Os indicadores são construídos para os grupos de setores por intensidade tecnológica, segundo a metodologia da OECD (2003). As atividades industriais são classificadas em:

---

<sup>4</sup> A guerra cambial chegou a tornar a moeda brasileira a mais valorizada do período (THORSTENSEN; MARÇAL; FERRAZ, 2011), algo especialmente pernicioso aos setores intensivos em trabalho, os mais impactados pela deprimida relação câmbio/salário que marcou todo período.

<sup>5</sup> Se, por um lado, diferenças na quantidade e qualidade das políticas de cada período poderiam ajudar a explicar diferentes resultados, por outro, a dimensão temporal em que os resultados devem ser buscados é um elemento ainda pouco tratado nesses tipos de estudos (FIORENTIN; PEREIRA; SUÁREZ, 2020), o que poderia levar a resultados menos conflitantes.

- baixa intensidade tecnológica: produtos manufaturados e bens reciclados; madeira e seus produtos, papel e celulose; alimentos, bebidas e tabaco; têxtil, couro e calçados;
- média-baixa intensidade tecnológica: construção e reparação naval; borracha e produtos plásticos; produtos de petróleo refinado e outros combustíveis; outros produtos minerais não metálicos; produtos metálicos;
- média-alta intensidade tecnológica: máquinas e equipamentos elétricos; veículos automotores, reboques e semirreboques; produtos químicos (excetuando farmacêuticos); equipamentos para ferrovia e material de transporte;
- alta intensidade tecnológica: aeronáutica e aeroespacial; farmacêutica; material de escritório e informática; equipamentos de rádio, TV e comunicação; instrumentos médicos de ótica e precisão.

A utilização desta taxonomia é conveniente aos propósitos desse artigo, pois refere-se ao nível de tecnologia incorporada pelo setor (R&D/receita líquida de vendas) e a tecnologia incorporada na aquisição de bens intermediários e de capital<sup>6</sup>, reflexos dos diferentes níveis de oportunidades tecnológicas das trajetórias nas quais as empresas podem se engajar.

O Quadro 1 apresenta os indicadores. Dentre eles, cabe mencionar que os de “esforço de capacitação” são analisados em três níveis, respeitando a elaboração mental que precede a atividade. Os *esforços sofisticados* agrupam os gastos com atividades internas e externas de P&D, os quais envolvem esforços criativos sistemáticos voltados ao aumento do acervo de conhecimento disponível para desenvolver novas aplicações (IBGE, 2017). Estes esforços são superiores àqueles considerados *básicos*, os quais, em conjunto, remetem ao formato típico de absorção tecnológica passiva (VIOTTI, 2002). Estes últimos compreendem a aquisição da máquina e equipamentos, combinadas ao treinamento da mão de obra para sua utilização e, eventualmente, de algum esforço à introdução da inovação derivada para a adaptação à especificidade da demanda local. Entre eles, está um conjunto de *esforços intermediários* voltados à elaboração de plantas produtivas, à realização de desenhos orientados para definir procedimentos às inovações de produtos e processos, assim como, a absorção tecnológica originada de licenças, patentes, *know-how* e outros tipos de conhecimentos técnico-científicos. A realização destes esforços só é possível por um nível não incipiente de capacidade inovativa acumulada na organização, ou seja, o esforço de elaboração mental antecede sua realização, mesmo que em nível inferior à realização de projetos de P&D.

## 4.2 Método analítico

A análise se apoia nos princípios do método histórico-dedutivo (BRESSER-PEREIRA, 2009). O contexto histórico que dá o pano de fundo analítico é a Revolução Tecnológica contemporânea, o que torna essencial a inclusão dos T-KIBS na análise. Já o fato novo histórico é a combinação de políticas schumpeterianas e keynesianas, iniciadas em 2003 e explicitamente voltadas a promover o avanço técnico e mudanças estruturais.

Como recomenda o método, o fenômeno econômico é observado com respeito às suas particularidades, nesse caso, a estrutura produtiva brasileira, sabidamente marcada por setores de baixa intensidade tecnológica, cujos processos inovativos foram historicamente caracterizados pela absorção passiva de tecnologias (VIOTTI, 2002).

---

<sup>6</sup> Conforme (CHIARINI; SILVA, 2016), a taxonomia parte da premissa de que as empresas intensivas em tecnologia – aquelas que mais investem em P&D – são mais inovadoras e mais eficientes, o que pode não ser o caso já que é factível encontrar empresas de alta intensidade tecnológica não inovadoras e, inversamente, empresas de baixa intensidade tecnológica inovadoras. Ademais, embora investimentos em P&D sejam importantes para atividades das empresas de alta intensidade tecnológica, nem sempre são relevantes para outros setores.

Adicionalmente, considerando tratar-se de uma análise evolucionária – que quer captar diferentes indícios derivados da dinâmica temporal cíclica do período, impulsionado por políticas keynesianas – buscou-se inspiração nas categorias de demanda, propostas por Kalecki (1977), a exemplo do trabalho seminal de Tavares (1983) sobre a dinâmica cíclica da industrialização brasileira. Este procedimento confere especificidades ao modo de funcionamento dos produtores de bens de consumo duráveis e não-duráveis; dos bens intermediários; e, dos bens de produção, em perspectiva temporal, permitindo, portanto, deduções sobre o papel da demanda efetiva sobre os indicadores observados.

Este procedimento permite – por meio de indicadores selecionados (Quadro 1) e ainda que em caráter exploratório – aprofundar as investigações setoriais sobre os determinantes essenciais dos movimentos de progresso técnico para além da pura indução derivada exclusivamente das dinâmicas setoriais por intensidade tecnológica ou por resposta à demanda cíclica. Como resultado da razoabilidade interpretativa da análise exploratória, busca-se interpretar a forma e a intensidade de movimento de progresso técnico, estimulado pelas políticas já destacadas.

Com base na transformação de contexto apresentada na seção 3, a análise apresenta-se em dois contextos “aceleração e auge do ciclo interno com bonança internacional” (2003–2010) e “reversão cíclica interna e crise externa” (2010–2014).

## **5. Resultados e análises**

A seção é composta por cinco sub-seções, com análise respectivamente do conjunto de setores de (i) baixa, (ii) média-baixa, (iii) média-alta e (iv) alta intensidade tecnológica, além dos (v) T-KIBs. Para fins de simplificação, os indicadores de variedade e conectividade tecnológica estão apresentados no anexo estatístico.

É conveniente ter em conta uma expectativa razoável em torno da forma e da intensidade esperada às transformações objetivadas pela combinação de políticas. Na forma como o estímulo keynesiano foi tentado, via crescimento guiado por salários (PETRELLI; SANTOS, 2013), os setores intensivos em trabalho seriam privilegiados apenas no início do processo. Com o passar do tempo, o encarecimento do fator trabalho passaria a beneficiar setores intensivos em capital, cujas escalas de produção são maiores e as atividades inovativas são mais sofisticadas e intensas. As políticas industrial e de inovação serviriam como reforço aos setores mais intensivos em tecnologia (tipicamente os objetos principais, implícitos ou explícitos, dessas políticas), voltados, sobretudo, à estrutural passividade da absorção tecnológica brasileira.

### **5.1 Indicadores de inovação: capacitação, conectividade e variedade**

#### **5.1.1 Setores de baixa intensidade tecnológica**

As atividades industriais de baixa intensidade tecnológica compreendem setores de bens de consumo duráveis e não-duráveis – confecções, alimentos, têxteis e móveis – inseridos em oligopólios competitivos, cuja taxa de acumulação e progresso técnico encontram no crescimento dos salários seu principal motivo. É formado também, em menor expressão, por bens intermediários, como papel e celulose. Compreendem mais de 55% do emprego gerado na indústria brasileira.

No primeiro período (2003–2010), nota-se o que pode ser considerado um movimento de modernização produtiva e diferenciação de produtos refletido pelo crescimento do percentual de empresas que realizaram inovações de processo e de produto (Tabela 2, anexo), combinado à intensificação da conectividade tecnológica (Tabela 3, anexo) isto é, da interação destas empresas com demais atores do SNI.

Estes avanços podem ter sido estimulados pela combinação de elevação da demanda interna (com o aumento dos salários reais) com intensificação da concorrência externa (com a valorização cambial). Embora tenha havido um aumento do volume de recursos investidos em atividades inativas (de



R\$ 11,9 para R\$ 16,3 bi, Gráfico 1), o padrão de esforço tecnológico se altera marginalmente, com intensificação dos gastos sofisticados e básicos.

Já o contexto do imediato pós-crise (2011) é marcado por elevação do nível de esforços inovativos, com gastos que somam R\$ 17,4 bi, sem que haja mudança em seu padrão e desempenho. Contudo, a sequência é marcada pelo declínio dos investimentos totais, com possível reflexo da pernicioso combinação câmbio/salários a esses setores. Interessante, contudo, que os gastos mais sofisticados (aqueles em P&D) mantiveram a trajetória de crescimento em diversos segmentos, como de alimentos, calçados e confecções.<sup>7</sup> Associado a isto, nota-se ainda o crescimento do número de empresas apoiadas pelas políticas públicas, que passou de cerca de 2% no primeiro período para 4% no segundo.

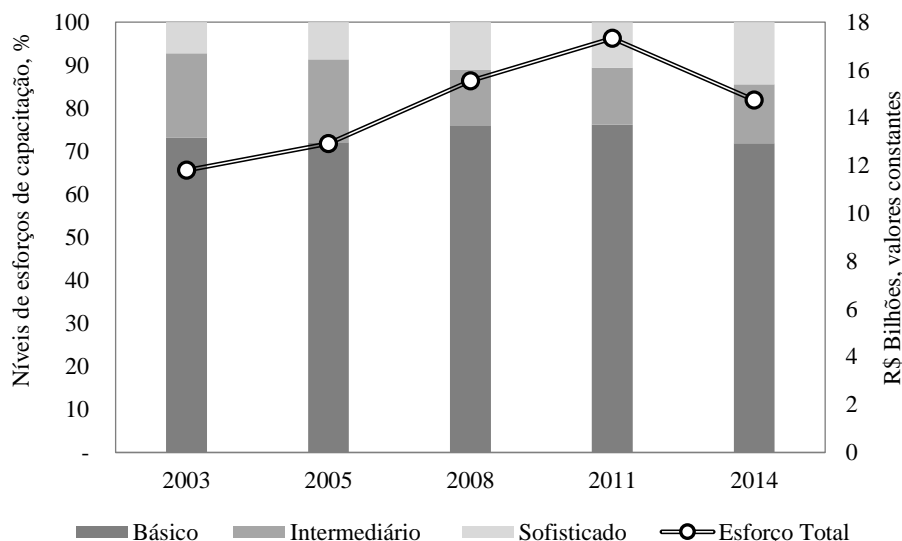


Gráfico 1 – Evolução do esforço de capacitação, setor de baixa intensidade tecnológica, 2003-2014.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC/IBGE.

Enfim, ainda que o impulso keynesiano possa ter acelerado o progresso técnico (sobretudo por meio dos novos processos produtivos) e iniciado um movimento virtuoso de diferenciação que intensificou atividades mais sofisticadas de capacitação e gerou aumento da conectividade tecnológica, é difícil não creditar também às políticas schumpeterianas o crescimento dos esforços de P&D, considerando os impactos particulares que a relação câmbio/salários teve aos custos destes setores pós 2010.

De qualquer forma, seria exagero qualquer classificação diferente de algo incipiente ao processo de mudança estrutural *à la Schumpeter*, dada a manutenção do formato passivo de absorção tecnológica marcada pela elevada participação de atividades inovativas básicas, como fator mais geral. Esse resultado, ainda que dentro do esperado, pelo nível elementar da base técnica que definem seus processos de inovações, não é sem valor uma vez que relaciona estímulos schumpeterianos e keynesianos ao comportamento inovador da estrutura produtiva, o qual, ao fim ao cabo, revelar-se-á qualitativamente superior no final do período.

<sup>7</sup> Os gastos sofisticados passaram de R\$ 550 milhões para R\$ 940 milhões no setor de alimentos, de R\$ 76 para R\$ 109 no setor de confecções e R\$ 160 milhões para R\$ 278 milhões no setor de calçados.

Quadro 1 – Indicadores propostos

| Sinais da velocidade do progresso técnico | Indicadores   | Unid. | O que procuram captar   | Fonte       |
|---|---|-------|---|-------------|
| Conectividade Tecnológica                 | Empresas inovadoras que deram alta ou média importância às universidades e institutos de pesquisa como fonte externa para inovação                      | %     | Mutações na interação entre os componentes do Sistema de Inovação   | PINTEC/IBGE |
|   | Empresas inovadoras que deram alta ou média importância aos centros de capacitação profissional como fonte externa para inovação                        | %     |   |             |
|   | Empresas inovadoras que deram alta ou média importância aos centros de capacitação profissional e assistência técnica como fonte externa para inovação. | %     |   |             |
|   | Empresas inovadoras que deram alta ou média importância aos fornecedores como fonte externa para inovação.  | %     |   |             |
|   | Empresas inovadoras que deram alta ou média importância aos clientes ou consumidores como fonte externa para inovação.                                  | %     |   |             |
|   | Empresas inovadoras que deram alta ou média importância aos concorrentes como fonte externa para inovação.  | %     |   |             |
|   | Empresas inovadoras que deram alta ou média importância às empresas de consultoria como fonte externa para inovação.                                    | %     |   |             |
| Variedade                                 | Empresas inovadoras   | %     | Variação no nível de diferenciação de produtos e potencial de geração de economias de escala por inovações de processos |             |
|   | Empresas que implementaram produtos novos para a empresa  | %     | Geração de variedade relacionada  |             |
|   | Empresas que implementaram processos novos para a empresa   | %     | Geração de variedade não relacionada  |             |
|   | Empresas que implementaram produtos novos para o mercado nacional ou mundial  | %     |   |             |
|   | Empresas que implementaram processos novos para o setor nacional ou mundial   | %     |   |             |
| Esforços de Capacitação                   | Gastos em atividades de inovação <sup>(1)</sup>   | R\$   | Evolução dos esforços inovativos  |             |
|   | Gastos básicos em atividades de inovação  | %     | Mudança no padrão de esforço inovativo e variedade comportamental   |             |
|   | Gastos intermediários em atividades de inovação   | %     |   |             |
|   | Gastos sofisticados em atividades de inovação   | %     |   |             |

Fonte: Elaboração própria. Nota: <sup>(1)</sup> preços constantes de 2014 (IPC-A).

### 5.1.2 Setor de média-baixa intensidade tecnológica

Há neste conjunto setores produtores de bens intermediários (e.g., siderurgia, aço, alumínio, cimento, dentre outros), os quais definem suas estratégias competitivas pelos investimentos que realizam em capacidade produtiva, por isso conhecidos como “intensivos em escala” (PAVITT, 1984). São setores menos atingidos pela concorrência externa, pois seus insumos são abundantes no Brasil. Representam cerca de ¼ do emprego industrial gerado no Brasil.

Os investimentos ocorrem tipicamente durante a aceleração cíclica, mas não em seu início, pois costumam contar com excedente significativo de capacidade instalada, além de elevados custos irreversíveis dos investimentos que realizam. Isso, se reflete na estabilidade da taxa geral de inovação (em torno de 30%), de 2003 para 2005, seguida pela obtenção de novo patamar a partir de 2008 (em torno de 35 %), com especial referência às inovações de processo para a empresa (Tabela 2).

Este é também o momento do significativo incremento dos gastos em capacitação tecnológica (subindo de R\$ 8,7 para aproximadamente R\$15 bi; Gráfico 2) e incremento das inter-conectividade tecnológica, com todos os atores do sistema de inovação pesquisados (Tabela 3). Destaque para a elevação dos dispêndios básicos, geradores das escalas econômicas pela aquisição de máquinas e equipamentos, e, em menor medida, para os mais sofisticados, P&D, que passaram de 24,1% em 2003 para 28,7% em 2008.

Note-se pelo Gráfico 2 que os esforços inovativos se mantiveram crescentes até 2011 (chegando a R\$ 16,8 bi), em grande medida explicados pela ação da Petrobrás, que aumentou seus investimentos em P&D entre 2008 e 2011 (OLIVEIRA; FIGUEIREDO, 2013), mas, sobretudo, com a aquisição de máquinas (sondas marítimas). Não obstante, é importante pontuar que os setores de borracha e plásticos, minerais não-metálicos, metalurgia e de produtos de metal, intensificaram sobretudo esforços em P&D, o que também depõe em favor do caráter pró-cíclico do esforço de inovação nesses setores que, por serem intensivos em escala, parecem ter conseguido responder de forma mais ativa ao início do contexto de alta demanda interna combinada a valorização monetária, do que os setores de mais baixa intensidade tecnológica.

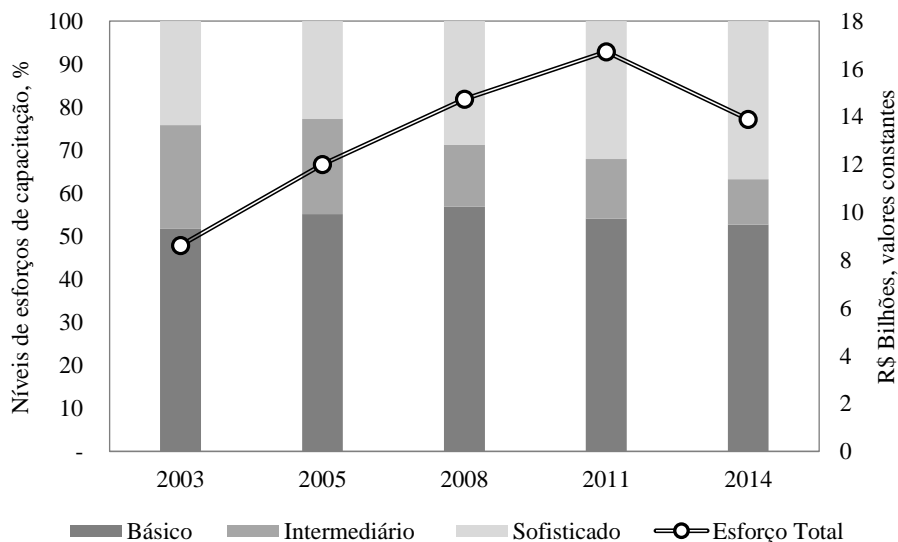


Gráfico 2 – Evolução do esforço de capacitação, setor de média-baixa intensidade tecnológica, 2003-2014

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC/IBGE.

Já a intensificação do ambiente adverso do período seguinte (2014) assiste a estagnação dos esforços de capacitação (Gráfico 2), enquanto que arrefecia, desde 2011, a geração de inovações de

produto (Tabela 2). Isso sugere um movimento, quase que generalizado<sup>8</sup>, de retorno ao formato passivo de absorção tecnológica, a exemplo dos setores de menor intensidade tecnológica.

Assim, entende-se que também entre os setores de média-baixa intensidade tecnológica os estímulos keynesianos foram fundamentais à intensificação de atividades inovativas, sobretudo no auge do ciclo econômico, via aproveitamento das escalas econômicas estáticas e dinâmicas que desses setores se espera.

Com isso, resumidamente entende-se que: o primeiro contexto estimulou movimento de aceleração do progresso técnico, capaz não apenas de intensificar o esforço típico de aquisição externa de máquinas e equipamentos, mas também aqueles que denotam mais pro-atividade tecnológica, os de P&D. Tal movimento realizou-se de forma suave, mas com amplitude setorial significativa, tendo na dinâmica cíclica a la Kaldor sua principal causa. Além disso, considerando-se que os três grupos de indicadores estudados mantiveram a intensidade do auge cíclico (2008), deduz-se que a virtuosidade estimulada pelo primeiro contexto se manteve na estrutura produtiva para o período subsequente, mesmo sendo prejudicada pela intensificação do contexto adverso.

### 5.1.3 Setor de média-alta intensidade tecnológica

Inclui setores produtores de bens de consumo duráveis tais como automobilístico e eletrodomésticos, os quais têm decisivamente influenciado à formação dos ciclos econômicos no Brasil (TAVARES, 1983). O conjunto é complementado por indústrias intensivas em escala, reconhecidas por serem difusoras de progresso técnico (PAVITT, 1984), a saber químico; máquinas e equipamentos; e aparelhos e materiais elétricos. Tais setores são impactados pelos efeitos de encadeamento para trás da demanda dos primeiros. Por esta relevância e complementariedade este subconjunto, que representa responde por cerca algo entre 10 e 15% do emprego industrial, foi beneficiado pela elevação dos salários e pelo aumento de crédito às famílias no primeiro período.

Do ponto de vista dos sinais de movimento de aceleração do progresso técnico, da partir do Gráfico 3 nota-se um crescimento dos esforços de capacitação até 2008 chegando ao auge de R\$ 24,7 bi dispendidos, com mudança do padrão que privilegiou atividades de P&D (chegando a representar 36% dos dispêndios em 2008)<sup>9</sup>.

A taxa de inovação do setor de média-alta intensidade tecnológica (Tabela 2) subiu significativamente no auge do ciclo (de 42,67% para 48,28%), com destaque às inovações de produto para o mercado nacional ou mundial. Estas ocorreram sobretudo nos setores químico; de máquinas e equipamentos; máquinas, aparelhos e materiais elétricos; e de autopeças, revelando que a geração e a difusão do progresso técnico estavam sendo estimuladas no auge cíclico.

Reforça esta compreensão o aumento da conectividade tecnológica, pela generalizada elevação da importância das fontes externas à empresa nos processos de inovação, tais como os fornecedores de conhecimentos especializados (BITTENCOURT *et al.*, 2018), como universidades e empresas de consultoria, que passaram a ser relevantes respectivamente para 17,58 e 22,34% dos inovadores em 2008 ante a 10,92% e 13,81 em 2003 (Tabela 3).

O período seguinte, de “reversão cíclica interna e crise externa”, foi palco de modificações significativas deste quadro, puxadas sobretudo pela queda dos gastos básicos em atividades inovativas dos setores automobilístico e químico, os mais representativos do grupo (cerca de 70% dos gastos totais). Em compensação, houve intensificação dos esforços mais sofisticados (P&D) pelo setor químico até 2011, mas também de outros fornecedores especializados, especificamente, os de máquinas; equipamentos e aparelhos; e materiais elétricos até 2014. Disso, deduz-se que estes setores responderam de forma sensivelmente mais virtuosa aos estímulos do período em comparação aos de baixa e média

---

<sup>8</sup> As exceções são os setores de minerais não-metálicos e borracha e plásticos.

<sup>9</sup> O setor automobilístico foi o principal responsável pelo crescimento destes gastos, sobretudo via esforços básicos (de 2003 para 2005), mas depois por meio de esforços mais sofisticados.

baixa intensidade tecnológica, aliás, tal como desses setores se espera, dado os níveis superiores de oportunidades tecnológicas (PAVITT, 1984) que os definem.

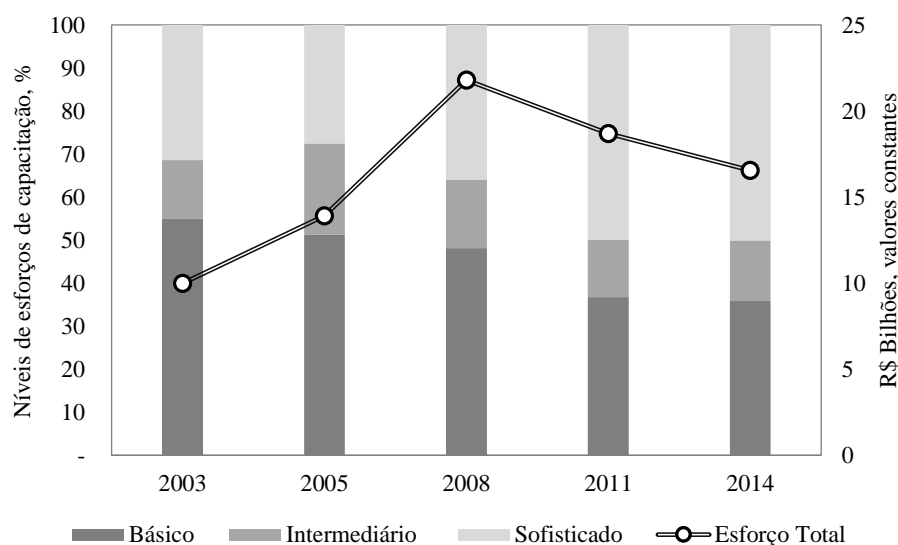


Gráfico 3 – Evolução do esforço de capacitação, setor de média-alta intensidade tecnológica, 2003-2014

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC/IBGE.

A queda dos investimentos em atividades inovativas da indústria automobilística não pode ser relacionada à insuficiência de demanda interna, mas à própria incapacidade de manter a competitividade frente a avalanche de importações (COSTA; HENKIN, 2016). De fato, houve queda dos números de veículos produzidos internamente em 2009, 2011 e 2012, ao passo que a demanda cresceu de forma contínua (COSTA; HENKIN, 2016). Na esteira, de acordo com dados da PINTEC/IBGE, a taxa de inovação do setor automobilístico arrefeceu, passando de 44,3% (2008) para 29,1% (2011) e depois para 39,8% (2014). O aumento da taxa de inovação em 2014 é marcado pela elevação do percentual de produtos novos para o mercado nacional (ou mundial), o que combinado à contração dos esforços sofisticados (P&D) e intermediários (engenharia, marketing e pós venda) e ao aumento de importações, aponta inovações como fruto da estratégia de lançamentos de modelos de veículos desenvolvidos fora do Brasil pelas diversas montadoras que, posteriormente realizaram os investimentos diretos e passaram a produzir no país essas novidades (COSTA; HENKIN, 2016). Assim, pode-se creditar o benefício da intensificação das inovações pós 2011 à saturação de demanda interna<sup>10</sup>(COSTA; HENKIN, 2016), para esse setor.

Já os esforços dos fornecedores especializados parecem ter dado a resposta típica de um setor intensivo em conhecimento frente à forte recuperação da demanda a partir de fins de 2009 até 2011. Entre os produtores de bens de capital, parte da virtuosidade do comportamento inovador pode ser creditada à aderência às políticas industrial e de inovação, sobretudo, na potencialização do apoio governamental via Programa de Sustentação do Investimento (PSI), pela linha de financiamento para a aquisição de máquinas e equipamentos nacionais credenciados no BNDES, que duplicou seu desembolso frente ao nível pré-crise (FERRAZ; MARQUES; ALVES-JR., 2015). Este incentivo é complementar as atividades inovativas privilegiadas no Plano Brasil Maior, o qual também teve forte prelação à indústria

<sup>10</sup> O arrefecimento dos esforços de capacitação ocorreu no início do denominado inovar-auto. É provável que os dados da PINTEC não tenham captado mudança de esforços decorrente do programa, pois seu lançamento ocorrera no ano anterior ao da pesquisa sobre gastos. Muitos dos centros de P&D, como a Hyundai e mesmo da FCA foram implementados depois de 2014.

mecânica, o que pode ter influenciado a estabilidade do coeficiente de penetração das importações de máquinas e equipamentos entre 2009 à 2014 (SARTI; HIRATUKA, 2017).

Importante que a difusão de conhecimentos no sistema de inovação dos setores fornecedores especializados, manteve trajetória virtuosa de fortalecimento dos laços sistêmicos com os mais diversos atores desde o início até o final da série, com exceção dos fornecedores de conhecimentos especializados (universidades, consultores e institutos de pesquisa) pós 2011, o que sugere certa limitação do empresariado à busca de soluções mais sofisticadas nos sistemas de inovação desses setores, quando a demanda agregada desacelera.

Em conclusão, os sinais analisados sugerem que, da aceleração cíclica até seu auge (2003-2010), a capacitação inovadora se intensificou, mudando seu formato para algo mais ativo. No entanto, a hostilidade do ambiente que se segue foi suficiente para arrefecer o esforço de capacitação, sobretudo do internacionalizado setor automobilístico, incapaz de mantê-lo e de garantir sua fatia de mercado quando da combinação da valorização monetária com demanda interna crescente. As demais indústrias de média-alta intensidade tecnológica, a que tudo indica, parecem ter se apoiado na política industrial e de inovação para aprimorar, ou no mínimo manter, suas capacidades tecnológicas. Nelas é possível assistir sinais objetivos de um processo contínuo e virtuoso, em que capacidades tecnológicas mais sofisticadas foram acumuladas, redes de cooperação foram fortalecidas e a geração de inovações foi mantida. Assim, a mudança estrutural virtuosa esteve relacionada tanto ao impulso keynesiano como ao schumpeteriano, tendo sido mais intensa entre os setores difusores de progresso técnico do conjunto.

#### **5.1.4 Setor de alta intensidade tecnológica**

Três setores distintos formam o agrupamento, que reponde por 5% do emprego industrial brasileiro. A indústria farmacêutica, marcada por empresas de pequeno porte; o setor de “outros equipamentos de transporte” que abriga a EMBRAER; e a indústria de equipamentos de informática, eletrônicos, etc. também formada por empresas de porte reduzido e cuja produção é realizada no mercado interno via demandas industriais. Apenas desse último espera-se resposta mais pronunciada à formação do ciclo.

Em todos os casos, os esforços de capacitação tecnológica revelaram mudança do formato passivo para outro mais ativo, de forma relativamente lenta até 2008 e mais intensa depois disso. Os investimentos agregados destes setores foram R\$ 6,1 bilhões em 2003 e superaram R\$ 10,4 bi em 2014 (Gráfico 4). Em particular na indústria farmacêutica, a elevação dos esforços de P&D foi ininterrupta depois de 2008, crescendo 57% entre 2008 e 2011 e mais 26% entre 2011 e 2014. Em relação aos “equipamentos eletrônicos” e “outros equipamentos de transporte”, o crescimento foi restrito a 2011 e 2014, de cerca de 70% no primeiro setor e 293% no segundo.

Este último, decorreu do início dos esforços em torno do desenvolvimento da família de jatos E2 da EMBRAER, evento ligado à estratégia competitiva global da empresa (CARDOSO, 2018) e, ainda que importante, é pouco relacionado à dinâmica industrial brasileira.

Já a elevação dos esforços de inovação das demais indústrias seria pouco esperada, considerando as condições pós 2010. Ocorre que houve substancial crescimento do privilégio ao “sistema de mecânica, eletroeletrônica e saúde” pelos desembolsos do BNDES entre 2003 e 2014 (FERRAZ; MARQUES; ALVES-JR., 2015), o que é apenas o primeiro indício da contribuição do impulso das políticas industrial e de inovação. De fato, os dados da PINTEC/IBGE mostram que em 2005, das 365 empresas inovadoras pertencentes ao setor de alta intensidade tecnológica que declararam ter recebido apoio do governo para as suas atividades inovativas, apenas 8,2% utilizaram-lhe para desenvolver atividades de P&D. Já em 2014 foram 28% de um total de 683 empresas inovadoras apoiadas.

No caso das empresas farmacêuticas, a mutação institucional promovida pela PDP (2008) e pelo Plano Brasil Maior (2011) ampliou o caráter sistêmico das ações, especialmente a partir do uso do instrumento das compras públicas para inovação e de incentivo de P&D em parceria com Instituições Científicas e Tecnológicas, o que se mostrou relevante ao fundamental processo de acúmulo de capacidades e de aprendizagem interativa que marcam a capacidade competitiva no setor

(HASENCLEVER *et al.*, 2016; PARANHOS; MERCADANTE; HASENCLEVER, 2020). O número de empresas que utilizou financiamento público para P&D com parceria com universidades, elevou-se de 19 para 52, pós 2011. Além disso, foi o setor industrial que proporcionalmente mais se beneficiou com as aquisições públicas para inovação (RAUEN, 2017).

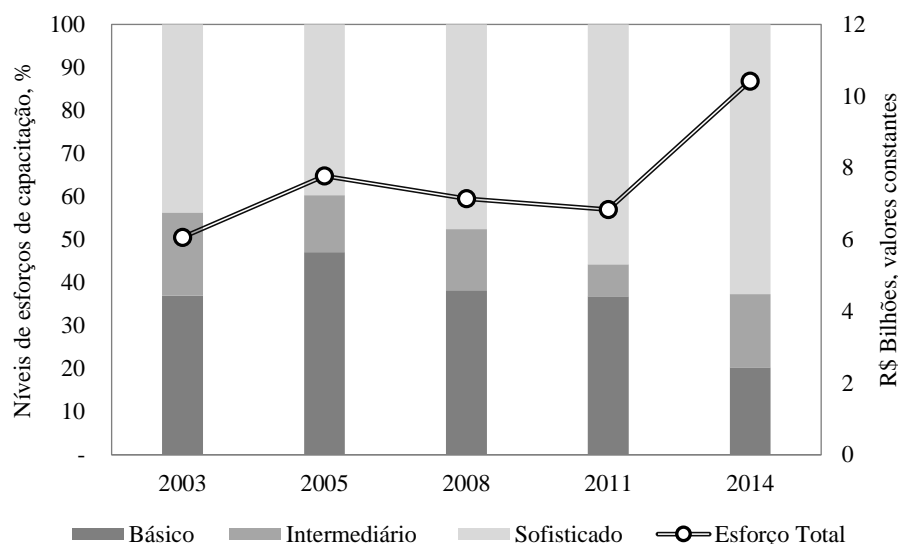


Gráfico 4 – Evolução do esforço de capacitação, setor de alta intensidade tecnológica, 2003-2014

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC/IBGE.

No caso da indústria de “equipamentos de informática, produtos eletrônicos e de automação” foram muitos os instrumentos que a privilegiaram implícita ou explicitamente. Nela incluem-se produtores de componentes eletrônicos semicondutores, optoeletrônicos e seus insumos, além de equipamentos de eletrônica digital e seus insumos e partes, importantes objetos da Lei de Informática (Lei nº 8.248/1991). Ainda assim, de acordo com dados da PINTEC/IBGE, a aderência de empresas aos incentivos desta Lei foi muito inferior em 2003 (65 empresas), em 2005 (96) e em 2008 (94) do que em 2011 (175) e 2014 (173), quando, 40% das empresas inovadoras a utilizaram. Foram usados também outros incentivos à P&D, o que remete ao avanço institucional da última política industrial (PBM) que, por meio do programa Inova Empresa do BNDES, definiu a alocação de recursos em áreas estratégicas e articulou e coordenou instrumentos da política industrial de forma a incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias decisivas aos segmentos, como as de microeletrônica e novos materiais (FERRAZ; MARQUES; ALVES-JR., 2015). Com isso, houve um salto de 12 para 117 empresas que utilizaram os incentivos desta política para realizar atividades de P&D de 2003 para 2014.

A virtuosidade da resposta do setor de alta intensidade tecnológica é reforçada ainda pela evolução da conectividade tecnológica, notadamente, pelo aumento das interações com fontes avançadas de conhecimentos científicos e tecnológicos, como universidades, institutos de pesquisa (Tabela 3). A relação dessa virtuosidade com políticas do período é atestada pelo fato de que esses setores estiveram entre as que, proporcionalmente, mais utilizaram os financiamentos a projetos de P&D em parceria com universidades (PINTEC, 2014).

Além desses resultados, o crescimento ininterrupto das taxas de inovação do grupo de alta intensidade tecnológica, ao destoarem do que foi visto nos demais setores, reforçam a percepção de que a virtuosidade vista até aqui reflete mais o impulso schumpeteriano do que a dinâmica de crescimento.

Em resumo, viu-se que a aceleração cíclica de 2003-2008, mesmo acompanhada pelos primeiros movimentos de política industrial, não foram suficientes para desgatilhar esforços consistentes de capacitação nesses setores. Já as políticas industriais (PDP e do PBM) parecem ter sido essenciais à intensificação do esforço inovador para as empresas dos setores de bens de capital (excluindo-se a

EMBRAER) e farmacêutico, as quais privilegiaram atividades inovativas mais sofisticadas, como as de P&D, de engenharia e *design*. Essa prelação, associada aos incentivos da política industrial para aumento da conectividade tecnológica, ajuda a explicar o aumento da interação com fontes de informação de conhecimentos avançados em C&T. Como resultado, teve-se o aumento significativo da variedade relacionada e não relacionada de produtos, essencial à difusão de progresso técnico no interior do sistema de inovação, assim como das de processos, também relacionados e não relacionados, o que é essencial ao aproveitamento de escalas dinâmicas e estáticas. Enfim, esse ramo de setores foi palco de aceleração da absorção e geração de progresso técnico, por meio de mudança virtuosa em seu comportamento inovador, certamente impactado pelos estímulos schumpeterianos.

### 5.1.5 Setor de serviços intensivos em conhecimento (T-KIBS)

Trata-se de um conjunto de setores<sup>11</sup> nucleares do atual paradigma tecno-produtivo, provedores de conhecimentos especializados ao restante da indústria, tendo alto potencial de encadeamento e que se integra fortemente às fontes científicas de conhecimento (CASTELLACCI, 2008), mas também aos demais atores do sistema de inovações. Não por outra razão, a conectividade tecnológica com universidades, centros de pesquisa e com clientes, foi considerada importante para um crescente número de empresas, chegando a 25%, 26% e 80%, respectivamente, em 2014.

O Gráfico 5 mostra um crescimento significativo também dos gastos em inovação entre 2005 e 2008, seguido de estabilidade até 2011, sem transformação significativa do padrão (proporção entre sofisticado, intermediário e básico), mas com nova substancial elevação em 2014. A maior parte disto se deve à aquisição de máquinas e equipamentos pelo setor de telecomunicações, o que provavelmente deriva da ampliação e/ou renovação da infraestrutura de telefonia móvel. Não obstante, os gastos com P&D do setor de telecomunicações também cresceram, mais de 200% entre 2011 e 2014. No mesmo sentido, é possível observar um aumento dos gastos em P&D do setor de software, que se elevou em 80% entre 2011 e 2014, depois de ter crescido mais de 100% entre 2008 e 2011. Sendo assim, não fosse a elevação dos já vultosos gastos com aquisição de máquinas e equipamentos pelo setor de telecomunicações, o padrão do esforço de inovação seguiria a trajetória virtuosa que privilegia gastos mais sofisticados.

Além desse significativo volume de esforço adicional, houve incremento do número de empresas inovadoras, de cerca de 2.500 até 2008 para cerca de 4.500 em 2011 e 2014. Já as políticas de inovação que alcançaram cerca de 400 empresas até 2008, passaram a apoiar 1.149, em 2011, e 1.522, em 2014<sup>12</sup>.

Importante salientar que a queda da taxa de inovação (Tabela 2), esconde a constância do número de empresas inovadoras. O aparente paradoxo é explicado pelo crescimento do número de empresas do setor de telecomunicações pesquisadas pela PINTEC a cada edição<sup>13</sup>. Tal incremento incluiu empresas de porte reduzido, de baixa capacidade de inovação, o que explica não apenas a taxa setorial decrescente, de 56,95 em 2005, 47,93%, em 2008, para 41,55% e 36,95% nas pesquisas seguintes, mas também a relação inversa entre esta taxa e os esforços de inovação ao longo da série.

<sup>11</sup> A PINTEC cobre os segmentos: i) telecomunicações (incluindo por fio, sem fio, por satélite e operadoras de televisão por assinatura); ii) desenvolvimento e licenciamento de programas de computador (software); iii) tratamento de dados e hospedagem de internet; iv) empresas de P&D; e (v) serviços de arquitetura e engenharia. O grupo inclui quase todos os KIBS com maior impacto direto aos processos de inovação, os denominados *Technological KIBS* (T-KIBS).

<sup>12</sup> Especificamente, no setor de telecomunicações, de acordo com os dados da PINTEC, o percentual de empresas apoiadas passou de 25% em 2008, para 75% em 2011, e 62% em 2014, com destaque às aquisições públicas para inovação, utilizadas por ¼ das inovadoras do último período. Nos setores de desenvolvimento e licenciamento de software e tratamento de dados, de cerca de 20% passou-se a 33% e depois 40%, com forte aderência aos incentivos fiscais para realização de P&D, utilizados por cerca do dobro de firmas no triênio 2012–2014, em relação ao anterior.

<sup>13</sup> No primeiro triênio (2003–2005) foram 393, no segundo 717, no terceiro 1.030 e no último 1.542, enquanto que o número de inovadoras foi de cerca de 330 desde a pesquisa 2006–2008.



Veja-se, por exemplo, que no caso particular do setor de serviços de tecnologia da informação (software), houve incremento da taxa de introdução de novos produtos (para o mercado nacional e mundial), passando de cerca de 10% para 15% de 2005 para 2014, ano em que o setor superou o número absoluto de inovações desse grau gerado pelo setor de máquinas e equipamentos, tornando-se o responsável pelo maior número de inovações de grau elevado entre os setores pesquisados.

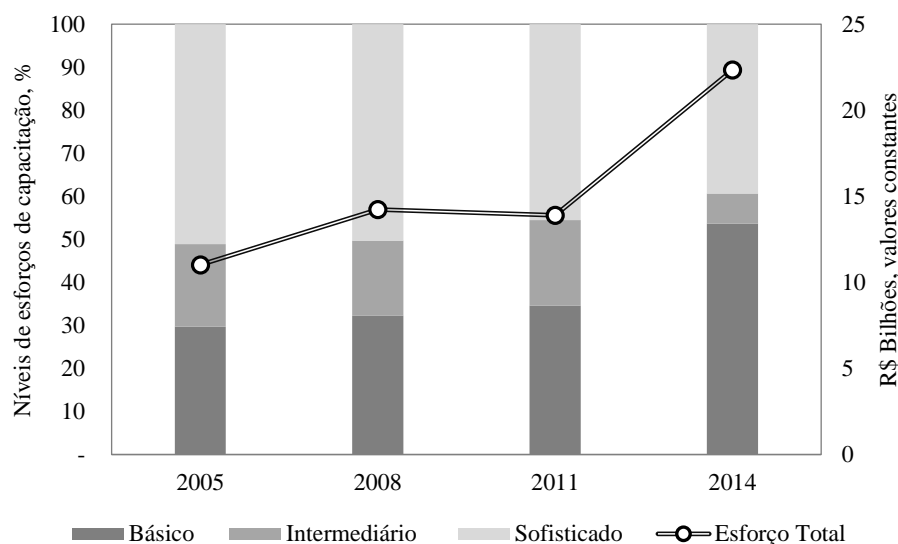


Gráfico 5 – Evolução do esforço de capacitação, setor KIBS, 2005-2014

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC/IBGE.

Resumidamente, notou-se que as expectativas de aumento dos esforços de inovação no auge do ciclo foram confirmadas, ao passo que uma expectativa plausível de arrefecimento do esforço inovador pós crise foi frustrada. Mais do que isso, a sequência do período marcou elevação do nível de esforço inovador mesmo em um contexto de desaceleração da demanda e de conturbação política. A forte aderência do setor às políticas industrial e de inovação parece ter sustentado esse desempenho.

Assim, o padrão dos esforços de inovação que privilegiaram atividades de P&D, o aumento da conectividade tecnológica e, em determinados segmentos, a melhora da capacidade de geração de variedade, sinalizam uma aceleração da busca tecnológica e do progresso técnico, que em boa medida, encontraram apoio no estímulo schumpeteriano das políticas públicas.

Em suma, se o impulso keynesiano ajuda a explicar a melhoria até o auge cíclico, não está no seu arrefecimento a causa do virtuoso comportamento inovador do período seguinte. Dadas as evidências acima, difícil desvincular tal desempenho do impulso schumpeteriano.

## 6. Considerações finais

O artigo mostrou o sentido da mutação do comportamento das firmas inovadoras brasileiras no contexto das políticas keynesianas e schumpeterianas aplicadas durante os governos petistas. Depois de apresentar o fundamento das políticas e sua intencionalidade, destacou-se que a análise da mudança deveria envolver um olhar sob o esforço de capacitação tecnológica; a conectividade tecnológica; e, a variedade nas formas de inovar, considerando-se uma subdivisão setorial consistente com as intensidades tecnológicas típicas, mas sem deixar de lado a dinâmica cíclica a que estão submetidos.

As avaliações setoriais desses sinais desautorizam uma conclusão de mudança setorial essencialmente regressiva (CEPAL, 2012), típica da simples absorção de bens de capital-consumo, ao mesmo tempo contribui para a requalificação de avaliações mais gerais, como as de Suzigan, Garcia, e Feitosa (2020). Tais interpretações, parecem ter sido mais o caso dos setores de restrita intensidade

tecnológica, especialmente na fase de “reversão cíclica interna e crise externa” (2011 em diante)<sup>14</sup>. Não obstante, não se trata de incontestáveis sinais de mudança estrutural virtuosa generalizada, dado o restrito peso dos setores intensivos em tecnológica na estrutura produtiva brasileira, a lentidão da mudança no padrão de capacitação tecnológica e a contida variedade nas formas de inovar.

Resumidamente, os sinais aqui investigados sugerem que os governos petistas assistiram a um processo virtuoso da aceleração do progresso técnico no Sistema de Inovação brasileiro, lento, setorialmente generalizado e mais influenciado pela política keynesiana de impulso de demanda do que pela neoschumpeteriana de inovação durante 2003 a 2010. Mas foi mais intenso, setorialmente restrito e relacionado à política de inovação (schumpeteriana), no pós-crise (2011 em diante)<sup>15</sup>.

A hipótese que surge da análise exploratória apresentada nas seções anteriores é a seguinte: a curto e médio prazos, os indicadores de capacitação tecnológica, conectividade tecnológica e variedade nas formas de inovar captam elementos do processo de mudança estrutural esperados pela ação de políticas keynesianas/kaldoriana e schumpeterianas, capazes de complementar e refinar a compreensão sobre a dinâmica setorial evolucionária de aceleração do progresso técnico. Subdivisões setoriais, uso de diferentes indicadores, atenção aos diferentes regimes de demanda e ao contexto externo são as recomendações para testes estatísticos subsequentes capazes de corroborar a hipótese proposta.

---

## Technical progress and the combination of Keynesian and Schumpeterian stimuli in PT governments: exploratory sector analysis

**Abstract:** We broaden the understanding of structural change movements objectified by Keynesian and Schumpeterian policies in PT governments. Four dimensions are assessed: capabilities; technological connectivity; variety; and sectoral composition. For each one, indicators and analyzes were proposed, observing their mutation by industrial sectors' technological intensity and by Technological Knowledge Intensive Business Services, in two periods: “acceleration and peak of the internal cycle with an international boom” (2003–2010) and “internal cyclical reversal and external crisis” (2010–2014). The results show virtuous and sectorally generalized signs, although slow in the first period and intense, but sectorally restricted and dependent on ST&I policies, in the second.

**Key-Words:** Structural Change; Innovation Signals; Brazilian Industry

## Referências bibliográficas

- ALMEIDA, M. DE. *Desafios da real política industrial brasileira do século XXI*. , Texto para Discussão n. 1452. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA): [s.n.], 2009.
- AVELLAR, A. P. Impacto das políticas de fomento à inovação no Brasil sobre o gasto em atividades inovativas e em atividades de P&D das empresas. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, v. 39, n. 3, p. 629–649, set. 2009.
- BACHA, E. Bonança externa e desindustrialização: uma análise do período 2005-2011. In: BACHA, E.; BOLLE, M. B. DE (Org.). . *O futuro da indústria no Brasil: desindustrialização em debate*. Rio de Janeiro: [s.n.], 2013. .
- BASTOS, P. P. Z. Ascensão e crise do Governo Dilma Rousseff e o golpe de 2016: Poder Estrutural, Contradição e Ideologia. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 21, n. Número Especial, p. 1–63, 2017.

---

<sup>14</sup> Importante ponderar que esse resultado é muito representativo da indústria brasileira pois os setores de baixa intensidade tecnológica representam cerca de 2/3 do emprego industrial brasileiro.

<sup>15</sup> Isso não significa que foi suficiente. Na verdade não foi, como mostraram Bittencourt, Matos e Chiarini (2019).

- BASTOS, P. P. Z.; HIRATUKA, C. The Foreign Economic Policy of Dilma Rousseff's Government and the Limits of Dependency. *Latin American Perspectives*, p. 1–22, 2020.
- BELL, M.; FIGUEIREDO, P. N. Innovation capability building and learning mechanisms in latecomer firms: recent empirical contributions and implications for research. *Journal Canadian Journal of Development Studies*, v. 33, n. 1, p. 14–40, 2012.
- BELLUZZO, L. G. Prefácio. In: GALA, P.; RONCAGLIA, A. (Org.). . *Brasil, uma economia que não aprende*. São Paulo: Edição do Autor, 2020. p. 15–23.
- BIANCARELLI, A. M. A Era Lula e sua questão econômica principal: crescimento, mercado interno e distribuição de renda. *Revista do Instituto de Estudos Brasileiros*, v. 58, p. 263–288, 2014.
- BIELSCHOWSKY, R. Estratégia de desenvolvimento e as três frentes de expansão no Brasil: um desenho conceitual. *Economia e Sociedade*, v. 21, n. Especial, p. 729–747, 2012.
- BITTENCOURT, P. F. *et al.* Mais do que Relação Universidade Empresa: uma análise das fontes de conhecimento especializado para inovação na Argentina, a partir de micro dados. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 22, n. 2, p. 1–32, 2018.
- BITTENCOURT, P. F.; MATOS, C. E.; CHIARINI, T. Comparing the performance of technological and social capabilities in Latin American and East Asian countries, 2000-2012. *Perspectiva Econômica*, v. 14, n. 2, p. 71–91, 17 set. 2019.
- BOGERS, M.; CHESBROUGH, H.; MOEDAS, C. Open Innovation: Research, Practices, and Policies. *California Management Review*, v. 60, n. 2, p. 5–16, 2018.
- BRAGA, A. M. *et al.* The Contribution of KIBS to Innovation and Competitiveness in Business Networks. In: PERIS-ORTIZ, M.; FERREIRA, J. J. (Org.). . *Cooperative and Networking Strategies in Small Business*. [S.l.]: Springer, 2017. p. 63–80.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. Os dois métodos e o núcleo duro da teoria econômica. *Revista de Economia Política*, v. 29, n. 2, p. 163–190, 2009.
- BRIGANTE, P. C. Uma avaliação da Lei de Informática e seus impactos sobre os gastos empresariais em P&D nos anos 2000. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 17, n. 1, p. 119–148, 30 out. 2017.
- CANO, WILSON;; SILVA, A. L. G. *Política industrial do governo Lula*. , Texto para Discussão (n. 181). Campinas: Instituto de Economia (IE), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP): [s.n.], 2010.
- CANO, WILSON. (Des)Industrialização e (Sub)Desenvolvimento. *Cadernos do Desenvolvimento*, v. 9, n. 15, p. 139–174, 2014.
- CARDOSO, A. M. *A Embraer e a questão nacional*. 2018. 346 f. Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), 2018.
- CARVALHO, L. *Valsa brasileira: Do boom ao caos econômico*. São Paulo: Contraponto, 2018.
- CASTELLACCI, F. Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation. *Research Policy*, v. 37, n. 6–7, p. 978–994, jul. 2008.
- CEPAL. *Cambio estructural para la igualdad: una visión integrada del desarrollo. Trigésimo cuarto período de sesiones de la CEPAL*. Santiago (Chile): CEPAL/ONU: [s.n.], 2012.
- CHANG, H.-J.; ANDREONI, A. Industrial Policy in a Changing World: Basic Principles, Neglected Issues and New Challenges. 2016, Cambridge (UK): [s.n.], 2016. p. 1–52.
- CHANG, H.-J.; ANDREONI, A. Industrial Policy in the 21st Century. *Development and Change*, v. Forthcomin, p. 1–28, 2020.
- CHIARINI, T.; SILVA, A. L. G. DA. Comércio exterior brasileiro de acordo com a intensidade tecnológica dos setores industriais: notas sobre as décadas de 1990 e 2000. *Nova Economia*, v. 26, n. 3, p. 1007–1051, dez. 2016.
- COLOMBO, D. G. E; CRUZ, H. N. DA. Impacts of the Brazilian innovation tax policy on the composition of private investments and on the type of innovation. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 17, n. 2, p. 377–414, 5 set. 2018.
- CONTI, B. DE; BLIKSTAD, N. Impactos da economia chinesa sobre a brasileira no início do século

- XXI: o que querem que sejamos e o que queremos ser. In: CARNEIRO, R.; BALTAR, P.; SARTI, F. (Org.). . *Para além da política econômica*. São Paulo: Editora UNESP, 2018. p. 55–90.
- COSTA, R. M.; HENKIN, H. Estratégias competitivas e desempenho da indústria automobilística no Brasil. *Economia e Sociedade*, v. 25, n. 2, p. 457–487, 2016.
- DIEGUES, A. C. *Os limites da contribuição da indústria ao desenvolvimento nos períodos Lula e Dilma: a consolidação de uma nova versão do industrialismo periférico?* , Texto para Discussão., nº 372. Campinas: Instituto de Economia (IE), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP): [s.n.], 2020.
- DOLOREUX, D.; SHEARMUR, R. Innovation Strategies: Are Knowledge-Intensive Business Services Just Another Source of Information? *Industry and Innovation*, v. 20, n. 8, p. 719–738, 2013.
- DOSI, G. Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, v. 26, n. 3, p. 1120–1171, 1988.
- FERRAZ, J. C.; MARQUES, F. S.; ALVES-JR., A. J. A contribuição do BNDES para a política industrial brasileira, 2003-2014. In: JACKSON DE TONI (Org.). . *Dez anos de Política Industrial: Balanço e perspectivas*. Brasília: ABDI, 2015. p. 61–91.
- FILIPPETTI, A.; FRENZ, M.; IETTO-GILLIES, G. The impact of internationalization on innovation at countries' level: the role of absorptive capacity. *Cambridge Journal of Economics*, v. 41, n. 2, p. 413–439, 2017.
- FIORENTIN, F.; PEREIRA, M.; SUÁREZ, D. The relationship between public funds, innovation and employment among Argentinean manufacturing firms. *Journal of Evolutionary Economics*, v. 30, n. 3, p. 773–791, 11 jul. 2020.
- FORAY, D.; LUNDVALL, B.-Å. The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy. In: OECD (Org.). . *Employment and Growth in the Knowledge-Based Economy*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD): OECD, 1996. p. 115–121.
- FREEMAN, CHRIS; SOETE, L. *A Economia da Inovação Industrial*. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.
- FREEMAN, CHRISTOPHER; SOETE, L. Fast structural change and slow productivity change: Some paradoxes in the economics of information technology. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 1, n. 2, p. 225–242, 1990.
- HASENCLEVER, L. *et al.* Uma análise das políticas industriais e tecnológicas entre 2003-2014 e suas implicações para o Complexo Industrial da Saúde. In: HASENCLEVER, L. *et al.* (Org.). . *Desafios de operação e desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde*. Rio de Janeiro: E-papers, 2016. .
- IBGE. *Questionário. Pesquisa de Inovação 2017*. . Rio de Janeiro: Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Pesquisas Estruturais por Empresas, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: [s.n.], 2017.
- KALDOR, N. *Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom: an inaugural lecture*. London: Cambridge University Press, 1966.
- KALECKI, M. *Crescimento e ciclo das economias capitalistas*. São Paulo: HUCITEC, 1977.
- LOPREATO, F. L. C. *Aspectos da atuação Estatal de FHC a Dilma*. , Texto para Discussão., nº 2039. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA): [s.n.], 2015.
- MARÇAL, E. F. Moeda brasileira esteve sobrevalorizada no primeiro semestre de 2015 e os fundamentos continuavam a se deteriorar. *Carta CEMAP*, v. 23, p. 4, 2015.
- MAS-VERDÚ, F. *et al.* How much does KIBS contribute to the generation and diffusion of innovation? *Service Business*, v. 5, p. 195–212, 2011.
- MEDEIROS, C. A. DE. A China como um duplo pólo na economia mundial e a recentralização da economia asiática. *Revista de Economia Política*, v. 26, n. 3, p. 381–400, 2006.
- MEDEIROS, C. A. DE; FREITAS, F. N. P.; PASSONI, P. A. Structural change and the manufacturing sector in the Brazilian economy: 2000–2014. In: SANTARCÁNGELO, J. E. (Org.). . *The*

- Manufacturing Sector in Argentina, Brazil, and Mexico. Transformations and Challenges in the Industrial Core of Latin America*. [S.l.]: Palgrave MacMillan, 2020. p. 61–95.
- NASSIF, A.; FEIJÓ, C.; ARAÚJO, E. Structural change and economic development: is Brazil catching up or falling behind? *Cambridge Journal of Economics*, v. 39, n. 5, p. 1307–1332, 2015.
- NEGRI, F. DE; KUBOTA, L. C. Diagnóstico e desempenho recente da política de desenvolvimento produtivo. *Brasil em desenvolvimento. Estado, planejamento e políticas públicas*. Brasília: IPEA, 2009. p. 225–259.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge (USA): The Belknap Press of Harvard University Press, 1982.
- NONNENBERG, M. J. B. China: estabilidade e crescimento econômico. *Revista de Economia Política*, v. 30, n. 2, p. 201–218, 2010.
- O'HARA, P. A. Principle of Circular and Cumulative Causation: Fusing Myrdalian and Kaldorian Growth and Development Dynamics. *Journal of Economic Issues*, v. 42, n. 2, p. 375–387, 2008.
- OECD. *Science, Technology and Industry Scoreboard*. . Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD): [s.n.], 2003.
- OLIVEIRA, J. M.; FIGUEIREDO, C. DE O. Caracterização dos investimentos em P&D da PETROBRAS. In: TURCHI, L.; NEGRI, F. DE; NEGRI, J. A. DE (Org.). . *Impactos tecnológicos das parcerias da Petrobras com universidades centros de pesquisa e firmas brasileiras*. Brasília: IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013. p. 139–162.
- PARANHOS, J.; MERCADANTE, E.; HASENCLEVER, L. Os esforços inovativos das grandes empresas farmacêuticas no Brasil: o que mudou nas duas últimas décadas? *Revista Brasileira de Inovação*, v. 19, p. 1–28, 2020.
- PASINETTI, L. *Structural Economic Dynamics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- PASTORE, A. C.; GAZZANO, M.; PINOTTI, M. C. Por que a produção industrial não cresce desde 2010. In: BACHA, E.; BOLLE, M. B. DE (Org.). . *O futuro da indústria no Brasil: desindustrialização em debate*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013. .
- PAVITT, K. No Title Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, v. 13, p. 343–373, 1984.
- PÉREZ, C. *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.
- PÉREZ, C. Technological revolutions and techno-economic paradigms. *Cambridge Journal of Economics*, v. 34, n. 1, p. 185–202, 2010.
- PEREZ, C.; SOETE, L. Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity. In: DOSI, G. *et al.* (Org.). . *Technical change and economic theory*. [S.l.]: Pinter Publishers, 1988. p. 458–479.
- PETRELLI, V.; SANTOS, C. H. DOS. Modelo de crescimento brasileiro e mudança estrutura - avanços e limites. In: PETRELLI, V. (Org.). . *Padrão de acumulação e desenvolvimento brasileiro*. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2013. p. 17–55.
- RAUEN, A. T. Mapeamento das compras federais de P&D segundo uso da Lei de Inovação no período 2010-2015. In: RAUEN, A. T. (Org.). . *Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil*. Brasília: IPEA, 2017. p. 87–120.
- ROCHA, F. Qual o efeito do apoio governamental à inovação sobre o gasto empresarial em P&D? Evidências do Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 14, p. 37, 18 mar. 2015.
- ROCHA, G.; RAUEN, A. *Mais Desoneração, Mais Inovação? Uma avaliação da recente estratégia brasileira de intensificação dos incentivos fiscais a pesquisa e desenvolvimento*. , Texto para Discussão., nº 2393. Brasília: IPEA: [s.n.], 2018.
- ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. *Deindustrialization: causes and implications*. , IMF Working Paper WP/97/42. Washington: International Monetary Fund: [s.n.], 1997.
- SARTI, F.; HIRATUKA, C. *Desempenho recente da indústria brasileira no contexto de mudanças estruturais domésticas e globais*. , Texto para Discussão., nº 290. Campinas: Instituto de Economia (IE), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP): [s.n.], 2017.

- SAVIOTTI, P.-P.; PYKA, A. Innovation, structural change and demand evolution: does demand saturate? *Journal of Evolutionary Economics*, v. 27, n. 2, p. 337–358, 2017.
- SCHUMPETER, J. A. *Business cycles: a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*. New York: McGraw-Hill, 1939.
- SCHUMPETER, J. A. *Capitalism, socialism and democracy*. 2003. ed. New York: Routledge, 1943.
- SERRANO, F.; SUMMA, R. Demanda agregada e a desaceleração do crescimento econômico brasileiro de 2011-2014. *Nova Economia*, v. 25, n. Especial, p. 803–833, 2015.
- SETTERFIELD, M. Endogenous Growth A Kaldorian Approach. In: HARCOURT, G. C.; KRIESLER, P. (Org.). *The Oxford Handbook of Post-Keynesian Economics, Volume 1: Theory and Origins*. [S.l: s.n.], 2013. .
- SHEARMUR, R.; DOLOREUX, D. KIBS as both innovators and knowledge intermediaries in the innovation process: Intermediation as a contingent role. *Papers ins Regional Science*, v. 98, n. 1, p. 191–209, 2019.
- SICSÚ, J. Governos Lula: a era do consumo? *Revista de Economia Política*, v. 39, n. 1, p. 128–151, 2019.
- STEIN, G. DE Q.; HERRLEIN-JR, R. Política industrial no Brasil: uma análise das estratégias propostas na experiência recente (2003-2014). *Planejamento e Políticas Públicas*, v. 47, p. 251–287, 2016.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J. Instituições e Políticas Industriais e Tecnológicas: Reflexões a Partir da Experiência Brasileira. *Estudos Econômicos*, v. 40, n. 1, p. 7–41, 2010.
- SUZIGAN, W.; GARCIA, R.; FEITOSA, P. Institutions and industrial policy in Brazil after two decades: have we built the needed institutions? *Economics of Innovation and New Technology*, 2020.
- TAVARES, M. DA C. *A dinâmica cíclica da industrialização recente no Brasil*. . Campinas: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP): [s.n.], 1983.
- THORSTENSEN, V.; MARÇAL, E.; FERRAZ, L. *Impactos do Câmbio nos Instrumentos de Comércio Internacional: O Caso das Tarifas*. , Nota Técnica n. 04. Brasília: [s.n.], 2011.
- TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. *Managing Innovation. Integrating Technological, Market and Organizational Change*. 3. ed. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, 2005.
- VIOTTI, E. B. National Learning Systems: A new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 69, n. 7, p. 653–680, 2002.

## Anexo Estatístico

Tabela 2 – Evolução dos indicadores de variedade, indústria por intensidade tecnológica e T-KIBS, %

| Intensidade Tecnológica | Ano  | Empresas Inovadoras | Empresas que implementaram... |   |                                |  |
|-------------------------|------|---------------------|-------------------------------|---|--------------------------------|--|
|                         |      |                     | Produtos novos para a empresa | Produtos novos para o mercado nacional ou mundial | Processos novos para a empresa | Processos novos para o setor nacional ou mundial |
| Baixa                   | 2003 | 32,40               | 18,10                         | 1,44  | 26,92                          | 0,77   |
|                         | 2005 | 31,40               | 15,46                         | 1,51  | 26,31                          | 1,00   |
|                         | 2008 | 36,02               | 19,78                         | 2,65  | 30,12                          | 1,99   |
|                         | 2011 | 34,66               | 12,82                         | 1,90  | 30,16                          | 1,46   |
|                         | 2014 | 34,41               | 14,40                         | 1,92  | 30,10                          | 1,51   |
| Média-baixa             | 2003 | 29,62               | 13,83                         | 2,43  | 23,33                          | 1,29   |
|                         | 2005 | 30,68               | 13,91                         | 2,95  | 24,01                          | 1,36   |
|                         | 2008 | 36,80               | 17,30                         | 3,08  | 30,27                          | 2,46   |
|                         | 2011 | 33,06               | 14,42                         | 2,47  | 28,92                          | 1,84   |
|                         | 2014 | 35,66               | 14,64                         | 2,28  | 30,72                          | 2,50   |
| Média-alta              | 2003 | 42,67               | 25,66                         | 6,52  | 29,17                          | 2,37   |
|                         | 2005 | 42,77               | 23,64                         | 8,70  | 25,13                          | 4,02   |
|                         | 2008 | 48,28               | 26,22                         | 9,88  | 35,48                          | 2,95   |
|                         | 2011 | 41,91               | 19,61                         | 8,90  | 32,03                          | 4,14   |
|                         | 2014 | 38,97               | 17,04                         | 9,56  | 30,48                          | 4,63   |
| Alta                    | 2003 | 45,62               | 26,85                         | 9,85  | 25,40                          | 2,75   |
|                         | 2005 | 42,77               | 23,64                         | 8,70  | 25,13                          | 4,02   |
|                         | 2008 | 48,41               | 24,92                         | 13,31   | 33,10                          | 5,42   |
|                         | 2011 | 55,68               | 22,50                         | 15,42   | 40,37                          | 7,69   |
|                         | 2014 | 56,47               | 32,06                         | 14,43   | 44,99                          | 5,83   |
| T-KIBS                  | 2005 | 56,95               | 36,46                         | 10,18   | 38,11                          | 5,44   |
|                         | 2008 | 47,93               | 34,65                         | 10,70   | 28,32                          | 3,30   |
|                         | 2011 | 41,55               | 24,09                         | 13,27   | 31,55                          | 3,79   |
|                         | 2014 | 36,95               | 20,62                         | 10,75   | 27,24                          | 4,11   |

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC.

Tabela 3 – Empresas que deram alta ou média importância às fontes externas de conhecimento para suas inovações, por fonte externa, %

| Intensidade Tecnológica | Ano  | Fonte de conhecimento |                          |              |                         |               |   |   |
|-------------------------|------|-----------------------|--------------------------|--------------|-------------------------|---------------|---|---|
|                         |      | Fornecedores          | Clientes ou consumidores | Concorrentes | Empresas de consultoria | Universidades | Instituições de testes, ensaios e certificações | Centros de Capacitação profissional e assistência técnica |
| Baixa                   | 2003 | 60,81                 | 49,37                    | 41,07        | 13,60                   | 5,49          | -   | 12,75   |
|                         | 2005 | 67,58                 | 56,65                    | 45,23        | 12,01                   | 9,26          | -   | 15,64   |
|                         | 2008 | 65,12                 | 67,21                    | 49,02        | 21,18                   | 11,36         | 10,71   | 23,00   |
|                         | 2011 | 70,55                 | 63,96                    | 53,59        | 19,15                   | 14,49         | 15,42   | 29,67   |
|                         | 2014 | 71,30                 | 72,15                    | 59,54        | 29,86                   | 14,97         | 17,60   | 31,36   |
| Média-baixa             | 2003 | 59,58                 | 53,60                    | 39,63        | 11,62                   | 10,98         | -   | 12,00   |
|                         | 2005 | 60,10                 | 60,38                    | 38,46        | 8,54                    | 10,99         | -   | 11,57   |
|                         | 2008 | 68,92                 | 67,57                    | 48,38        | 21,30                   | 12,50         | 10,6  | 17,69   |
|                         | 2011 | 70,38                 | 64,46                    | 43,61        | 24,03                   | 13,69         | 15,14   | 24,33   |
|                         | 2014 | 74,30                 | 72,32                    | 53,49        | 25,54                   | 16,99         | 18,86   | 27,48   |
| Média- alta             | 2003 | 56,24                 | 65,08                    | 37,64        | 13,81                   | 10,92         | -   | 13,87   |
|                         | 2005 | 60,29                 | 69,19                    | 43,64        | 16,36                   | 16,16         | -   | 18,25   |
|                         | 2008 | 63,31                 | 71,61                    | 41,22        | 22,34                   | 17,58         | 15,62   | 22,29   |
|                         | 2011 | 69,92                 | 75,60                    | 49,17        | 27,58                   | 23,41         | 23,09   | 29,18   |
|                         | 2014 | 64,58                 | 77,54                    | 52,08        | 21,43                   | 15,73         | 17,62   | 26,90   |
| Alta                    | 2003 | 49,06                 | 59,00                    | 37,67        | 11,25                   | 18,72         | -   | 11,24   |
|                         | 2005 | 61,15                 | 73,46                    | 48,55        | 15,17                   | 26,33         | -   | 17,28   |
|                         | 2008 | 64,46                 | 73,37                    | 49,13        | 28,08                   | 25,94         | 20,60   | 19,62   |
|                         | 2011 | 61,05                 | 68,39                    | 46,07        | 33,19                   | 26,77         | 32,85   | 20,89   |
|                         | 2014 | 62,61                 | 75,14                    | 54,79        | 35,53                   | 28,35         | 27,73   | 32,63   |
| T-KIBS                  | 2005 | 58,56                 | 70,06                    | 49,19        | 26,21                   | 19,79         | -   | 17,48   |
|                         | 2008 | 51,40                 | 69,46                    | 52,82        | 36,38                   | 25,49         | 18,43   | 25,90   |
|                         | 2011 | 51,84                 | 68,82                    | 47,58        | 44,85                   | 24,39         | 16,42   | 21,48   |
|                         | 2014 | 63,15                 | 80,78                    | 57,02        | 44,10                   | 25,64         | 24,80   | 35,24   |

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC