

**PADRÃO DE CRESCIMENTO SETORIAL E O DESEMPENHO INOVATIVO
DOS SETORES INTENSIVOS EM TECNOLOGIA NA INDÚSTRIA DE
TRANSFORMAÇÃO NOS ANOS 2000**

Paulo Cesar Brigante¹

RESUMO: Nos anos 2000 ressurgiram iniciativas de políticas industriais e tecnológicas. Entretanto, observou-se um processo de mudança estrutural na indústria de transformação, reforçando a importância relativa dos setores menos intensivos em tecnologia no valor adicionado total. Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo avaliar o desempenho dos setores mais intensivos ao longo desse processo, já que a parcela de gastos que eles destinam à pesquisa e desenvolvimento (P&D), por natureza, é superior em relação aos primeiros. Ao decompor o crescimento setorial e analisar os indicadores de P&D os resultados mostraram elevação de seus esforços tecnológicos, mas, ao mesmo tempo, sugerem fraca associação entre o crescimento daqueles setores, não havendo uma clara relação positiva entre o aumento de gastos em P&D e o seu crescimento, apesar de um contexto institucional e de políticas públicas mais favorável da época.

Palavras-chave: inovação; política industrial; indicadores de P&D.

JEL: 030; 025

INTRODUÇÃO

Algumas vertentes da literatura de tradição schumpeteriana apontam que nos setores mais intensivos em tecnologia determinadas características setoriais explicam a maior sensibilidade dos gastos em atividades inovativas, sobretudo em pesquisa e desenvolvimento (P&D). Entre as características estão: concentração de mercado, condições de demanda, oportunidades tecnológicas e apropriabilidade. Daí decorre a importância desses setores para o processo de crescimento econômico uma vez que, ao impulsionarem o processo inovativo, tenderiam a crescer a taxas mais elevadas que os outros e a elevarem sua participação relativa no conjunto total da indústria.

¹ Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (Fatec), São Carlos –SP - Brasil. Professor.
paulo.brigante@gmail.com

O processo que leva ao aumento nas taxas de crescimento econômico teria, então, o aumento dos esforços tecnológicos como um de seus determinantes. Os gastos empresariais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), enquanto insumos do processo produtivo, se bem-sucedidos em gerar produtos/processos inovadores, contribuiria para que o crescimento dos setores inovadores afetasse a produtividade das empresas em geral sob duas formas: tanto daquelas que realizam as inovações, quanto pelos efeitos de *spillovers* sobre outras empresas. Para a indústria de transformação, ambos os efeitos representam ganhos de participação no valor agregado total. Por outro lado, é possível também que a preservação e/ou aumento destas participações exijam que maiores parcelas da receita líquida sejam destinadas à P&D, não se descartando a hipótese de que o sentido de causalidade seja bidirecional.

A produção que incorpora e desenvolve atividades de elevada intensidade tecnológica tende a crescer a taxas mais elevadas que as de menor intensidade, o que favorece o argumento de que um processo de crescimento no qual aquelas atividades crescem mais rapidamente resulta em mudança estrutural na indústria. Os níveis de esforços tecnológicos das empresas que operam em setores mais intensivos, por serem mais elevados, refletem-se em aumento da produtividade e do valor agregado para aqueles setores, caracterizando a mudança estrutural.

Assim, as alterações relevantes nas participações relativas do valor adicionado de cada setor na indústria manufatureira correspondem a este processo e dependem das taxas de crescimento alcançadas pelos diferentes setores. Assim, a perda de peso dos setores menos intensivos é compensada pelo aumento da participação dos mais intensivos.

Na visão schumpeteriana, tal processo caracterizaria o crescimento econômico uma vez que empresas localizadas nas “velhas indústrias”, geralmente associadas às de baixa tecnologia, seriam gradativamente substituídas pelas empresas inovadoras.

No Brasil, durante os anos 2000, constatou-se perda de participação dos setores produtores de bens mais intensivos em tecnologia em favor daqueles de menor intensidade, reforçando um padrão que vinha desde os anos 1990, no qual se observou uma tendência de especialização da produção

em que os setores mais intensivos, enquanto determinantes do crescimento industrial agregado, perderam importância.

Mesmo havendo um retorno das políticas industriais e de inovação no período, esta mudança de certa forma representa um desafio contínuo para essas políticas porque revelam a necessidade de conciliar crescimento econômico e, ao mesmo tempo, elevar os indicadores de inovação.

Recentemente, o Governo Lula III anunciou “A Nova Política Industrial” que tem como uma das missões (Missão 4) uma meta ambiciosa de transformação digital priorizando, dentre outras coisas, o investimento na indústria 4.0 buscando triplicar a produção nacional nos setores de alta tecnologia.

Retomar a problemática das políticas e a mudança estrutural implica entender que tipo de relação existe entre os esforços tecnológicos daqueles setores responsáveis por criar e disseminar o progresso técnico na indústria e a contribuição que suas respectivas taxas de crescimento oferecem para o crescimento agregado da indústria.

Sendo assim, através de uma decomposição do crescimento dos setores da indústria de transformação, o presente artigo tem como objetivo avaliar o dos setores mais intensivos em P&D em termos de seus esforços tecnológicos no contexto de um padrão de crescimento de predomínio da participação dos setores menos intensivos. A questão que vêm à tona, à luz de tal objetivo, é: há insuficiência de esforços tecnológicos dos setores mais intensivos para manter a participação relativa deles? Tal decomposição foi feita para dois períodos: de 2000 e 2005, e de 2005-2011, sendo calculadas as contribuições de cada setor para a taxa de crescimento total da indústria.

Na seção seguinte considera-se o debate a partir da literatura empírica que trata das relações entre os gastos empresariais em P&D e crescimento econômico. Procura-se, simultaneamente, associar alguns dos resultados dessa literatura às abordagens das teorias do crescimento onde se destaca o papel da composição setorial e, nela, a importância dos setores mais intensivos em tecnologia.

Em seguida, seção II, apresentam-se o método e a base de dados utilizados para a análise e construção de indicadores por setores da indústria

de transformação, com base na classificação por intensidade tecnológica da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Os resultados da análise, a partir desses indicadores, serão apresentados na seção III a partir de uma decomposição do padrão de crescimento setorial. Através de tal critério tornou-se possível extrair a contribuição de cada setor para o crescimento agregado da indústria. Avalia-se também, nesta seção, a evolução dos esforços tecnológicos nos setores de alta e média-alta tecnologia através da desagregação dos indicadores de intensidade de P&D por subsetores.

I. REVISÃO DA LITERATURA

A literatura empírica aponta que os gastos empresariais em P&D na indústria são uma das principais fontes de crescimento do produto ou da produtividade (Bassanini; Scarpetta; Hemmings, 2001; Guellec; Van Pottelsberghe De La Potterie, 2004).

Em relação aos setores de alta intensidade tecnológica, Griliches e Mairesse (1984) sugerem que os gastos em P&D geram retornos mais elevados para a economia quando comparados aos outros setores. A presença de grandes empresas localizadas nesses setores seria um fator positivo para o desenvolvimento das atividades de inovação.

E este foi um aspecto presente na literatura sobre inovação e crescimento enfatizado por Schumpeter (1984), que atribuiu vantagens da grande empresa e de sua atuação em mercados concentrados. Para ele, a concentração de mercado influencia o avanço tecnológico advindo dos grandes monopólios. O argumento foi testado por uma vasta literatura empírica que relaciona as estruturas de mercado e gastos em P&D (Levin; Reiss, 1984).

A maior concentração gera incentivos mais fortes para o investimento em P&D a partir dos efeitos do poder de mercado sobre a inovação². Em primeiro lugar, a expectativa de que os investimentos em P&D darão origem a

² Na visão de Schumpeter, este poder seria transitório e instável em situações de competição via inovações. Resistiria até que uma outra inovação surgisse e o destruiria.

inovações que assegurarão, *ex-post*, o poder de mercado representa um incentivo à empresa. Em segundo lugar, em uma estrutura oligopolista ou monopolista o comportamento rival tende a ser mais estável e previsível, reduzindo a incerteza associada à excessiva rivalidade que tende a inibir os incentivos à inovação.

É sob tais condições que estruturas mais concentradas tendem a manter as condições de apropriabilidade das inovações devido ao poder de mercado *ex-post* face à menor rivalidade (Cohen, 2010). Neste sentido, as estruturas de mercado mais concentradas propiciam um ambiente que pode ser mais condutivo às atividades inovativas, em especial à P&D. Considera-se aí o potencial da inovação para atingir o poder *ex-post*.

Houve algumas controvérsias quanto à forma funcional que relacionava o tamanho das empresas e a intensidade de P&D e que buscavam mensurar em que proporção os gastos variavam com o tamanho. Porém, alguns estudos empíricos aplicados em níveis setoriais confirmaram que os gastos em P&D, de fato, aumentam de forma mais que proporcional ao tamanho da firma³ (Horowitz, 1962; Baldwin; Scott, 2013). No entanto, tais estudos estavam fortemente sujeitos a estimativas enviesadas, uma vez que não controlavam as características setoriais que poderiam afetar o tamanho das empresas em amostras de diferentes setores (Cohen, 2010).

Apesar de uma extensa literatura que encontrava relação positiva entre concentração e P&D, observaram-se nos anos 1970 e 1980 que algumas análises que procuravam explicar a intensidade de P&D usando medidas de concentração como regressor não seriam conclusivas (Sutton, 2007). Pelas conclusões de Cohen e Levin (1989), por exemplo, notava-se que embora essa relação fosse positiva os resultados apresentavam fortes alterações quando se controlavam as características setoriais.

Reconhecia-se, assim, que os setores diferem em seus graus de engajamento nas atividades inovativas, sendo essas diferenças explicadas por alguns fatores como: condições de demanda, oportunidades tecnológicas e apropriabilidade.

³ Muito embora haja discussões sobre métodos de estimação que poderiam levar a resultados enviesados, proporção do aumento em relação ao tamanho etc.

Na raiz das teorias *demand pull*, Schmookler (1962), por exemplo, argumentou que a velocidade e a direção da mudança tecnológica resultavam dos incentivos que as empresas tinham em realizar lucros, motivadas principalmente pelas condições de demanda. O argumento essencial do autor baseou-se em evidências empíricas em que as vendas do setor de bens de capital, bem como os investimentos das indústrias usuárias, coincidiam com ciclos de maior número de patentes naquele setor. Em sua interpretação, entendia que as condições de demanda afetavam os incentivos à inovação, de tal forma que em mercados com taxas de crescimento mais elevadas a inovação tende a aumentar mais rapidamente.

Em relação ao crescimento do mercado e, procurando mensurar as condições de demanda, Scherer (1982) demonstrou que o incentivo a investir derivado dela, seria mediado tanto pelo tamanho do mercado quanto pela elasticidade-preço. Apesar do custo de inovar não depender diretamente do tamanho do mercado, o fato é que a rentabilidade esperada do investimento em P&D seria afetada.

A proposição de Schmookler, ao atribuir um papel principal às condições de demanda, foi contestada por outros teóricos da inovação que viam nas oportunidades tecnológicas a força principal que motivava a mudança tecnológica e, assim, isto levaria ao entendimento de que, contrariamente, elas representariam as condições de oferta para inovar⁴, originando o debate sobre os estímulos dominantes da inovação entre as hipóteses *demand pull* e *technology push*.

Às abordagens empíricas de tradição schumpeteriana, somou-se a literatura que trata dos determinantes das atividades inovativas e performance do crescimento onde se destaca o papel atribuído ao progresso técnico no processo de crescimento econômico. E sob tal perspectiva, porém, do ponto de vista macroeconômico, nota-se, também, a relevância exercida pela demanda sobre os gastos nas atividades inovativas nos setores mais intensivos em P&D e a relação destes com o crescimento econômico.

⁴As oportunidades tecnológicas podem ser entendidas como a facilidade de obtenção de inovações a partir de uma mesma dedicação de gastos em P&D. Quanto maior o potencial de aplicação da inovação gerada, mais elevadas as oportunidades. Assim, quanto mais elevadas as oportunidades tecnológicas, maior a probabilidade de obtenção dos resultados da P&D, (Malerba *et al.*, 2000).

A expansão mais rápida seria em direção à mudança estrutural implicando, assim, maior importância relativa deles na indústria total e promovendo taxas mais elevadas de crescimento para a economia. Nesse aspecto destacou-se, entre outras, a contribuição de Kaldor nos anos 1960.

Ao desenvolver seu modelo de crescimento liderado pela demanda agregada o processo de mudança estrutural envolveria ganhos de participação setorial onde o progresso técnico leva aos aumentos de produtividade na indústria. Assim, o padrão setorial de crescimento alterava-se em resposta ao crescimento da demanda.

Argumentos baseados nas Leis de Kaldor (Thirlwall, 2015) destacaram o papel das economias de escala, mais presentes na manufatura, e os impactos gerados pelo crescimento da demanda sobre o produto, fato que ressaltava a importância da indústria para o crescimento econômico. Sua análise enfatizava a demanda autônoma vinda das exportações e os efeitos sobre a estrutura produtiva através de ganhos de escala cujos resultados seriam aumentos de produtividade e de competitividade⁵.

Em tais abordagens do crescimento o papel dos setores intensivos em tecnologia são fundamentais por darem maior dinamismo à economia. Ao aumentarem o valor adicionado da produção a taxas mais elevadas que os outros setores possibilitam ganhos de produtividade para os outros setores da indústria, impulsionando, portanto, o crescimento do produto interno bruto (PIB).

No Brasil recentemente têm sido desenvolvidos alguns trabalhos que tratam das mudanças estruturais recentes na indústria brasileira e sua relação com o crescimento econômico. Scatolin *et al.* (2012), com base em um indicador médio do nível tecnológico de alguns países, concluem que estruturas industriais de menor densidade tecnológica estão associadas a menores capacidades tecnológicas, embora tal associação não implique causalidade unidirecional.

Lamonica e Feijó (2011) apoiam-se em análise descritiva e com base no modelo de Kaldor analisaram a evolução tanto da indústria de transformação quanto das extrativas entre os anos 70 até meados dos 2000. Ao seguir a

⁵ Esta relação entre aumento do produto, via aumento da demanda, aumentando a produtividade é uma interpretação de Kaldor sobre o funcionamento da lei de Verdoorn.

taxonomia de Pavitt (1984), mostraram que as indústrias baseadas em recursos naturais ganharam peso significativo. Há maior evidência a partir dos 2000, quando o menor crescimento médio anual da indústria exibiu queda de participação dos setores intensivos em escala, refletindo um processo de especialização nos setores de recursos naturais.

Os autores concluem quanto à ocorrência de problemas de crescimento face às mudanças na estrutura produtiva. Ao mesmo tempo em que as políticas do período adotaram estratégias apoiadas no estímulo à demanda interna, o crescimento induzido pelas exportações ocorreu sobre setores que pouco aceleraram a taxa de crescimento total. O que teria contribuído para reforçar o peso dos setores menos intensivos.

Esses estudos são consensuais quanto à importância dos setores mais intensivos no processo de crescimento e as evidências do período recente levam à conclusão de que a mudança estrutural, não favoreceu tais setores. No entanto, a forma como os esforços tecnológicos na indústria são afetados por essa mudança estrutural é uma questão que não tem sido abordada suficientemente pela literatura sobre o tema.

O trabalho mais próximo nessa direção parece ser o de Cavalcante e de Negri (2011). Através do acompanhamento de indicadores de P&D os autores consideram que o aprofundamento da especialização produtiva recente, baseada em setores de menor intensidade tecnológica é um dos gargalos para a inovação do setor empresarial. No entanto, constatam que embora o esforço tecnológico tenha aumentado em segmentos importantes da indústria, a participação desses segmentos na economia vem diminuindo.

Segundo os autores, essa seria uma composição inadequada na indústria cujo resultado se traduz em queda na relação P&D/PIB do país, indicando aumento da distância tecnológica entre o Brasil e países avançados. A análise toma por base os dados agregados dos grupos tecnológicos, conforme a classificação da OCDE. E apesar do avanço, baseou-se apenas nos dados da Pintec 2011, sem desagregar as cadeias produtivas de cada grupo tecnológico e, também, não entrando na discussão sobre as implicações causadas pelo padrão setorial de crescimento em um período mais longo.

Ao identificar na mudança estrutural ocorrida um processo que afeta o crescimento dos setores industriais, abre-se uma lacuna no âmbito das

investigações sobre inovação e políticas para se entender melhor como os esforços tecnológicos de cada grupo tecnológico comportam-se e, ao mesmo tempo, são afetados analisando o comportamento de suas respectivas cadeias produtivas, em particular, naquelas de maior intensidade tecnológica.

Com tal entendimento seria possível identificar se o crescimento econômico ocorrido nos anos 2000 apoiou-se em setores com maiores ou menores contribuições para esforços tecnológicos da indústria de transformação. Ao mesmo tempo, este entendimento também avança para futuras propostas de políticas que deverão ter como objetivo atrelar o crescimento econômico e o papel da inovação.

2. DADOS E MÉTODO

Para avaliar o padrão de crescimento setorial da indústria no período analisado a metodologia aplicada no presente artigo decompõe as trajetórias de crescimento exibidas por cada setor classificados por intensidade tecnológica de acordo com o critério da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)⁶. Os dados para os setores da indústria de transformação são provenientes de tabulações especiais da Pesquisa de Inovação (Pintec), encomendadas ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de onde extraíram-se os gastos em P&D (Cnae 1.0; 2

⁶ *Alta intensidade tecnológica*: aeroespacial, farmacêutico, informática, eletrônica, comunicações e equipamentos de instrumentação; *Média-alta* intensidade tecnológica: material elétrico, veículos automotores, química (exclusivo o setor farmacêutico), ferroviário e de equipamentos de transporte, máquinas e equipamentos; *Média-baixa* intensidade tecnológica: construção naval, borracha e produtos plásticos, coque, produtos refinados de petróleo, combustíveis nucleares, outros produtos não metálicos, metalurgia básica e produtos metálicos; e *Baixa intensidade tecnológica*: outros setores e de reciclagem, madeira, papel e celulose, editorial e gráfica, alimentos, bebidas, fumo, têxtil e de confecções, couro e calçados. Conforme advertem Cavalcante e de Negri (2011), os setores aeroespacial e de construção naval estão agregados em “Outros equipamentos de transporte”. No entanto, pelo critério da OCDE a fabricação de aeronaves é de alta intensidade, a fabricação de trens e o setor naval são de média-alta, e a fabricação de bicicletas, de média-baixa. A base de dados da Pintec implica em tal limitação e, dada a impossibilidade de desagregação e a exemplo de outros trabalhos, eles estão classificados aqui como sendo de média-alta intensidade tecnológica.

dígitos)⁷. Eles foram cruzados com os valores da transformação industrial (VTI) provenientes da Pesquisa da Indústria Anual (PIA).

Emprega-se como método para calcular a composição setorial do crescimento as diferentes taxas de crescimento setorial ponderadas pelas respectivas participações no valor agregado total da indústria no início de cada período. Obtém-se, assim, as contribuições relativas de cada setor para o crescimento total da indústria. Este método revela o tipo de padrão setorial de crescimento que está determinando o crescimento econômico agregado, conforme apontam Kaloudhis, Sandven e Smith (2005).

Sendo assim, a taxa de crescimento para indústria de transformação como um todo seria:

$$g = \sum_{i=1}^n g_i vti_i \quad (1)$$

Onde: g_i é a taxa de crescimento de cada setor na indústria e vti_i são as participações no valor da transformação industrial de cada setor no início do período. A taxa de crescimento total é, portanto, a soma ponderada das taxas de crescimento setoriais onde os pesos são as participações iniciais de cada um.

Considera-se, de tal forma, não somente o ritmo de evolução de cada setor como também seus respectivos tamanhos. À medida que um setor cresce acima da média da indústria de transformação, maior será sua participação em relação ao valor total da transformação industrial.

Conforme apontado anteriormente, há um ponto em comum abrangendo tanto a literatura de base empírica, voltada à compreensão dos determinantes das atividades inovativas, quanto a voltada às teorias do crescimento. Para as duas os maiores esforços tecnológicos por determinados setores da indústria resultam em inovações que contribuem para o aumento de suas participações nos mercados. Ao mesmo tempo, para que estas participações continuem

⁷ Nas edições de 2000 e 2005 adotava-se a CNAE 1.0. A partir de 2008 passou a vigorar a CNAE 2.0, de tal forma que os dados da Pintec 2011 estão nesta última. Os ajustes necessários foram feitos através de uma tabela de correspondências fornecida pelo IBGE para tornar compatíveis as divisões e grupos do ano de 2011 em relação aos anteriores.

crescendo, ou mesmo se mantenham constantes, também são necessários maiores esforços tecnológicos.

Portanto, ao acompanhar as trajetórias de crescimento de cada setor, esta seria uma forma de saber se elas estão refletindo ganhos ou perdas de participação nos mercados. Nesse sentido, o crescimento dos setores refletiria ganhos de participação de seus produtos em mercados onde não só o tamanho é importante como também é o crescimento, já que os induzem as empresas neles localizadas a elevarem seus esforços tecnológicos tanto para preservar, quanto para ampliar tais ganhos.

Uma vez identificado o padrão de crescimento setorial que está determinando o crescimento econômico como um todo torna-se necessário identificar como os esforços tecnológicos acompanham tal padrão.

Em um processo de mudança estrutural o crescimento está determinado por mudanças nas participações dos setores. Se esse processo se dá em direção ao fortalecimento do setor de alta tecnologia, por exemplo, as maiores taxas de crescimento, a longo prazo, tendem a elevar sua participação relativa

Neste caso, o crescimento está sendo determinado por uma mudança que implica aumento nos esforços tecnológicos, já que esse setor se caracteriza por intensidades de gastos em P&D mais elevadas.

Tal análise permite observar em que medida o padrão setorial combinou crescimento com aumento dos esforços tecnológicos. A fim de obter uma melhor visualização deste processo optou-se pela elaboração de indicadores de intensidade de P&D (I_i) construídos com base nos gastos em P&D, interna e externa, em relação ao valor da transformação industrial (v_{ti}) para os vários subsetores. Estes representando os setores de alta e de média-alta tecnologia⁸.

Os esforços tecnológicos agregados de cada setor dependem da contribuição relativa de cada subsetor:

$$c = w_i I_i \quad (2)$$

Onde:

$w_i = v_{ti_i}/v_{ti}$ são participação relativa do subsetor em relação ao setor

⁸ De forma que a somatória dos gastos dos subsetores em P&D dividida pela soma do valor da transformação industrial resulta na intensidade total de P&D de cada setor.

$I_i = PD_i/vti_i$ são os gastos totais em P&D do subsetor em relação ao valor da transformação industrial dele.

De tal forma que aumentos da participação relativa dos subsetores elevam a contribuição do setor para os esforços tecnológicos. Portanto, com essa decomposição foi possível acompanhar como a variação da participação relativa de cada subsetor afeta a contribuição dos setores mais intensivos para o esforço tecnológico total da indústria

3. RESULTADOS

Nesta seção analisam-se, inicialmente, alguns resultados do modelo de decomposição setorial como decorrentes do padrão de crescimento exibido por cada setor conforme o grau de intensidade tecnológica.

Os dados disponíveis permitiram uma subdivisão em dois períodos: de 2000 a 2005 e de 2005 a 2011 favorecendo comparações entre as performances de cada setor ao observar a maneira como a composição setorial comportou-se ao longo da década em termos de crescimento e participação na indústria de transformação.

Posteriormente, estende-se a análise anterior buscando compreender em que medida as mudanças de participação relativas dos setores intensivos refletem alterações na estrutura produtiva composta por seus subsetores que afetam a contribuição total do setor para os esforços tecnológicos, mensurados pelas intensidades de P&D.

3.1 O padrão setorial de crescimento industrial nos anos 2000

Na Tabela 1 o crescimento do VTI para toda a indústria de transformação foi de 19,58% entre 2000 e 2005. As contribuições dos setores de média-baixa, baixa e média-alta tecnologia não exibem diferenças significativas. Entretanto, quando se considera o setor de alta tecnologia é possível dizer que a contribuição dos setores mais intensivos é baixa se comparada aos de menor intensidade.

A menor participação desses setores, sobretudo o de alta tecnologia, já é uma situação esperada em economias com menor especialização tecnológica quando comparadas às economias maiores e mais dinâmicas, explica a baixa contribuição para o crescimento total e não pode ser entendida como uma novidade no caso brasileiro. E embora o crescimento do setor de média-alta tenha ficado abaixo do total da indústria e dos setores menos intensivos, observa-se que ele foi compensado por uma participação relativamente alta no VTI total, em termos médios, semelhante às dos setores de menor intensidade.

Isso resultou em um crescimento de 18,40%, bem superior ao de alta tecnologia, mas ainda inferior ao crescimento de toda a indústria de transformação e dos setores menos intensivos.

Seria possível argumentar que valores iniciais mais baixos, se associados às elevações das taxas de crescimento, podem aumentar a contribuição do setor para o crescimento como um todo, mas para o setor de alta tecnologia essa combinação não parece não ter ocorrido no período. Pois sua baixa participação relativa (8,51%) associou-se a um crescimento muito abaixo dos outros setores.

Essas características durante o período calculado revelam um padrão setorial de crescimento em que os setores menos intensivos exerceram maior importância na determinação do crescimento econômico agregado, tanto em termos de participação no valor da transformação industrial quanto em suas taxas de crescimento.

Tabela 1 - Decomposição do crescimento do vti por setores agregados por intensidade tecnológica entre 2000 e 2005

	Crescimento	Part. inicial vti	Contribuição para a taxa de crescimento	Contribuição em percentual da taxa de crescimento
Total	19,58%	100%	19,58%	100%
Alta	10,10%	8,51%	0,86%	4,39%
Média Alta	18,40%			

		30,87%	5,68%	29,00%
Média Baixa	23,66%	29,10%	6,88%	35,16%
Baixa	19,03%	31,52%	6,00%	30,63%

Fonte: Tabulações Especiais-IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação Tecnológica.

* Valores estimados a partir dos dados da amostra da Pesquisa Industrial Anual - Empresa 2000 e 2005.

A persistência desse padrão fica mais evidente ao examinar o período seguinte conforme se vê na Tabela 2. Os setores de menor intensidade mantiveram a contribuição relativa para a taxa de crescimento, conforme se observa na última coluna da tabela 2 (65%). Setores que cresceram mais rapidamente são responsáveis por parcelas mais elevadas no VTI, como é o caso do setor de média-baixa, que entre 2000 e 2005 cresceu 23,66% e alcançou 33,28%. Por outro lado, o setor de alta, que apresentou 10,10% entre 2000 e 2005 diminuiu sua participação de 8,51% para 6,15% e fez com que sua contribuição fosse apenas de 0,40%, também menor em relação ao período anterior.

Assim, a decomposição do modelo para o período 2005-2011 mostra que houve uma redução nas taxas anuais de crescimento do VTI da indústria de transformação em relação ao período anterior de 10,71%.

Tabela 2 - Decomposição do crescimento do vti por setores agregados por intensidade tecnológica entre 2005 e 2011

	Crescimento	Part. Inicial vti	Contribuição para a taxa de crescimento	Contribuição em percentual da taxa de crescimento
Total	10,71%	100	10,68%	100%
Alta	6,58%	6,12%	0,40%	3,77%
Média Alta	11,23%	29,67%	3,33%	31,20%
Média Baixa	9,91%	33,28%	3,30%	30,90%
Baixa	11,77%	30,94%	3,64%	34,12%

Fonte: Tabulações Especiais-IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação Tecnológica.

* Valores estimados a partir dos dados da amostra da Pesquisa Industrial Anual - Empresa 2005 e 2011.

Duas observações podem ser feitas a partir dos dados acima: a primeira é que, no período em análise, não houve modificação no padrão setorial de crescimento em direção à maior importância dos setores mais intensivos em P&D. A segunda é que os setores que exibem maiores taxas de crescimento não necessariamente são aqueles caracterizados por seus maiores esforços tecnológicos em termos dos gastos em P&D em relação ao valor adicionado.

3.2 Padrão de crescimento setorial e esforços tecnológicos dos setores intensivos

Na Tabela 3 pode-se acompanhar a distribuição da intensidade de gastos em P&D por subsetores, em toda a cadeia produtiva dos setores intensivos, assim como suas respectivas contribuições. Ao examinar os dados desagregados, é possível identificar como ocorreu a evolução do crescimento do VTI e da intensidade de P&D por subsetores.

Para o setor de alta tecnologia, nas colunas de participação relativa do VTI, é possível verificar que houve perdas contínuas para todos os subsetores⁹, sendo que seus valores, em 2011, foram inferiores àqueles do início da década. Tal fato apenas corrobora o comportamento do setor visto no modelo anterior e demonstra insuficiência de crescimento ao ponto de, ao menos, acompanhar o ritmo de outros setores.

Ao mesmo tempo que os indicadores de intensidade, ao revelarem aumentos, mostram que as empresas localizadas nos subsetores elevaram seus esforços tecnológicos. No primeiro período, houve queda na intensidade média do setor, conforme se observa na linha que exhibe os valores totais para o setor (de 5,04% em 2000 para 4,65% em 2005).

Esta situação foi revertida no segundo período quando ela evoluiu favoravelmente para 5,95%, superando o valor inicial da década. Convém examinar mais detalhadamente a razão dessa melhora. Nota-se que, com exceção do subsetor de comunicações, todos melhoraram seus indicadores de P&D.

A intensidade de P&D de cada subsetor ponderada pela respectiva participação relativa no *v_{ti}* total de cada setor expressa a sua contribuição para

⁹ A única exceção foi para o setor de equipamentos de instrumentação entre 2000 e 2005, porém ele registra queda no segundo período, entre 2005 e 2011.

a intensidade média de P&D em nível do setor. Entretanto, as quedas sucessivas nas participações individuais, havendo melhora nos indicadores de gastos, revela que o aumento da intensidade média de 5,95%, em 2011, em relação à 4,65%, em 2005, não se explica pelo fortalecimento da estrutura produtiva em alta tecnologia.

Pois um crescimento maior do VTI, que parece não ter ocorrido, implicaria um peso maior de empresas com intensidades de P&D mais elevadas em todo o setor de alta tecnologia. Mesmo não ocorrendo tal crescimento, foi possível que as empresas pertencentes a cada subsetor intensificassem seus gastos em P&D elevando suas respectivas contribuições.

Entretanto, não há evidências de que ao direcionar maior parcela de recursos em relação às receitas/valor adicionado tenha sido possível alcançar um desempenho suficiente para compensar a perda de participação de seus respectivos valores adicionados na estrutura industrial. Os dados mostram que as elevações de gastos não foram capazes nem de manter suas participações no VTI da indústria.

Este resultado leva a supor uma baixa correlação entre crescimento do setor e maior volume de gastos em P&D, já que o primeiro não ocorreu. Em tal situação, não seria possível afirmar que os maiores montantes aplicados em atividades de P&D teriam sido motivados pelo crescimento das vendas do setor. Esta elevação, quando ocorre, parece ser explicada por outros fatores que ainda precisam ser apontados pela literatura.

Quanto ao setor de média-alta, a estabilidade de participação no VTI deve-se, principalmente, à automobilística. Comparando o ano de 2011 em relação ao início da década, este foi o único subsetor que apresentou, simultaneamente, entre o crescimento relativo e aumentos de intensidade de P&D, apesar de uma discreta queda em relação aos meados da década. Em 2011 sua participação era 4,28 pp. superior ao início da década (2011-12,05%; 2000 7,77%).

Ao mesmo tempo, elevou-se a intensidade de P&D de 3,20% para 4,14%, praticamente dobrando sua contribuição para a intensidade média do setor (0,81% para 1,64%). De 2000 a 2011 as perdas de participações mais significativas foram somente nos setores químico e de máquinas e equipamentos, sendo que apenas o primeiro elevou sua intensidade de gastos

(1,55% para 3,78%) e aumentou a contribuição. Enquanto para o segundo, junto à queda contínua de participação, os gastos reduziram-se para 2,12 % (2011) em relação aos 2,98% (2000).

Tabela 3 - Distribuição da intensidade de P&D; VTI e contribuição para os subsetores de alta e média-alta tecnologia

	2000						2005						2011					
	P&D TOTAL		VTI	VTI	Contr.	Int. P&D	P&D TOTAL		VTI	VTI	Contr.	Int. P&D	P&D	TOTAL	VTI	VTI	Contr.	Int. P&D
	No. Empresas	Valor (1 000 R\$)	Valor (1 000 R\$)	Part. relativa %	%	%	No. Empresas	Valor (1 000 R\$)	Valor (1 000 R\$)	Part. relativa %	%	%	No. Empresas	Valor (1 000 R\$)	Valor (1 000 R\$)	Part. relativa %	%	%
Ind. Transf. Total	8.710	4.217.676	220.352.010			1,91%	5933	6.722.508	450.581.000			1,49%	7514	16.356.651	749.228.496			2,18%
Alta Tecnologia Total	839	945.222	18.760.145	8,51%	5,04%	5,04%	851	1.280.851	27.568.954	6,12%	4,65%	4,65%	892	2.256.281	37.917.131	5,06%	5,95%	5,95%
Instrumentação	235	73.444	1.574.729	0,71%	0,39%	4,66%	355	176.318	4.350.259	0,97%	0,64%	4,05%	388	220.589	2.849.700	0,38%	0,58%	7,74%
Comunicações	162	500.448	6.834.366	3,10%	2,67%	7,32%	154	563.232	7.468.611	1,66%	2,04%	7,54%	109	695.344	11.506.770	1,54%	1,83%	6,04%
Eletrônica	106	41.485	1.132.716	0,51%	0,22%	3,66%	76	36.031	1.412.621	0,31%	0,13%	2,55%	83	43.943	1.140.854	0,15%	0,12%	3,85%
Informática	121	127.452	3.087.790	1,40%	0,68%	4,13%	129	188.444	2.463.579	0,55%	0,68%	7,65%	121	382.748	4.048.958	0,54%	1,01%	9,45%
Farmacêutica	215	202.394	6.130.542	2,78%	1,08%	3,30%	138	316.826	11.873.883	2,64%	1,15%	2,67%	191	913.658	18.370.849	2,45%	2,41%	4,97%
Média Alta Total	2354	1.925.697	68.021.468	30,87%	2,83%	2,83%	2104	4.013.041	133.668.443	29,70%	3,00%	3,00%	2673	8.510.422	227.566.748	30,37%	3,74%	3,74%
Automobilística	308	548.802	17.129.264	7,77%	0,81%	3,20%	109	1.653.648	39.445.198	8,88%	1,24%	4,19%	284	3.737.243	90.251.284	12,05%	1,64%	4,14%
Outros Eq. Transportes	125	262.815	3.810.593	1,73%	0,39%	6,90%	106	834.209	8.244.357	1,8%	0,62%	10,12%	43	702.116	13.235.770	1,77%	0,31%	5,30%
Mat. Elétrico	430	299.237	5.776.508	2,62%	0,44%	5,18%	405	412.168	11.345.119	2,5%	0,31%	3,63%	438	901.036	23.491.561	3,14%	0,40%	3,84%

Química	829	452.488	29.151.774	13,23%	0,67 %	1,55%	920	718.908	50.122.770	11,11%	0,54%	1,43%	971	2.367.798	62.719.363	8,37%	1,04%	3,78%
Máquinas e Equipamentos	1057	362.354	12.153.329	5,52%	0,53 %	2,98%	916	394.107	24.510.999	5,40%	0,29%	1,61%	1448	802.229	37.868.770	5,05%	0,35%	2,12%

Fonte: Tabulações Especiais-IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação Tecnológica.

* Valores estimados a partir dos dados da amostra da Pesquisa Industrial Anual - Empresa 2000, 2005 e 2011.

O setor de material elétrico, apesar do aumento de 3,14%, em 2011 em relação a 2,62%, em 2000, reduziu sua intensidade de P&D de 5,18% para 3,84%. Apesar de que, em relação a meados da década, ter sido o único que combinou crescimento de participação com um aumento muito discreto de intensidade de gastos, de 3,63% para 3,84%.

Não havendo ganhos de participação associados aos incrementos de P&D em nível setorial conclui-se que o grupo como um todo manteve sua participação, principalmente pelo desempenho do setor automobilístico.

Ainda para o grupo de média-alta o fato que merece destaque é que entre os setores que apresentaram perdas de participações estão os fornecedores especializados de bens de capital no país localizados nos equipamentos de transportes e máquinas e equipamentos. E se analisado em conjunto com uma parte do grupo de alta tecnologia¹⁰, onde abriga os setores de equipamentos de telecomunicações, eletrônica, informática e de instrumentação, observa-se o mesmo comportamento.

Tal fato leva à conclusão de que a queda na participação relativa de grande parte dos setores fornecedores de bens de capital, localizados nos grupos mais intensivos, alta e média-alta, é um indício de que eles não responderam de forma adequada ao crescimento mais rápido do produto verificado nos grupos menos intensivos, conforme visto anteriormente. O que sugere dúvidas se durante a fase expansiva do ciclo houve, de fato, um processo de difusão de inovações capaz de estimular suficientemente os outros para elevarem seus gastos em P&D em relação às vendas.

Vale ressaltar que isso coincidiu com um período de crescimento da economia brasileira, reforçando, assim, o argumento de que a demanda que acompanhou o crescimento econômico gera estímulos desiguais entre os setores. O que indica não ser possível confirmar a hipótese de que o papel dos setores menos intensivos tenha sido determinante no sentido de promover vínculos mais fortes entre setores usuários e fornecedores, estes em grande parte localizados nos setores de alta e média-alta ao ponto de, ao menos, preservar a participação dos setores mais intensivos, já que não houve tais preservações.

¹⁰ Excluindo o setor farmacêutico.

Nesse sentido, o aumento dos investimentos em P&D não se associam aos ganhos de VTI. Não foram observadas associações entre o aumento dos esforços tecnológicos e preservação, ou crescimento, da participação relativa dos setores mais intensivos, sugerindo que o crescimento dos setores menos intensivos não os impulsionou em magnitude suficiente para tal.

Assim, o comportamento dos indicadores de participação relativa dos setores na indústria, sobretudo para os intensivos considerados fornecedores de equipamentos para outros setores, sugere que diante de um maior crescimento econômico não ocorreram fortes interações, revelando baixo acesso à demanda por parte das empresas de alta e média-alta e, assim, comprometendo aumentos contínuos e persistentes nos gastos em P&D.

CONCLUSÕES

Diferentemente do que apontam algumas teorias que trataram da relação entre crescimento econômico e inovação, abordadas na revisão da literatura, é possível uma primeira conclusão sobre os anos de crescimento da década de 2000: eles não oferecem evidências de que o setor de alta tecnologia tenha elevado sua participação enquanto determinante daquele crescimento, ao mesmo tempo em que parcelas dos setores de baixa e média-baixa se tornassem declinantes ao longo tempo.

A decomposição do crescimento dos setores por intensidade tecnológica permitiu observar em que medida a mudança estrutural pode implicar em um padrão de crescimento não necessariamente associado a aumentos persistentes dos esforços tecnológicos. Fato que, no caso brasileiro, compromete o grau em que ocorre a inovação industrial.

O comportamento dos indicadores de P&D revelou a perda de participação do setor de alta tecnologia a partir das quedas sucessivas nas participações relativas dos seus subsetores junto à estabilidade do setor de média-alta. Apesar dos dois setores terem elevado seus esforços tecnológicos, é evidente que a maioria dos subsetores perdeu participação relativa, sobretudo na comparação do ano de 2011 em relação a 2005, exceção feita ao automobilístico e de material elétrico. Com isso, as perdas resultaram em

valores inferiores em 2011 quando comparados aos do início da década anterior.

A ausência de associações configura um padrão setorial de crescimento com predomínio de setores menos intensivos que não levou a indústria a associar o crescimento dos setores mais intensivos (mensurados pela variação dos VTIs) ao aumento dos esforços tecnológicos. Essa configuração auxilia a repensar as políticas industriais a partir das implicações descritas a seguir.

Pode-se argumentar que esse padrão em direção aos setores menos intensivos, e já apontado por alguns trabalhos voltados à indústria brasileira no período recente, não necessariamente impediria o aumento da capacidade de inovação industrial. Um exemplo seria uma situação em que aqueles setores, ao gerarem demanda para os de maior intensidade, possibilitariam elevações nos investimentos em P&D fortalecendo a relação usuário-fornecedor. É sob esse aspecto que surge uma implicação dos resultados quanto à tese do crescimento da demanda, à *la Schmookler* que, supostamente, induziria ao aumento dos esforços tecnológicos, pois o problema seria em qual magnitude esse efeito demanda deveria ocorrer.

Embora no âmbito deste trabalho não tenha sido possível construir indicadores que captem de forma precisa as condições de demanda, há indícios de que elas não foram suficientes para assegurar tais estímulos. O comportamento dos indicadores de participação relativa dos subsetores, ao revelar queda contínua, sobretudo para os intensivos considerados fornecedores-especializados, nos termos de Pavitt (1984), sugere não ter havido fortes relações de encadeamento, revelando baixo acesso à demanda por parte das empresas de alta e média-alta e, assim, comprometendo aumentos contínuos e persistentes nos gastos em P&D.

Assim, o crescimento lento destes setores poderia decorrer, em certa medida, não somente das já conhecidas baixas penetrações em mercados externos mais dinâmicos como também dos insuficientes impulsos da demanda doméstica.

Quanto à literatura voltada à análise da mudança estrutural e sua importância para o crescimento os resultados obtidos permitem algumas observações importantes: em tese, a alta participação dos setores menos intensivos não seria um problema em si, o que talvez seja relevante na

experiência industrial brasileira é o padrão de crescimento setorial em que houve persistência e aprofundamento daqueles setores ao longo dos anos. A baixa participação do setor de alta poderia ter sido compensada com maiores taxas de crescimento que elevariam sua contribuição no tempo, porém, isso não ocorreu.

O período contou com a liderança do crescimento dos setores menos intensivos e, embora o setor de média-alta tenha exibido valores mais expressivos, a falta de crescimento significativo por parte do setor de alta impediu que houvesse maior contribuição conjunta dos mais intensivos elevando os esforços tecnológicos para toda a indústria. A persistência do padrão apoiado nos setores menos intensivos evidenciou, portanto, menor crescimento do setor de alta tecnologia acompanhado por quedas na sua participação, reduzindo sua contribuição para o crescimento industrial como um todo.

Pesquisas anteriores demonstraram ter ocorrido um processo de mudança estrutural implicando perdas para o setor de alta tecnologia ao mesmo tempo em que políticas industriais e de inovação foram retomadas nos anos 2000 visando aumentar os esforços tecnológicos e fortalecer as cadeias produtivas de alto valor agregado. Os resultados mostram que, não obstante os aumentos da parcela em relação ao *v_{ti}* destinada à P&D, a ausência de crescimento do setor não indica que o aumento dos esforços tecnológicos estejam associados a ele. As empresas localizadas elevaram seus gastos em P&D, mas, provavelmente, com resultados insuficientes em termos de aumento de posições em mercados. A taxa de crescimento é um indicador disso.

Apesar das evidências obtidas pelo comportamento dos indicadores é necessário reconhecer que o uso da análise descritiva presente no artigo limitou-se até o ano de 2011¹¹, o que requer atualização dos dados, completando a análise. Uma outra limitação é que os dados em nível de subsetores não permitem estimativas empíricas mais robustas. Razão pela qual seria oportuno fazê-las através do uso de microdados com estimativas econométricas que buscassem encontrar relações mais precisas entre o crescimento dos setores intensivos e gastos em P&D.

¹¹ No momento da elaboração deste artigo a Pintec 2014, referente aos dados pós-2011, não havia sido publicada.

Ao mesmo tempo, reforçando o argumento acima, seria pertinente uma análise que procurasse mensurar em que grau se estabelece a relação entre setores menos intensivos e os mais intensivos, sobretudo dos subsetores que compõem a indústria de bens de capital. Esta seria uma forma de averiguar com maior precisão se o padrão de crescimento impõe ou não restrições ao acesso à demanda de bens mais intensivos em tecnologia. Já que esse acesso permitiria aos subsetores fornecedores observarem taxas de crescimento mais elevadas.

O período de menor crescimento e perda de participação nos setores de alta é também o período em que as empresas revelaram maiores esforços tecnológicos. Paradoxalmente, o aumento de gastos em P&D não ocorrem nos setores de maior crescimento e os setores que mais contribuem para a intensidade tecnológica do país não foram aqueles que mais cresceram.

Todas as conclusões anteriores tornam-se relevantes e bem recentes, pois apontam para a necessidade de se repensar as políticas industriais em termos de sua eficácia e sua relação com o crescimento. A análise sobre os anos 2000, no contexto em que retornaram iniciativas de políticas industriais e de aumentos de incentivos à inovação, mostra resultados que impõem desafios para as políticas que o governo Lula III acaba de lançar (Nova Política Industrial).

SECTORAL GROWTH PATTERN AND INNOVATIVE PERFORMANCE OF TECHNOLOGY-INTENSIVE SECTORS IN THE MANUFACTURING INDUSTRY IN THE 2000S

ABSTRACT: *In the 2000s, industrial and technological policy initiatives resurfaced. However, a process of structural change was observed in the manufacturing industry, reinforcing the relative importance of less technology-intensive sectors in total value added. In this context, this article aims to evaluate the performance of the most intensive sectors throughout this process, since the portion of expenses they allocate to research and development (R&D), by nature, is higher than the first. When decomposing sectoral growth and analyzing R&D indicators, the results showed an increase in technological efforts, but, at the same time, they suggest a weak association between the growth of those sectors, with no clear positive relationship between the increase in R&D spending and the its growth, despite a more favorable institutional and public policy context at the time.*

KEYWORDS: *innovation; industrial policy; R&D indicators.*
JEL: 030; 025

REFERÊNCIAS

BALDWIN, W.; SCOTT, J. **Market structure and technological change.** London: Taylor & Francis, 2013.

BASSANINI, A.; SCARPETTA, S.; HEMMING, P. Economic growth: the role of policies and institutions. **OECD Economics Department Working Papers**, n.283, Paris, 2001.

CAVALCANTE, L.; de NEGRI, F. A Trajetória Recente Dos Indicadores de Inovação Tecnológica No Brasil. **Texto para Discussão**, Brasília, n. 1659, 2011.

COHEN, W. Fifty Years of Empirical Studies of Innovative Activity and Performance. *In:* HALL, B. H.; ROSENBERG, N. **Handbook of the Economics of Innovation.** Amsterdam: Elsevier, 2010. v.1. p.129-213. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0169-7218\(10\)01004-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0169-7218(10)01004-X). Acesso em: 5 jun. 2024.

COHEN, W.; LEVIN, R. Empirical Studies of Innovation and Market Structure. *In:* SCHMALENSEE, R.; WILLIG, R. **Handbook of Industrial Organization.** Amsterdam: Elsevier, 1989. v.2. p.1059–1107. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1573448X89020066>. Acesso em: 5 jun. 2024.

GRILICHES, Z.; MAIRESSE, J. Productivity and R&D at the Data Constraint. *In:* SIESFELD, T.; CEFOLA, J.; NEEF, D. **The economic impact of knowledge.** Londres: Routledge, 1984. p. 339-374.

GUELLEC, D.; VAN POTTELSBERGHE DE LA POTTERIE, B. From R&D to

productivity growth: Do the institutional settings and the source of funds of R&D matter?. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, Chichester, v.66, n.3, p.353-378, 2004.

HOROWITZ, I. Firm size and research activity. **Southern Economic Journal**, Hoboken, p. 298-301, 1962.

KALOUDIS, A.; SANDVEN, T.; SMITH, K. H. Structural change, growth and innovation: the roles of medium and low-tech industries, 1980-2000. *In*: KREINSEN, H. *et al.* (ed.). **Low-tech Innovation in the Knowledge Economy**. Frankfurt: P. Lane, 2005.

LAMONICA, M. T.; FEIJÓ C. Crescimento e industrialização no Brasil: uma interpretação à luz das propostas de Kaldor. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v.31, n.121, p.118–138, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rep/v31n1/a06v31n1.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2024.

LEVIN, R.; REISS, P. C. Tests of a Schumpeterian model of R&D and market structure. *In*: GRILICHES, Z. (ed.). **R&D, patents, and productivity**. Chicago: University of Chicago Press, 1984. p.175-208.

MALERBA, F. *et al.* Technological Regimes and Schumpeterian Patterns of Innovation. **The Economic Journal**, Oxford, v.110, n.463, p.388–410, 2000.

PAVITT, K. Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory. **Research Policy**, Amsterdam, v.13, n.6, p.343–373, 1984.

SCATOLIN, F. *et al.* Notas sobre mudança estrutural na indústria brasileira: uma comparação internacional. **Revista Economia & Tecnologia**, Curitiba, v.3, n.1, 2012.

SCHUMPETER, J. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SCHERER, F. M. Demand-pull and technological invention: Schmookler revisited. **The Journal of Industrial Economics**, Chichester, v. 30, n. 3, p. 225-237, 1982.

SCHMOOKLER, J. Economic sources of inventive activity. **The Journal of Economic History**, Cambridge, v. 22, n. 1, p. 1-20, 1962.

SUTTON, J. Market structure: theory and evidence. *In*: SCHMALENSEE, R.; WILLIG, R. **Handbook of Industrial Organization**. Amsterdam: Elsevier, 2007. v. 3, p. 2301-2368.

THIRLWALL, A.P. A plain man's guide to Kaldor's growth laws. *In*: THIRLWALL, A.P. **Essays on Keynesian and Kaldorian economics**. London: Palgrave Macmillan, 2015. p. 326-338.