

## Área do ENEI 5.1: Inovação e Empreendedorismo

### Dinâmicas setoriais de inovação e tamanho de empresa no Brasil: para além do quebra-cabeça Schumpeteriano

Fernanda Cimini Salles (CEDEPLAR/UFMG)  
Marcia Siqueira Rapini (CEDEPLAR/UFMG)  
Leandro Alves Silva (CEDEPLAR/UFMG)

#### RESUMO:

O objetivo do presente artigo é analisar as dimensões setor e porte da empresa, comparando as pesquisas de 2008 e 2011 da PINTEC, buscando-se observar se há padrões setoriais relacionados ao porte das empresas e ao seu esforço de inovação. É feito um esforço de classificar os setores de acordo com a taxonomia inspirada no trabalho de Schumpeter: Mark I, padrão dominado por novas empresas, Mark II, padrão dominado por empresas grandes e Mark III, padrão dominado por empresas pequenas. Ainda que não tenha sido possível observar padrões claros entre os setores, evidencia-se a necessidade de articular estas duas dimensões nas políticas industrial e de inovação.

**PALAVRAS-CHAVES:** inovação, tamanho de empresas, Schumpeter Mark I e II, PINTEC

#### ABSTRACT:

The objective of this article is to analyze firms size and sectors, comparing the surveys of 2008 and 2011 of PINTEC, to investigate sectorial standards related to the size of the companies regarding their innovative effort. An attempt was made to classify the industrial sectors according to a taxonomy inspired by the work of Schumpeter: Mark I, industry's innovativeness driven by new companies, Mark II, industry's innovativeness driven by large companies and Mark II, industry's innovativeness driven by small companies. Although it was not possible to observe clear standards across the sectors, the paper shows the need to articulate these two dimensions (size and sector) in the design of industrial and innovation policies.

**KEY-WORDS:** innovation, firm's size. Schumpeter Mark I e II, PINTEC

Classificação JEL: O30

## I. Introdução

O economista austríaco Joseph Schumpeter consagrou o empreendedor, na literatura econômica, ao chamá-lo de “a mola fundamental do desenvolvimento econômico”, associando o empreendedorismo à criação de novos produtos, novos métodos de produção e novos modelos de negócio. Segundo Schumpeter (1942), crescimento econômico é o processo de criação destrutiva, em que novas tecnologias ou a recombinação de tecnologias antigas promovem a inovação e, ao mesmo tempo, a destruição de empresas baseadas em atividades obsoletas. Assim, o empreendedor é aquele que consegue explorar as brechas do mercado para promover mudanças no processo produtivo, mudanças essas que beneficiam diretamente a sua atividade econômica. Nessa visão, o empreendedor descrito por Schumpeter é o agente que introduz à inovação no sistema.

Em *Capitalismo, Socialismo e Democracia*, Schumpeter (1942) sugeriu que grandes empresas estabelecidas estariam em melhores condições para contribuir para a inovação industrial. Não por acaso, o processo de inovação esteve, durante grande parte do século XX, associado às atividades de grandes firmas capitalistas que possuíam amplo fluxo de caixa para financiar novas atividades econômicas, novos métodos de produção e novos modelos de negócio. Apenas a partir dos anos 80, com o advento das tecnologias de informação, é que a ideia de empreendedorismo e inovação ganha corpo em empresas de pequeno e médio porte e empreendedores individuais. Justamente por facilitar o surgimento de novos negócios, com potencial de escala a baixo custo, as novas tecnologias possibilitariam a quebra do monopólio de grandes empresas em inovação, abrindo espaço para a atuação do empreendedor não-capitalista, tal como concebido por Schumpeter.<sup>1</sup>

Boltanski e Chiapello (2009) observam a crescente exaltação da figura do empreendedor, na literatura empresarial durante os anos 90, em clara oposição às corporações capitalistas hierárquicas, preponderantes nas décadas anteriores. Os autores observam forte rejeição a toda forma de organização econômica, baseada em princípios verticalizados de controle e repugnância à hierarquia e às grandes corporações. Em contraste, a descentralização do controle, a meritocracia e a valorização da autonomia individual ganharam centralidade nas agendas empresariais como sinal de eficiência e de fonte de inovação. Assim, gradualmente, as empresas de menor porte e o próprio empreendedorismo individual tornaram-se o lócus ideal para a inovação disruptiva vis-à-vis a grandes corporações econômicas.

No Brasil, no entanto, a atividade empreendedora, identificada no país (GEM, 2012), está longe de ser uma fonte de inovação e destruição criativa. Empreendedores que atuam em atividades com potencial inovador são praticamente invisíveis aos dados agregados de empreendedorismo, representando um nicho empresarial muito específico,

---

<sup>1</sup> Schumpeter critica a teoria Marxista por sua incapacidade de distinguir o capitalista do empreendedor. Enquanto Marx argumenta que os capitalistas se destroem uns aos outros e, com isso, destroem o próprio sistema capitalista, Schumpeter argumenta que o capitalismo convive com constante processo de mudança, entendido por ele como “destruição criativa”, provocado por empreendedores que introduzem inovações no mercado e forçam as empresas a se readaptarem para sobreviver.

quase sempre vinculado a setores de base tecnológica. Não por acaso, o maior banco de dados que se tem sobre inovação no país – a Pesquisa de Inovação (PIINTEC), realizada pelo IBGE, – parte da premissa central de que inovação é um fenômeno raro e, por isso, demanda um desenho amostral diferenciado para captar a pequena fração da população de empresas que implementam inovações.

Segundo a PINTEC 2011, dentre as empresas que possuíam maior probabilidade de serem inovadoras, 45.950 implementaram produtos ou processos novos ou significativamente aprimorados, correspondendo a uma taxa geral de inovação de 35,7%. A pesquisa revelou que o setor industrial apresenta taxa de inovação inferior à do setor de serviços: 35,9% contra 36,8%, respectivamente, embora, na indústria, conste um número superior de atividades com potencial inovador. Dentre as 10 atividades econômicas que apresentaram as maiores taxas de inovação, apenas 1 é do setor de serviços. São elas: serviços de pesquisa e desenvolvimento (95%), fabricação de aparelhos eletromédicos, eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação (88,4%), fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal (77,9%); fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus (75,0%); fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos (70,7%); fabricação de eletrodomésticos (65,5%); fabricação de outros equipamentos de transporte (65,3%); fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos (59,2%); fabricação de produtos químicos (59,1%); fabricação de componentes eletrônicos (56,6%); fabricação de produtos farmacêuticos (54,4%).

Ao analisar o grau de novidade para o mercado, trazido pelo principal produto ou processo inovador, implementado pelas empresas que relataram algum tipo de inovação, observa-se que a maior parte das inovações em produtos teve caráter de novidade apenas para a empresa: 41% das empresas que implementaram inovação lançaram produto novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional; 7% lançaram produto novo para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial; e apenas 1% lançou produto inédito no mercado mundial. Com relação ao grau de novidade de processos inovadores, tem-se que a maioria significativa das empresas que implementaram inovações, no período 2009-2011, lançou algum processo novo para a empresa, mas já existente no setor no Brasil (82%), contra 6% que inovaram em processo no mercado nacional e apenas 0,6% que adotou processo inédito no mercado mundial.<sup>2</sup>

---

2 Dentre as atividades industriais que apresentaram grau de novidade de produto acima da média, tanto para o mercado mundial quanto para o mercado nacional, destacam-se “fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus” (31% e 41%, respectivamente), “fabricação de produtos químicos orgânicos”, (17% e 33%, respectivamente) “fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos” (11% em ambos os mercados mundial e nacional) e “máquinas e equipamentos para agropecuária” (9% e 13%, respectivamente). No setor de serviços, dentre as atividades econômicas que mais apresentaram novidades para o mercado mundial e nacional, destacam-se: “serviços em pesquisa e desenvolvimento (22% e 34%, respectivamente) e “atividades dos serviços de tecnologia da informação (2% e 29%, respectivamente), com destaque para o desenvolvimento de *software* sob encomenda.

Em relação ao porte das empresas, a PINTEC 2011 revela que as empresas grandes são mais inovadoras do que as empresas pequenas e médias. Na média a taxa de inovação das empresas industriais de acordo com a faixa de pessoal ocupado foi: 33,8% (de 10 a 49); 33,6% (50 a 99); 43,4% (100 a 249); 52,3% (250 a 499); 55,9% (500 ou mais). Em relação ao grau de novidade o mesmo se observa para produtos e processos novos, respectivamente, para o mercado nacional e o setor no Brasil. Empresas de maior porte conseguem lidar com maiores níveis de incerteza, gerando mais inovações radicais (Teixeira *et. al.*, 2015).

O objetivo do presente artigo é analisar estas duas dimensões em conjunto, o setor e o porte da empresa, comparando as pesquisas de 2008 e 2011 da PINTEC, na busca de inferir se há padrões setoriais relacionados ao porte das empresas e ao seu esforço de inovação. A dimensão setorial apresenta determinantes relevantes ao processo de inovação, sendo, inclusive, diferente dos padrões observados nos países avançados, como já identificado em estudos para o Brasil (Campos e Urraca Ruiz, 2009).

## **II. O tamanho importa para a inovação?**

### *2.1 O quebra-cabeça Schumpeteriano*

Diversos estudos têm apontado para uma relação direta entre porte da empresa e capacidade para implementar inovações, em função do volume investido em pesquisa e desenvolvimento. Segundo dados do Enterprise Surveys (WORLD BANK, 2013), para a América Latina, empresas de grande porte (acima de 100 funcionários) são mais inovadoras do que PMEs, já que quase metade das empresas desse porte, no setor industrial (43%), relata introduzir algum tipo de inovação de produto ou processo, contra 34% de firmas médias e 23% de firmas pequenas.<sup>3</sup>

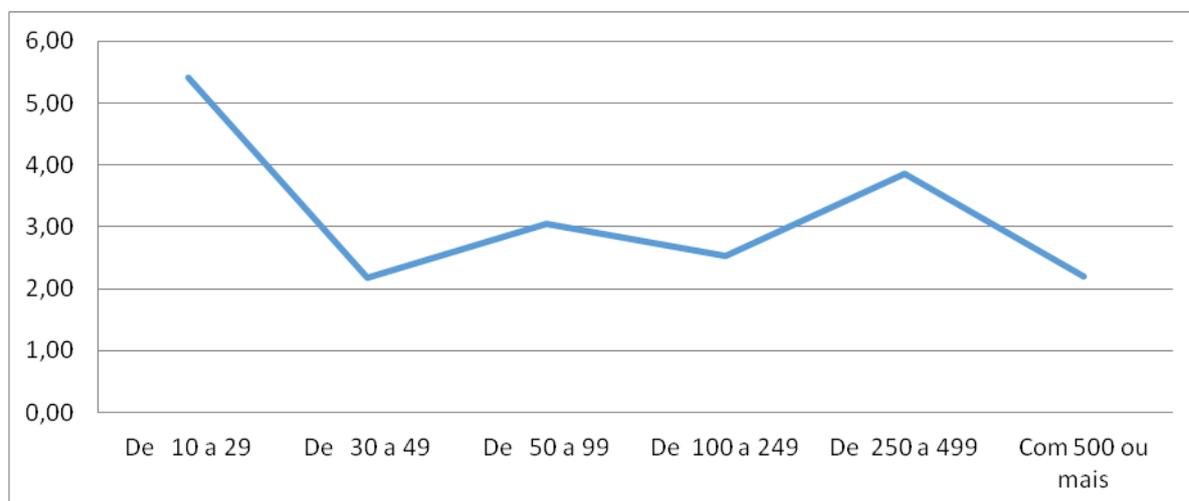
No Brasil, também se observa uma correlação positiva entre tamanho da firma e capacidade de gerar inovação. Segundo pesquisa realizada pelo IBGE (PINTEC, 2013), a taxa de inovação em produtos e processos para empresas, no setor industrial de pequeno porte (10 a 49 pessoas ocupadas), é de 34% contra 56% de empresas de maior porte (acima de 500 funcionários). A pesquisa também revela que a média de dispêndio em inovação das empresas industriais de grande porte que relataram ter implementado algum tipo de atividade inovativa é, significativamente, maior que a média de dispêndios de empresas de pequeno porte (R\$29 milhões por empresa contra R\$210 mil, respectivamente). O maior volume de recursos destinados a atividades inovativas é certamente um fator que favorece a capacidade de inovação das empresas de grande porte.

Contudo, quando se observa a relação entre o valor investido em inovação e a receita líquida de vendas de produtos e serviços, nota-se que empresas industriais de menor porte investem, proporcionalmente, mais que empresas de grande porte (gráfico 1).

---

<sup>3</sup> In 2010, Enterprise Surveys (ES) interviewed 12,855 enterprises in 30 Latin American and Caribbean countries. In addition in 2009, 1,802 firms were interviewed in Brazil also following the standard ES global methodology

**Gráfico 1: Proporção do valor investido em atividades inovativas em relação a receita líquida por porte da empresa, 2011.**



Fonte: Pintec 2011 (IBGE, 2013). Elaboração Própria

O fato de empresas de menor porte estarem, relativamente, mais engajadas com o processo de inovação, do que empresas de grande porte, lança luz sobre um debate fundamental na literatura sobre inovação: que tipo de firma contribui mais para a promoção da inovação industrial – empresas grandes estabelecidas ou novas empresas de pequeno porte?

Schumpeter foi um dos primeiros a se deparar com essa questão. Longe de oferecer uma resposta direta ao perfil típico de uma empresa inovadora, Schumpeter formulou um complicado quebra-cabeças que tem animado os debates sobre inovação. Em um primeiro momento, Schumpeter privilegiou o papel das empresas entrantes como impulsoras do processo de criação destrutiva. Nas palavras de Schumpeter,

“New combinations are, as a rule, embodied, as it were, in new firms which generally do not arise out of the old ones but start producing beside them; in general it is not the owner of stage-coaches who build new railways.”  
(Schumpeter 1934, p.66)

A proposição de que firmas entrantes apresentam condições para realizar novas combinações e, portanto, inovar, compõe o primeiro padrão de inovação empresarial elaborado por Schumpeter, comumente tratada na literatura como “Mark I” (ou empreendedor)<sup>4</sup>. O Mark I pode ser sintetizado pelo processo da “destruição criativa”, quando novas firmas exploram novas tecnologias e novas demandas, levando à mudanças profundas no setor em que elas atuam. Para Schumpeter, esse processo de mudanças, desencadeado pela revolução tecnológica das firmas, seria uma chave fundamental de transformação e ampliação dos mercados existentes.

Mas, ao mesmo tempo em que Schumpeter analisa a força disruptiva oferecida por novos empreendedores, o autor reconhece a existência de forças que atuam no

<sup>4</sup> Winter (1984) caracteriza dois regimes tecnológicos, inspirados nos padrões Schumpeter Mark I e Schumpeter Mark II, denominados de regime empreendedor (entrepreneurial regime) e regime rotinizado (routinized regime), em que o primeiro favorece a entrada de inovadores e desfavorece a atividade inovativa por empresas já estabelecidas, enquanto o segundo facilita as inovações por empresas já estabelecidas. O Mark I foi proposto no livro Teoria do Desenvolvimento Econômico (Schumpeter,

sentido de maior burocratização do processo de inovação, beneficiando empresas consolidadas. Uma vez criado um novo mercado, aqueles que outrora contribuíram para a sua criação, por meio do esforço empreendedor, serão incentivados a fechar as oportunidades para que novos empreendedores não ameacem sua condição de incumbente. No longo prazo, os empreendedores que desencadearam o processo de destruição criativa se transformarão em grandes empresas e acabarão assumindo a posição de “velhos” estabelecidos, até que novos empreendedores tenham condições de explorar novas tecnologias e desestabilizar o mercado existente.

Esse momento “posterior” corresponderia ao segundo padrão de inovação descrito por Schumpeter, também conhecido como Mark II (acumulação)<sup>5</sup>. Em indústrias dominadas por firmas estabelecidas e com baixa competição, grandes empresas apresentam maior protagonismo na condução do processo de inovação. Diferentemente do processo de destruição criativa (Mark I), o Mark II seria caracterizado por um processo de “acumulação” criativa, em que se destacariam as empresas estabelecidas que já possuem um histórico de inovação. Dessa forma, este padrão estaria associado positivamente com o grau de concentração dos setores industriais e negativamente com a presença de indivíduos e firmas de pequeno porte.

O quebra-cabeça formulado por Schumpeter está no fato de que o comportamento inovador das empresas guarda uma relação com o seu porte, mas essa relação não pode ser apreendida sem referência ao contexto em que a empresa atua. Em outras palavras, a análise do tamanho das firmas deve estar associada à análise de fatores que caracterizam o ambiente em que as firmas estão inseridas. A abordagem sobre regimes tecnológicos (Nelson e Winter 1982, Malerba e Orsenigo 1993, Breschi e all 2000) seria uma tentativa de contribuir para esse debate por meio da teorização das condições que diferenciariam ambos os padrões de inovação – Mark I e Mark II – a partir de características específicas dos diferentes tipos de tecnologia.

Malerba e Orsenigo (1996) apontam quatro fatores que definem um regime tecnológico: (i) existência de oportunidades tecnológicas, isso é, a ausência de barreiras tecnológicas à entrada, (ii) condições de apropriabilidade das inovações, que diz respeito ao grau de proteção do esforço inovativo por meio de mecanismos legais (ex. direitos de propriedade); (iii) grau de cumulatividade dos avanços técnicos, isso é, meios existentes para difusão e construção do conhecimento; (iv) e, finalmente, as propriedades da base do conhecimento, que diz respeito, ao tipo de tecnologia predominante.

Segundo os autores, o regime Mark I estaria associado a um ambiente com elevadas oportunidades tecnológicas, baixas condições de apropriabilidade e cumulatividade, e maior preponderância das ciências aplicadas. Neste regime, a concentração das atividades inovadoras é baixa, favorecendo a inovação de empresas de pequeno porte e a entrada de novos empreendedores. Setores químicos e eletrônicos poderiam oferecer essas oportunidades. Já o segundo regime caracteriza-se pela elevada concentração das atividades inovadoras em empresas de grande porte, e poderia ser representado por setores tradicionais e intensivos em mecânica.

Nesta lógica, o que diferenciaria a caracterização de um regime tecnológico nos tipos “Mark I” ou “Mark II” seria o tipo de tecnologia predominante em um setor industrial e as consequências econômicas associadas à produção e ao uso dessa tecnologia. Mas, ao mesmo tempo em que os autores (Malerba e Orsenigo 1996) chamam atenção para similaridades observadas em uma “mesma classe de tecnologia”, eles também

---

<sup>5</sup> Proposto em Capitalismo, socialismo e democracia (Schumpeter, 1942).

identificam diferenças relevantes no padrão de atividades inovativas em um mesmo setor, entre diferentes países. Em outras palavras, embora seja possível afirmar que setores como químicos e eletrônicos estejam associados ao padrão “Mark I”, essa associação depende de características específicas dos países.

Malerba e Orsenigo (1996) não exploraram os fatores específicos do país que poderiam afetar as diferenças setoriais observadas, mas suas constatações abriram espaço para uma ampla agenda de pesquisa para testar as hipóteses Schumpeterianas “Mark I” e “Mark II” por meio de diferentes indicadores relacionados à dinâmica e estrutura dos regimes produtivos. Dolfsma e Van Der Velde (2014) reuniram evidências de vários estudos que dão suporte a ambas as hipóteses, tornando o quebra-cabeças Schumpeteriano ainda mais complexo.

Na avaliação dos autores, um dos problemas dos estudos da área está no fato de não fazerem a distinção apropriada entre empresas *novas* e empresas *pequenas*. Em outras palavras, nenhum estudo teria conseguido capturar simultaneamente o efeito do porte das empresas (variável estática) e o efeito da competição (variável dinâmica) sobre o processo inovativo.

Dolfsma e Van Der Velde (2014) propõem um modelo que considera as duas variáveis e sugerem uma terceira hipótese (Mark III): industriais inovadoras são compostas por empresas de pequeno porte – e não por empresas entrantes (Mark I) ou estabelecidas (III). Nas palavras dos autores:

*Our findings suggest that one may not expect industry innovativeness to be stimulated by entrepreneurial start-ups. Small firms and newly entering firms are clearly different, certainly in how they affect industry innovativeness: presence of (many) small firms contributes to industry innovativeness while firm entry or presence of (many) large firms does not (p.728).*

A análise de Dolfsma e Van Der Velde (2014) é realizada em apenas um país (Holanda) e a variável dependente considerada (*innovativeness*) é mensurada por meio do anúncio de lançamento de novos produtos (outputs). Em que medida esse indicador reflete o esforço inovativo das firmas tem sido bastante questionado pela literatura. Outro aspecto questionável do estudo de Dolfsma e Van Der Velde (2014) é que ao afirmar o peso das variáveis estruturais (tamanho das firmas) na explicação para o comportamento inovador, os autores estariam indo de encontro às variações setoriais associadas às idiossincrasias de cada tipo de tecnologia, tal como sugerido por Malerba e Orsenigo (1996).

O debate permanece aberto. Ainda carecem estudos que consigam explicar a relação entre porte das firmas e setores econômicos, tendo em vista os três aspectos mencionados acima: (i) estrutura do setor; (ii) dinâmicas setoriais; (iii) peculiaridades tecnológicas. Além disso, ainda que seja possível avançar no delineamento de mecanismos causais envolvendo as três dimensões, há que se considerar que grande parte desses estudos estão restritos às indústrias de países desenvolvidos, uma realidade de produção e investimento em P&D substancialmente distinta da realidade dos países em desenvolvimento, como o Brasil.

## *2.2-Dinâmicas setoriais e tamanho das firmas na indústria brasileira*

O debate sobre tamanho da firma e setores industriais no processo de inovação no Brasil é recente e baseia-se, sobretudo, nos indicadores da PINTEC, cuja primeira edição foi publicada no ano de 2003. Ainda que a PINTEC possibilite análises do comportamento de empresas de diferentes portes e diferentes setores, o desenho amostral da pesquisa não comporta o cruzamento entre porte e setor.<sup>6</sup> Talvez, por essa razão, estudos envolvendo as duas dimensões sejam escassos. Não obstante, observa-se um esforço crescente de compreensão das peculiaridades setoriais e do tamanho das firmas nas atividades inovativas.

Silva e Suzigan (2014) analisam os padrões setoriais de inovação da indústria de transformação brasileira a partir um conjunto de indicadores que cobrem desde a estrutura e desempenho industrial até aspectos próprios do processo de inovação, tais como ‘resultado da inovação’ e ‘esforço inovativo’ (p.280). O estudo buscou abarcar um número elevado de indicadores no intuito de capturar a diversidade intersetorial e aglomerar os setores em diferentes clusters. A proposta do artigo era classificar a indústria segundo a taxonomia de Pavitt (1984). Contudo, o esforço de classificação revelou as dificuldades de se adotar taxonomias desenvolvidas nos países industrializados para a indústria nacional.

Em trabalho posterior, Silva e Suzigan (2015) propõem uma nova taxonomia para a identificação de quatro categorias que caracterizariam os setores industriais nacionais: (i) inovação organizacional ou de marketing; (ii) inovação com P&D interno com recursos próprios; (iii) inovação intensiva com P&D interno; (iv) inovação com P&D externo. Utilizando os dados da PINTEC (2008), em conjunto com dados da PIA e SECEX, e utilizando análise de cluster, os autores encontram que os padrões setoriais de inovação na indústria brasileira são aderentes à taxonomia da Pavitt, sendo duas exceções: Produtos de minerais não-metálicos e produtos de metal, de baixa densidade tecnológica. Ademais, quatro setores, também de baixa densidade tecnológica apresentaram precário ajuste à taxonomia de Pavitt: couro, celulose, alimentos e bebidas e metalurgia básica. Estes setores também se caracterizam pela concentração econômica e elevada propensão a exportar. De acordo com os autores, a não aderência de setores de baixa densidade tecnologia aponta para importância da dimensão estrutural – concentração e número de empresas – no desempenho econômico e tecnológico do setor.

Silva Maia e Botelho (2014) também utilizaram a taxonomia de Pavitt (1984) e de Rizzoni (1994) para avaliar a dinâmica do setor e do porte utilizando os microdados da PINTEC (2008). Os autores analisaram 3 conjuntos de variáveis da PINTEC, a saber: taxa de inovação, esforço para inovar e P&D interno. Com um recorte específico para as empresas pequenas, os autores identificaram, assim como para o total, uma significativa heterogeneidade setorial entre as empresas. Há setores, nos quais as pequenas empresas apresentam taxa de inovação bastante superior à média (37,7%) como farmoquímicos e farmacêutico (61,3%) e de produtos químicos (57,1%), petróleo e biocombustíveis (56%) e informática e eletrônicos (54,4%).

---

<sup>6</sup> Email enviado por [ibge@ibge.gov.br](mailto:ibge@ibge.gov.br), no dia 09 de setembro de 2016, em resposta à solicitação de tabulações especiais por porte e setor: “Infelizmente nosso desenho amostral não foi preparado para a divulgação de informações por faixa de pessoal ocupado dentro das CNAEs.”

Em relação ao esforço empreendido para inovar, as pequenas empresas dos setores à seguir apresentaram desempenho acima da média (2,96%): máquinas e equipamentos (5,83%); farmoquímicos e farmacêuticos (5,33%); produtos diversos (4,54%), celulose, papel e produtos de papel (4,47%). Ademais, um conjunto de empresas de pequeno porte apresentou comportamento distinto, não baseado na aquisição de máquinas e equipamentos. Uma importante conclusão dos autores é a preponderância dos determinantes setoriais sobre o porte da empresa.

Salles (2015), utilizando os dados da PINTEC (2011), também observou que apesar da taxa de inovação aumentar com o aumento do porte das empresas, esta relação não se apresenta de forma linear em todos os setores: o comportamento inovador das empresas de pequeno porte (10 a 99 pessoas ocupadas) varia, significativamente, entre atividades econômicas. No setor industrial, é possível observar uma correlação forte positiva (0,87) entre a taxa de inovação da atividade industrial e a taxa de inovação de PMEs, em uma mesma atividade. Já a correlação entre a taxa de inovação da atividade industrial e a taxa de inovação de empresas de grande porte é de apenas 0,47 (fraca positiva).

Esses trabalhos sugerem que as oportunidades para PMEs inovadoras estão fortemente relacionadas às atividades econômicas em que atuam. Na tentativa de contribuir para esse debate, o artigo propõe a seguinte questão: em quais atividades econômicas a inovação de empresas de pequeno porte é mais relevante no Brasil? Foi possível observar mudanças entre 2008 e 2011? À luz da controvérsia acerca do quebra-cabeça Schumpeteriano, propomos uma classificação das atividades industriais brasileiras a partir das três hipóteses levantadas: Mark I (inovação estimulada por novas empresas); Mark II (inovação estimulada por empresas de grande porte); Mark III (inovação estimulada por empresas de pequeno porte).

### III. Dados

A Pesquisa de Inovação (PINTEC), realizada pelo IBGE, reúne informações sobre as atividades inovativas realizadas pelas empresas industriais brasileiras. A pesquisa foi construída a partir da concepção da inovação como um processo interativo, abrangendo a interdependência entre os diversos atores, e o ambiente institucional e econômico no qual estão inseridos. A definição de empresa inovadora é bastante ampla, considerando tanto a empresa que desenvolveu sua inovação como a que adotou uma inovação gerada por outra empresa. Após este passo a empresa inovadora responde um conjunto de perguntas que visam inferir os esforços, os fatores que influenciam bem como os impactos da inovação.

No seu conjunto a PINTEC apresenta informações sobre atividades inovativas realizadas pelas empresas abrangendo: (a) dispêndios com as atividades inovativas; (b) fontes de financiamento dos gastos; (c) impacto das inovações no desempenho das empresas; (d) fontes de informação utilizadas; (e) arranjos cooperativos estabelecidos; (f) papel dos incentivos governamentais; (g) obstáculos às atividades de inovação. As informações são disponibilizadas para o Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação, permitindo, portanto, analisar a atividade inovativa em Minas Gerais.

Até o momento o IBGE já realizou cinco levantamentos, sendo referentes aos períodos de 1998-2000 (PINTEC 2000); 2001-2003 (PINTEC 2003), 2003-2005 (PINTEC 2005), 2006-2008 (PINTEC 2008) e 2009-2011 (PINTEC 2011). Em 2005 a PINTEC

incluiu o setor de serviços<sup>7</sup>, sendo então fornecidas as primeiras evidências estatísticas sobre a inovação tecnológica em serviços. A cada edição vem ampliando o número de setores de serviços cobertos pela pesquisa<sup>8</sup>. As cinco pesquisas permitem, pois, caracterizar a dinâmica inovativa em uma década.

Os dados apresentados neste trabalho foram obtidos mediante solicitação de Tabulação Especial ao IBGE uma vez que os mesmos não fazem parte dos indicadores disponibilizados no site do IBGE. Para avaliar a dinâmica do porte e setorial, foram solicitados os dados referentes à taxa de inovação por setor e porte nas pesquisas de 2008 e 2011 à fim de inferir se houve mudança no cenário da inovação brasileira.

#### IV. Resultados

As pesquisas da PINTEC analisadas no presente trabalho foram realizadas em períodos distintos, que também contaram com distintas condições macroeconômicas, de evidente impacto na estratégia de inovação, que é de investimentos de longo prazo. A crise internacional de 2008 foi seguida de uma retração do PIB nacional e de um movimento de apreciação cambial. Os reflexos da apreciação cambial, podem ser dar no aumento das estratégias de modernização através da importação de máquinas e equipamentos, mas também no aumento da concorrência de produtos estrangeiros e no desincentivo à exportação. Portanto, no período 2006-2008 as condições macroeconômicas eram relativamente mais favoráveis, em comparação ao período 2009-2011, mais adverso para as empresas. Nesse sentido, os resultados que serão apresentados nesta seção buscam capturar a dinâmica observada nas taxas de inovação entre os diferentes portes e setores durante o período 2008-2011.

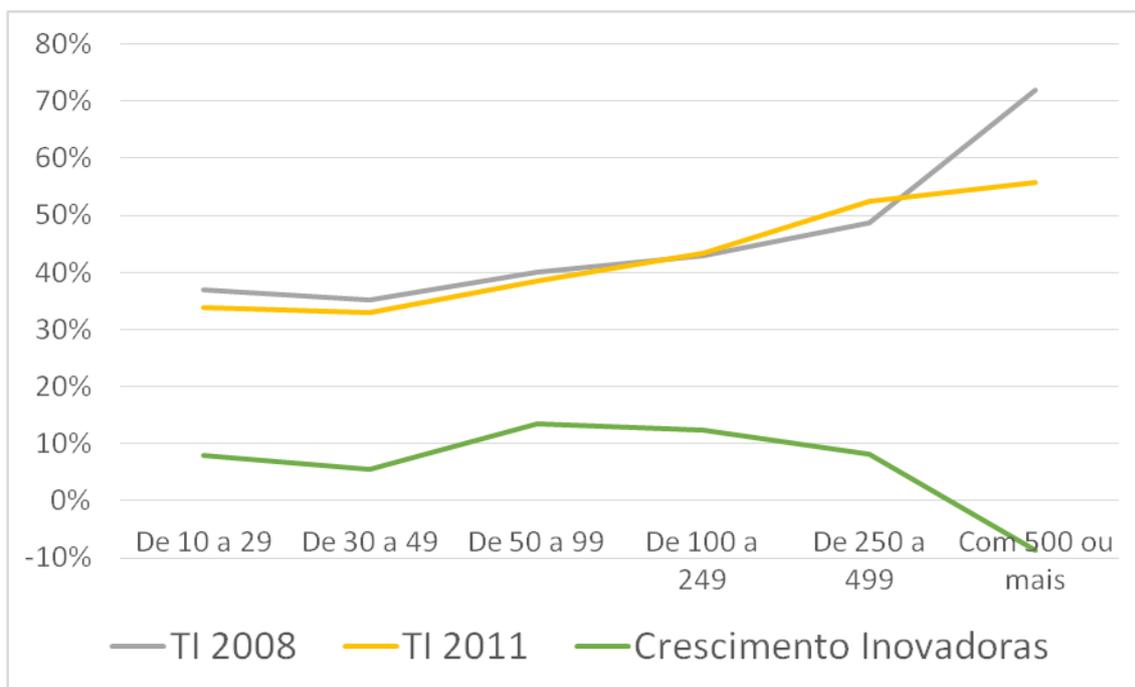
O gráfico 1 mostra a taxa de inovação, nos anos 2008 e 2011, para os diferentes portes de empresa, bem como a taxa de crescimento do número de empresas inovadoras neste período. Neste gráfico é possível observar a relação linear entre inovação e porte em ambos os períodos. Chama atenção o fato de que a taxa de inovação em todos os portes manteve-se praticamente constante entre os dois períodos, a exceção das empresas de grande porte, que tiveram queda de 16% na taxa de inovação. Essa queda pode ser explicada pela redução do número de empresas inovadoras, uma vez que houve uma redução de aproximadamente 10% neste porte. Contudo, quando se observa os demais portes a participação do número de empresas inovadoras não está diretamente associado ao resultado das taxas de inovação: o crescimento do número de empresas inovadoras nos portes médios foi positivo e, ainda assim, a taxa de inovação mostrou-se quase estável.

---

<sup>7</sup> A ampliação do universo de investigação para incorporar, além das atividades das indústrias extrativas e de transformação, os serviços de alta intensidade tecnológica justificou a alteração no título da pesquisa, anteriormente denominada Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica, para Pesquisa de Inovação Tecnológica (IBGE, 2007). Por sua vez, o termo “tecnológica” foi suprimido do nome da pesquisa na edição de 2011, de maneira a promover um alinhamento aos padrões internacionais (IBGE, 2013).

<sup>8</sup> A PINTEC 2005 contemplava os setores de telecomunicações, informática e pesquisa e desenvolvimento (P&D). A PINTEC 2008 incorporou os setores de 'Edição e gravação e edição de música' e 'Tratamento de dados, hospedagem na Internet e outras atividades relacionadas' e na pesquisa de 2011 foram inseridos "serviços de arquitetura e engenharia, testes e análises técnicas" e “telecomunicações”.

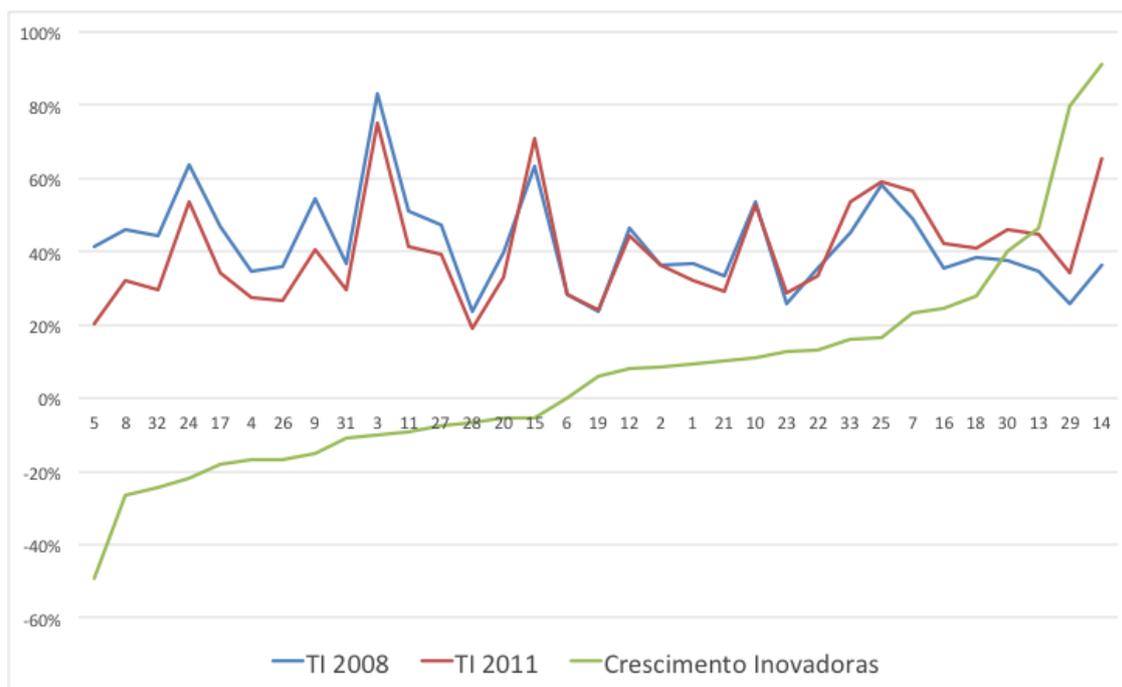
**Gráfico I - Taxa de inovação e crescimento das empresas inovadoras por porte (2008-2011)**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pintec 2008 e 2011

O gráfico 2 apresenta as mesmas variáveis do gráfico anterior (taxa de inovação e taxa de crescimento das empresas inovadoras) para os diferentes setores industriais. Mais uma vez, observa-se que nem sempre a variação nas taxas de inovação acompanha a taxa de crescimento do número de empresas inovadoras em cada setor. Por exemplo, o setor de “Fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos” (15) apresentou crescimento na taxa de inovação de 11% no período analisado, apesar da redução do número de empresas inovadoras em 5%. Já os setores “Fabricação de produtos de madeira” (19), “Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos” (12), “Fabricação de artigos de borracha e plástico” (2), “Fabricação de equipamentos de informática e periféricos” (10) e “Fabricação de produtos diversos” (22) sofreram queda nas taxas de inovação, apesar do aumento do número de empresa inovadoras.

**Gráfico II - Taxa de Inovação e Crescimento de Empresas Inovadoras por setor (2008-2011)**

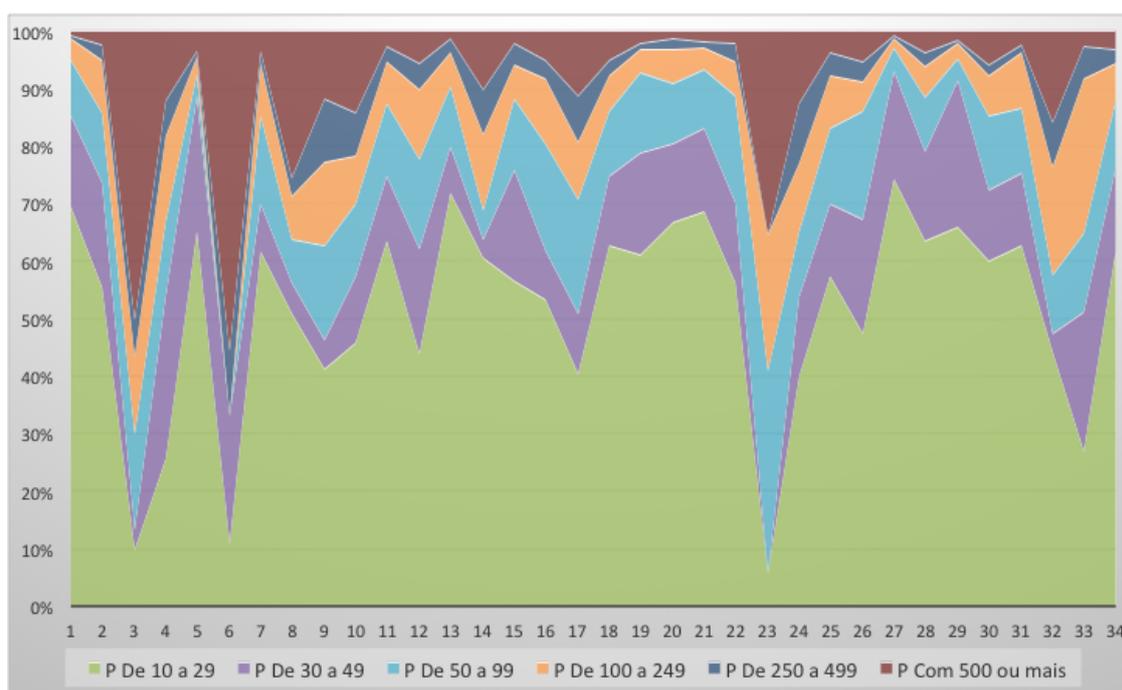


Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pintec 2008 e 2011

Os gráficos 3 e 4 demonstram a contribuição de cada porte para a taxa de inovação, respectivamente nos anos 2008 e 2011. Em ambos os gráficos ficam evidentes as diferenças das contribuições dos diversos portes de empresas para a taxa de inovação nos setores, com predominância dos menores portes. Além disso, percebe-se na comparação dos dois gráficos (2008 e 2011) que, mesmo prevalecendo as contribuições das empresas de menor porte, há mudanças intertemporais nessas contribuições.

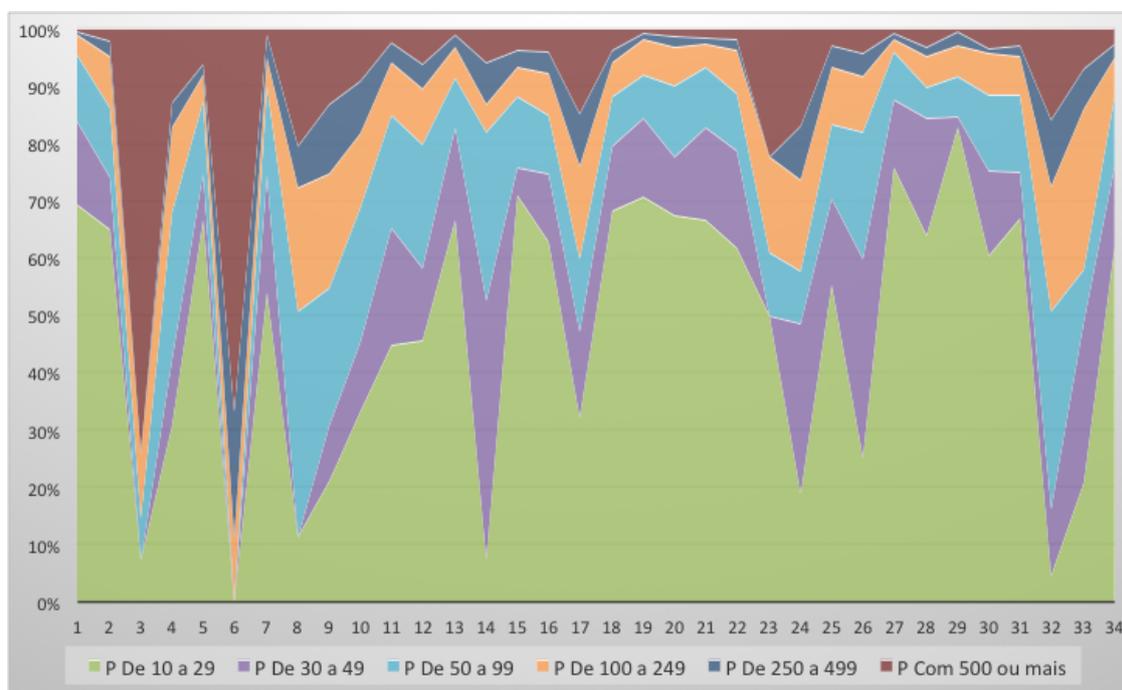
Observa-se que em setores que prevalecem empresas inovadoras de médio e grande porte, essa tendência foi acentuada no período analisado. Esse é o caso dos setores "Fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus" (3), Fabricação de celulose e outras pastas (6), Fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros) (8) e Produtos siderúrgicos (32). Já os setores Fabricação de outros equipamentos de transporte (14), Fabricação de peças e acessórios para veículos (16), Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos (24) e Impressão e reprodução de gravações (27) tiveram ampliação de empresas inovadoras de pequeno porte na categoria de 30 a 49 pessoas ocupadas.

**Gráfico III - Contribuição de cada porte para a Taxa de Inovação por setor (2008)**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pintec 2008 e 2011

**Gráfico III Contribuição de cada porte para a Taxa de Inovação por setor (2011)**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pintec 2008 e 2011

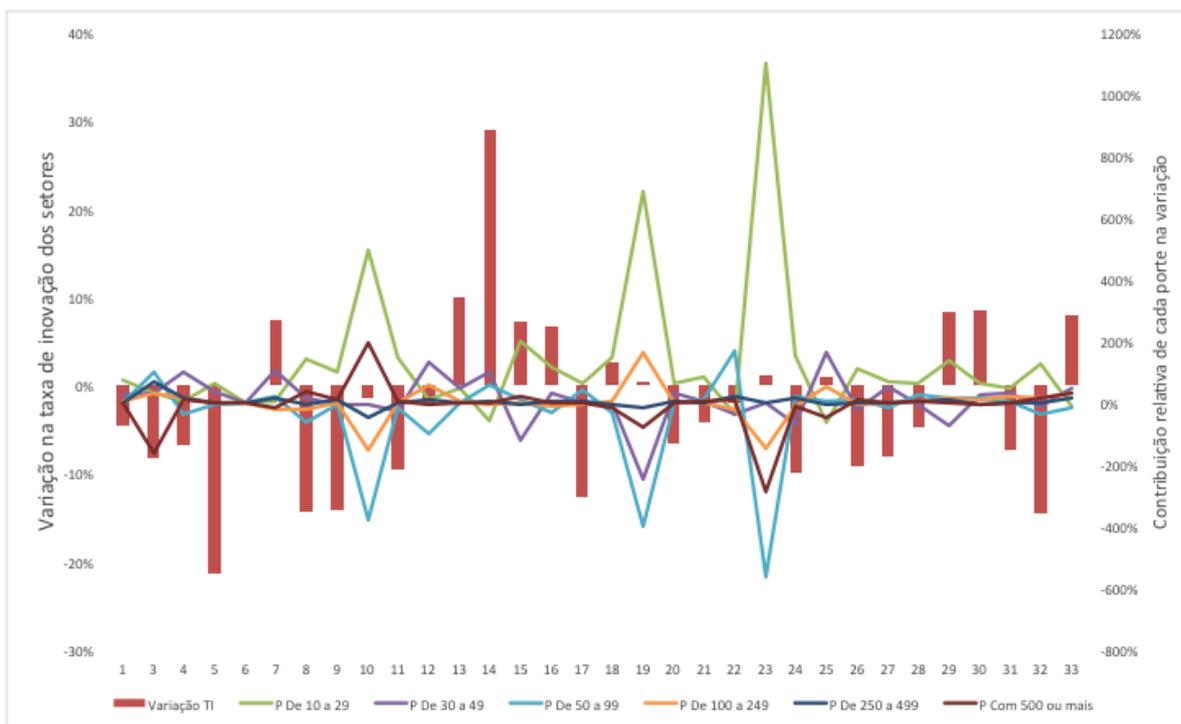
Finalmente, o gráfico 5 combina a variação da taxa de inovação nos setores e a participação de cada porte para tal variação.<sup>9</sup> No eixo esquerdo está a variação absoluta

<sup>9</sup> No gráfico 5 não está representado o setor 2 “Fabricação de artigos de borracha e plástico”, pois os valores das contribuições dos portes 10 a 29 e 30 a 49 para a variação na TI desse setor é tão alta que acabam esmagando os demais pontos do gráfico.

da taxa de inovação entre 2008 e 2011. No eixo oposto, está representada a contribuição de cada porte em termos percentuais da variação total. Neste gráfico, é importante observar o sinal da variação na taxa de inovação para compreender a contribuição de cada porte. Por exemplo, a variação de 198% do aumento na taxa de inovação no setor de “Fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos” (15) atribuída às empresas de pequeno porte na categoria de 10 a 29 pessoas ocupadas é positiva, logo, ela aponta para a mesma direção da variação da taxa de inovação no setor. Por outro lado, no mesmo setor, as empresas de pequeno porte na categoria de 30 a 49 pessoas ocupadas contribuíram com uma variação equivalente a -121% (negativa) da variação da TI no setor. Dessa forma, as empresas da categoria 30-49 foram na direção contrária a variação da TI no setor. A variação da TI em cada setor é a resultante das variações de todos os portes.

Já no setor 10 (Fabricação de equipamentos de informática e periféricos), a taxa de inovação caiu em 1,5%. A contribuição das empresas do porte 10-29 foi de 494% (positivo), ou seja, foi no mesmo sentido da variação da TI do setor. Em outras palavras, as empresas de 10-29 ajudaram a taxa de inovação do setor a cair com uma variação equivalente a 494% da variação da TI do setor. Em oposição, as empresas de 50-99 contribuíram para a variação da TI do setor 10 com uma participação equivalente a -382% (negativo) do total da variação na TI do setor. Isso significa, que a contribuição do porte 50-99 foi no sentido inverso ao da variação na TI no setor. Em outras palavras, o porte 50-99 compensou a queda na TI do setor 10 com uma variação equivalente a 382% da variação total desse setor. Infelizmente, a contribuição do porte 50-99 não foi suficiente para compensar a variação negativa de outros portes, o que resultou em uma taxa de inovação menor em 2011 do que foi em 2008 para o conjunto de empresas do setor 10.

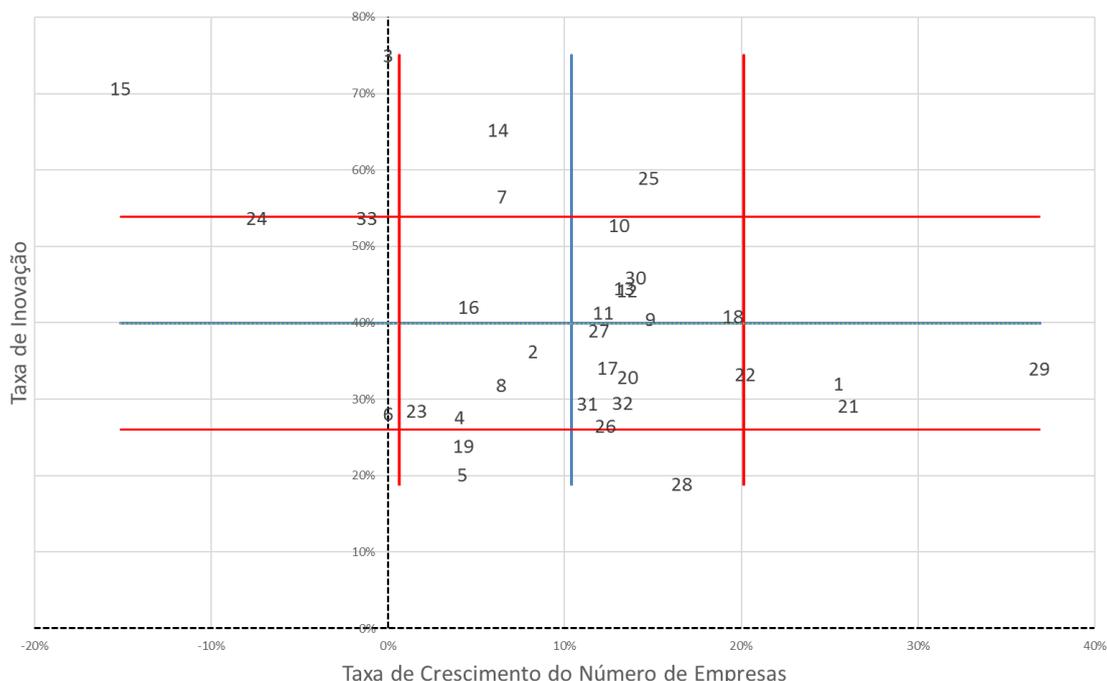
**Gráfico V- Variação na taxa de inovação e contribuição de cada porte**



Observando o comportamento tanto da taxa de inovação quanto da contribuição dos diferentes portes para a inovação setorial, confirma-se a hipótese de que setor e porte não são independentes. Os gráficos 6, 7 e 8 mostram a relação entre a taxa de inovação nos setores e os estímulos à inovação em cada hipótese Mark I, Mark II e Mark III, respectivamente. As linhas azuis representam os valores médios e as linhas vermelhas o desvio padrão.

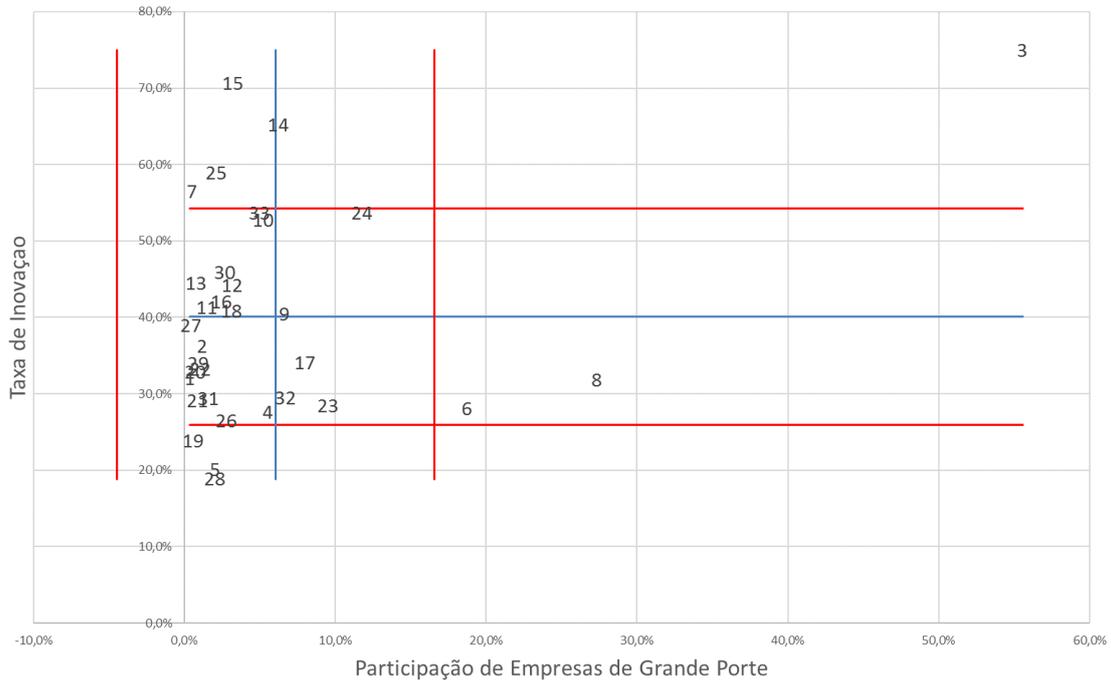
O gráfico 6 traz no eixo x a variável “taxa de crescimento do número total de firmas de 2008 para 2011”, utilizada como proxy para a entrada de novas firmas (hipótese Mark I). Nenhuma relação aparente pode ser conclusiva, como pode ser percebido pela grande dispersão dos setores nas duas dimensões. Nesta representação, tem destaque os setores “fabricação de produtos químicos” (25) e “fabricação de equipamentos de informática e periféricos” (10), que apresentaram elevadas taxas de inovação, em 2011 e, ao mesmo tempo, tiveram crescimento no número de empresas acima da média. Seria a inovação nestes setores estimulada por uma dinâmica de surgimento de novas empresas?

**Gráfico IV - Taxa de inovação 2011 e Taxa de crescimento do número de empresas (2008-2011) - Teste Mark I**

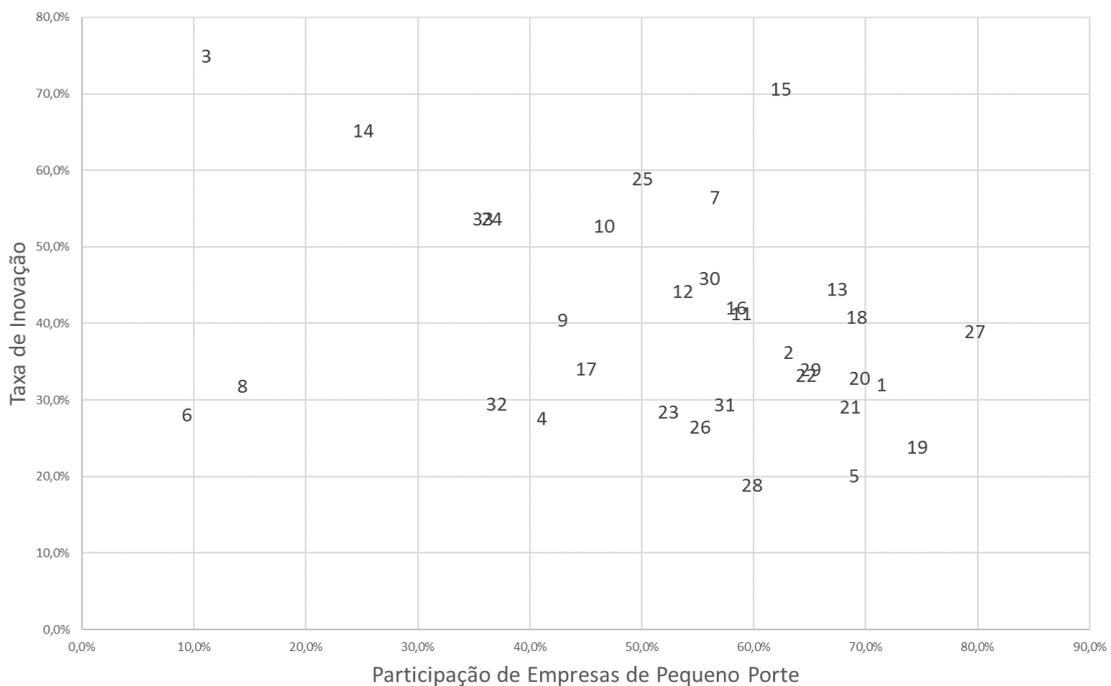


O gráfico 7 busca retratar a hipótese Mark II ao correlacionar taxa de inovação e o peso das empresas de grande porte (500 pessoas ocupadas ou mais) no setor. Assim como no gráfico anterior, os dados não apresentam nenhuma relação clara. O setor “Fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus” (3) foi o setor que apresentou a taxa de inovação mais elevada em 2011 e, ao mesmo tempo, destaca-se por apresentar a maior participação de empresas de grande porte. Chama atenção também o setor “Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos.

**Gráfico V - Taxa de inovação 2011 e participação de empresas de grande porte (500 pessoas ocupadas) - Teste Mark II**



Finalmente, o gráfico 8 traz a participação de empresas de pequeno porte (10 a 29 pessoas ocupadas) no setor, como *proxy* para a hipótese Mark III. Novamente, nenhum resultado conclusivo.



Os resultados obtidos não confirmam nenhuma das hipóteses Schumpeterianas (Mark I, Mark II e Mark III) para o caso brasileiro, uma vez que nenhuma relação aparente ficou evidenciada. A não comprovação, no entanto, não anula o esforço de compreensão dos

setores a partir dessas hipóteses. Ao contrário, a não predominância de um tipo de relação sugere a heterogeneidade da lógica de inovação das firmas nos diferentes setores.

A tabela 1 oferece uma tentativa de classificação dos setores industriais brasileiros que representariam “tipos ideais” em cada hipótese, extraídos a partir dos gráficos acima.

<b>Número</b>	<b>Setor</b>	<b>Mark “Tipo ideal”</b>
18	Fabricação de produtos alimentícios	I
3	Fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus	II
15	Fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos	III

Estes resultados preliminares indicam a necessidade de se trabalhar a política industrial e de inovação não apenas em termos setoriais, mas também em termos de porte de empresa. As políticas industriais recentes no Brasil vêm fazendo escolhas setoriais, com diretrizes horizontais para os setores contemplados, sem considerar a estrutura em cada setor. Inúmeros estudos, como o de Teixeira *et.al.* (2016), apontam para a necessidade de diferentes instrumentos para fomentar a inovação em empresas de distintos portes, o que implica em ser capaz de financiar a empresa e não o projeto de inovação. A análise preliminar deste artigo sugere a importância de se inserir o porte na agenda setorial e na necessidade de se criar políticas voltadas ao fomento de cada um dos Marks: 1) favorecer com que entrem empresas novas; 2) favorecer com que as empresas pequenas cresçam; 3) fortalecer as empresas já consolidadas. Cada um destes itens requer um conjunto específico de políticas que devem ser adequadas aos distintos regimes setoriais.

## V. Conclusão

A dinâmica inovativa varia de acordo com o que a literatura neo-schumpeteriana denomina de “determinantes do progresso tecnológico”. Estes determinantes procuram explicar porque se observa diferença dos esforços em P&D entre os setores. O tamanho e a concentração do mercado, comumente conhecidos como hipótese schumpeteriana, são importantes elementos desta dinâmica, conforme ilustrado pelas análises nas seções anteriores. A heterogeneidade da inovação entre os setores industriais, já amplamente identificada em outros estudos para o Brasil, se acrescenta a dinâmica dos diferentes portes e do seu papel em momentos mais adversos, como foi o período captado nas análises.

O presente trabalho é um esforço de identificar a relevância do empreendedor Schumpeteriano para a dinâmica inovativa nos setores, uma vez que este empreendedor é o responsável por criar mercados que antes não existiam, por retirar a economia do equilíbrio. Portanto, o empreendedor schumpeteriano é o que garante a dinâmica de longo prazo da economia, diferentemente do empreendedor de Kirzner (2008), atento às oportunidades de lucro, que imprime a dinâmica de curto prazo. Ambos são relevantes e co-existem no sistema capitalista; mas, é preciso compreender a contribuição de cada um para um adequado fomento por parte das políticas públicas.

Ainda que a especificidade setorial seja bem definida no conceito de Sistemas Setoriais de Inovação (Malerba, 2003) a mesma não é bem traduzida nas políticas

públicas que, ao considerarem apenas as diferenças tecnológicas entre os setores, acabam por desconsiderar as necessidades e potencialidades das empresas de portes distintos. Ademais, as políticas horizontais terão impacto diferente entre os setores, de acordo com sua composição demográfica. Um exemplo são os incentivos fiscais para a inovação, passíveis de serem utilizados somente por empresas de maior porte.

Finalmente, cabe ressaltar a importância de políticas públicas diferenciadas não somente para os diversos tamanhos de empresas, como também para empresas que se encontram em diferentes etapas do “ciclo de vida”. O que uma empresa *star-up* precisa para começar a inovar é diferente do que uma empresa pequena já consolidada precisa. Além do mais, uma política que incentive uma empresa que não inova a começar a inovar deve ser distinta de uma que visa que empresas que já inovam a avançar para níveis maiores de incerteza. Infelizmente, o desenho amostral da PINTEC não permite avançar nas análises dessas dinâmicas no Brasil. Seria um pouco preciso um recorte diferenciado para capturar os processos inovativos conduzidos por empresas novas e de pequeno porte na categoria 1 a 10 pessoas ocupadas para um retrato mais fiel ao empreendedor (inovador) brasileiro.

## VI. Referências

- BRESCHI, S., MALERBA, F., & ORSENIGO, L. (2000). Technological regimes and Schumpeterian patterns of innovation. *Economic Journal*, 110:388–410.
- CAMPOS, B.; URRACA RUIZ, A. Padrões setoriais de inovação na indústria brasileira. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 8, n. 1, p. 167-210, 2009.
- DOLFSMA, W.; VELDE, G.V.D. 2014. “Industry Innovativeness, Firm Size, and Entrepreneurship: Schumpeter Mark III?” *Journal of Evolutionary Economics* 24: 713–36, 2014.
- KIRZNER, I. M. The Alert and Creative Entrepreneur: A Clarification. *IFN Working Paper*, N. 760, 2008.
- MAIA, A.F.S; BOTELHO, M.R.A. Diferenças setoriais da atividade inovativa das pequenas empresas industriais brasileiras. *Revista Brasileira de Inovação*, v.13, n.2, p. 371-404, julho/dezembro 2014.
- MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regimes and firm behavior. *Industrial and Corporate Change*, v. 25, Issue 3, Pages 451-478, 1996.
- MALERBA, A. Sectorial Systems and Innovation and Technological Policy. *Revista Brasileira de Inovação*, v.2.n.2, p.329-375,2003.
- NELSON, R.; WINTER, S.G. “The Schumpeterian Tradeoff Revisited.” *American Economic Review* 72 (1): 114–32, 1982.
- TEIXEIRA, A.L.S; VIEIRA, R.G.RAPINI, M, S. Tipo de financiamento, grau de novidade da inovação e tamanho de empresa: uma análise a partir da PINTEC. Trabalho apresentado no I ENEI, 2016.
- SALLES, F. Empreendedorismo em um sistema de inovação por necessidade: o papel

das empresas tecnológicas na transformação do capitalismo brasileiro. 39 Encontro Anual da ANPOCS, 2015

SCHUMPETER, J. (1911) A teoria do desenvolvimento econômico. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

SCHUMPETER, J. (1942) *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1984.

SILVA, C. F, SUZIGAN, W. 2014. “Padrões Setoriais de Inovação Da Indústria de Transformação Brasileira.” *Estudos Econômicos* 44 (2): 277–321.