

Artigos

Inovação e concentração de mercado: uma análise setorial da PINTEC

Innovation and market concentration: a PINTEC sector analysis

Ronivaldo Steingraber¹ 

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Economia e Relações Internacionais, Florianópolis, SC, Brasil

RESUMO

Este artigo analisa a relação entre inovação e concentração de mercado, denominada de Hipótese Schumpeteriana. Diversas variáveis da PINTEC (2008, 2011, 2014 e 2017) são utilizadas para definir as inovações em função da concentração de mercado para a Indústria de Transformação. Utiliza-se a participação de empresas inovadoras, a participação de empresas com inovação em produto ou processo, a participação de empresas com inovações organizacionais e o valor médio do dispêndio em atividades de inovação. A concentração de mercado é verificada por meio da participação das quatro maiores empresas no emprego total do setor (C4), o Índice de Lerner e a participação da mão de obra com ensino superior no emprego total do setor. Utilizam-se estimativas com dados em painel para cada variável de inovação em função da concentração de mercado. Os resultados estimados mostram diferença entre o percentual de empresas com inovação em produto ou processo e as empresas com inovações organizacionais em relação à concentração de mercado.

Palavras-chave: Inovação; Concentração de Mercado; PINTEC; Inovação Setorial; Sistemas Setoriais de Inovação

ABSTRACT

This article analyzes the relationship between innovation and market concentration, called of Schumpeterian Hypothesis. Several variables from PINTEC (2008, 2011, 2014 and 2017) are used to define innovations according to the market concentration for the Manufacturing. It is used the participation of innovative companies, the participation of companies with product or process innovation, the participation of companies with organization innovations, and the average amount of expenditure on innovation activities. The market concentration is verified through the participation of the four largest in total sector employment (C4), the Lerner Index, and the participation of workforce with higher education on total sector employment. It is used panel data estimative for each innovation

variable depending market concentration. The estimated results show the difference between the percentage of companies with innovation in product or process, and the companies with organizational innovations in relation to market concentration.

Keywords: Innovation; Market Concentration; PINTEC; Sectorial Innovation; Sectorial Innovation System

1 INTRODUÇÃO

O debate sobre a relação entre inovação e concentração de mercado é amplo e marcado por resultados antagônicos. A posição inicial de Schumpeter (1943) era de que as grandes empresas apresentavam vantagem na geração de inovações em razão da presença de poder de mercado. Quanto maior a empresa ou pelo lado do setor, quanto mais concentrado este fosse, o grau de inovação tenderia a ser maior em relação às empresas menores em mercados mais competitivos.

Essa conclusão Schumpeteriana, que é denominada neste artigo de Hipótese Schumpeteriana (HS), é discordante das teorias que aceitam que o mercado organiza de forma eficaz a distribuição e utilização de recursos. Para o caso específico da inovação, o mercado competitivo não oferecia a mesma taxa de progresso tecnológico e as teorias começaram a aceitar que a presença de poder de mercado e monopólios era um preço a se pagar pelo avanço tecnológico.

No campo da Economia Aplicada, vários estudos comprovaram a Hipótese Schumpeteriana, assim como vários estudos encontraram resultados contraditórios. O problema que surge aqui é se ela ainda é verdadeira, como comprová-la e quais foram as diferenças identificadas que conduziram a respostas tão diferentes. Ainda como contribuição principal, o objetivo deste artigo é verificar se ela é verdadeira para o Brasil, contribuindo com a definição de políticas públicas na área de regulação e incentivo à inovação dentro do escopo de Política Industrial.

Para verificar a HS no Brasil, este estudo adota, na seção dois, uma estratégia de revisão da literatura sobre inovação e concentração de mercado. Percebe-se que os estudos apresentam dois focos distintos: i) o microeconômico: com ênfase na empresa e ii) mesoeconômico: com ênfase na estrutura de mercado e organização industrial. Com o levantamento destes resultados, percebe-se a evolução da discussão do tema, seja teórica, seja empírica, culminando em modelos que discutem “regimes de apropriação”. Outra contribuição importante é do modelo de Aghion *et al.* (2005), que usa uma modelagem não linear (quadrática) e que apresenta um poder de explicação mais robusto frente ao problema analisado. Essa modelagem é apresentada na seção três, assim como os dados disponíveis para as estimativas. Como os dados são setoriais, o foco das observações é sobre a Indústria de Transformação, que totaliza vinte e quatro (24) setores. A ênfase nas Divisões da CNAE 2.0 para a indústria é justificada pela maior homogeneidade entre os setores analisados, já que os demais setores incorporam o setor de serviços, com vários outliers, como o setor de pesquisa e desenvolvimento.

Foram inseridas na pesquisa quatro anos da PINTEC e todos apresentam a classificação da CNAE 2.0 (2008, 2011, 2014 e 2017). A estratégia foi de estimar cada variável de inovação em separado, e nesse sentido foram escolhidas quatro variáveis, que foram colocadas na forma relativa (percentual). O número de empresas inovadoras (percentual de empresas inovadoras no setor), número de empresas com inovação em produto ou processo (percentual de empresas inovadoras em produto ou processo no setor), número de empresas com inovações organizacionais (percentual de empresas com inovações organizacionais no setor) e o gasto total em inovação – milhares de Reais (valor médio da inovação no setor – milhares de Reais). As transformações são apresentadas na seção três, assim como as variáveis de controle de concentração: a participação das quatro maiores empresas no emprego do setor (C4), o Índice de Lerner e a participação da mão de obra com ensino superior no emprego total de setor. Todas as variáveis independentes são observadas nos estudos aplicados do tema.

A seção quatro apresenta e discute os resultados encontrados. Assim como a literatura analisada, os resultados estimados mostram para certos tipos de inovação o sinal positivo (organizacionais), já para outras formas de inovação o sinal estimado foi negativo (produto ou processo). A seção cinco conclui o artigo, retomando os resultados encontrados e sugerindo ações e políticas públicas voltadas para a inovação em mercados concentrados.

2 INOVAÇÃO E CONCENTRAÇÃO DE MERCADO

A discussão na literatura econômica sobre a relação entre concentração e inovação data do final dos anos sessenta até o início dos anos oitenta. Essa discussão, tanto a teórica, como a empírica, é denominada de Hipótese Schumpeteriana (HS). Symeonides (1996) sintetiza a HS em sete argumentos, sendo os cinco primeiros microeconômicos e os dois últimos setoriais: i) existem altos custos fixos de P&D, o que requer altas vendas; ii) há escala e escopo na produção de inovações (*input innovation*); iii) grandes empresas diversificadas exploram inovações não vistas (economia de aprendizado); iv) grandes empresas podem diversificar e reduzir riscos de P&D; v) grandes empresas podem ter melhor acesso a financiamento; vi) empresas com poder de mercado podem se autofinanciar (quase-renda); vii) empresas com poder de mercado podem se apropriar mais dos retornos da inovação (incentivo para inovar mais).

O debate sobre a relação entre concentração de mercado e inovação é amplo e várias estratégias são apresentadas pela literatura específica. Ao se identificar esta literatura, percebe-se que os conceitos utilizados são diferentes, seja em relação às variáveis de controle, seja em relação à amostra utilizada. O que explica a razão de resultados tão antagônicos é que os fatores analisados são, simplesmente, diferentes. Lunn (1982) argumenta que as pesquisas empíricas sobre a HS escolhem de maneira arbitrária um tipo de resultado (*output*) de inovação, o que gera resultados significativos, mas divergentes nos estudos aplicados.

McNulty (1974) resume bem a discussão vigente entre os autores e o conflito de interpretações divergentes. Para o autor, a discussão se concentrava no seguinte debate: se há mais inovações e vantagens para as grandes empresas e monopólios em relação à concorrência por preços. Para Nelson e Winter (1982) a sociedade ganha mais no longo prazo com setores concentrados que geram mais inovações do que a competição por preços. Para os autores, grandes empresas em mercados concentrados inovam mais e investem mais em P&D, porém o preço praticado é mais elevado do que mercados competitivos.

Para organizar o debate e seus resultados, os estudos analisados foram separados conforme o perfil da amostra utilizada. Os resultados podem ser individuais (microeconômicos) ou agregados (mesoeconômicos). Essas duas áreas de verificação são derivadas, conforme Levin, Cohen e Mowery (1985), da Hipótese Schumpeteriana (HS), que pode ser resumida em duas linhas de análise: i) se existe uma relação entre o tamanho da empresa e gasto em P&D e taxa de avanço tecnológico e ii) se a concentração de mercado afeta o avanço da tecnologia e dos gastos em P&D.

2.1 O problema microeconômico

A primeira parte da HS é microeconômica, e Acs e Audretsch (1987) resumem bem este debate: a mesma hipótese pode ser testada com a análise do tamanho da empresa ou da concentração do mercado. Pelo lado teórico, Solo (1951) mostra que a HS advém da relação entre inovação com a presença de poder de mercado, em razão de monopólios ou concorrência monopolística para o inovador. Sem a presença de um lucro extraordinário (quase-renda), não há incentivos para o empresário inovar ou investir em P&D (LOURY, 1979). A relação positiva entre inovação e P&D em empresas maiores é confirmada por Mukhopadhyay (1985), o que confirma a HS, porém Fisher e Temin (1973, 1979) e Kohn e Scott (1982) criticam esta conclusão, introduzindo o efeito de escala para a geração de P&D (*input*). Posteriormente, o estudo de Rodriguez (1979) critica os

resultados desses autores, em função de não separarem no tempo os retornos da geração de P&D (*input*) dos resultados de P&D (*output*). Inicialmente, conforme o autor, o investimento na empresa considera o gasto inicial de P&D como um lucro negativo, pois ele não leva automaticamente a resultados positivos desse tipo de investimento, sendo apenas uma condição necessária, porém não suficiente para a empresa inovadora obter quase renda.

A investigação sobre a HS na empresa é aplicada em razão da interpretação de que ela depende da presença de grandes empresas. A interpretação é de que o poder de mercado é acompanhado pelo monopólio (ou oligopólio). A partir da verificação de Arrow (1962) de que o poder de mercado depende da demanda, vários estudos focaram em variáveis de saída (*output*) dos resultados da empresa como medida de concentração, além do tamanho da empresa (medida em termo do número de funcionários) para explicar o desempenho das inovações. Jadlow (1981) relaciona a concentração da venda de produtos inovadores na empresa com a sua taxa de inovação e encontra um resultado significativo e positivo, confirmando a HS pelo lado da demanda.

A relação entre o número de inovações e a concentração de mercado é analisada nos estudos de Acs e Audretsch (1988) e de Williamson (1965), sendo esse último com os dados de Mansfield (1963), relacionando a participação das quatro maiores empresas do mercado com as inovações. A conclusão dos autores é pela existência de uma relação negativa entre concentração e inovação.

Esses estudos procuram desmistificar a HS como um processo natural e necessário no capitalismo para o estímulo do progresso tecnológico. O sinal negativo estimado mostra que a concentração de mercado conduz a uma falha de mercado: as empresas tendem a acomodar os gastos em P&D, aumentando a sua rentabilidade, o que reduz o volume futuro de inovações em função de redução de custos e o aumento da receita é obtido pelo controle maior dos preços em função da menor concorrência.

Nessa linha de pesquisa, Scherer (1967) procura mostrar a relação entre a concentração de mercado e a mão de obra inovadora (engenheiros e cientistas), porém, os resultados não foram claros e não contaram com uma estratégia linear. Já o estudo de Connolly e Hirschey (1984) encontra uma relação negativa entre P&D e concentração de mercado, apesar da limitação do estudo no tamanho da amostra, composta por apenas grandes empresas, o que torna o resultado enviesado.

O estudo de Angelmar (1985) encontra resultados duais. Com uma amostra de cento e sessenta (160) empresas, o autor verificou que a relação entre inovação e concentração de mercado é positiva, com a presença de incertezas e barreiras à imitação, e negativo, sem incertezas e barreiras. Apartir disso surge uma nova perspectiva nos estudos sobre inovação e concentração de mercado. Dois pontos se destacam nessa nova perspectiva: o primeiro é o problema da apropriação; e o segundo é o problema do regime tecnológico.

O problema da apropriação pode ser identificado em Geroski (1992). Para o autor, o conhecimento é um bem público e o inovador precisa de garantias. Tais garantias foram geradas por políticas públicas de formação de campeões nacionais: o aumento da monopolização com a formação de grandes empresas que geram externalidades positivas em P&D. Empiricamente, a relação entre inovação e concentração de mercado ou tamanho da empresa ficou tênue e fraca.

O desdobramento do problema da apropriação é a ideia da defesa do interesse das grandes empresas. Alguns autores argumentam que o processo de inovação amplia a concorrência e reduz o poder de mercado, enquanto outros autores destacam a presença de problemas da eficiência de escala com elevados custos fixos, como os gastos com propaganda e P&D (SHAKED; SUTTON, 1987). Isso conduziria a um incentivo para as grandes empresas, com poder de mercado, investirem para formar barreiras à entrada de novos entrantes por meio de gastos nesses tipos de investimentos. Além da exploração de ganhos de escala pertinentes apenas para essas empresas.

O segundo desdobramento do problema da apropriação é o aprofundamento Schumpeteriano de relação entre inovação e concentração de mercado dependendo do regime tecnológico (Mark I e II). Para Breschi, Malerba e Orsenigo (2000), o regime tecnológico “do empresário inovador” (Mark I) é menos concentrado, baseado em regimes de imitação e inovações incrementais, privilegiando empresas menores e conduzindo a uma relação negativa entre inovações e concentração de mercado. Já o regime de “destruição criativa” (Mark II) é baseado em regimes de dependência tecnológica e destruição criativa, dada à presença de inovações radicais e a tendência de concentração, respeitando a HS e a relação positiva entre inovações e concentração de mercado.

Karbowski (2020) discute essas duas visões de tamanho da empresa na teoria Schumpeteriana, que não são excludentes. A primeira versão (Mark I) considerava que a inovação era introduzida pelo empresário empreendedor (ANDERSEN, 2009), e que o crescimento econômico dependia dos gastos em P&D do inovador e da oferta de inovações do imitador. Na segunda versão (Mark II), a inovação depende da grande empresa monopolista (ACS; AUDRETSCH, 1987, 1988; ANDERSEN, 2009; COHEN; KLEPPER, 1996). O monopolista oferta a inovação em função da vantagem que possui em relação ao mercado competitivo, internalizando as invenções (P&D), a função de capitalista (financiamento) e a função de empreendedor (*marketing* e comércio).

Outros desdobramentos das pesquisas sobre a mensuração do poder de mercado das grandes empresas inclui a especialização setorial. O estudo de Acs e Audretsch (1987) mostra que as grandes empresas se especializam em setores industriais de capital intensivos, concentrados, sindicalizados e com produtos diferenciados. Já as pequenas empresas se especializam em setores industriais altamente inovadores, com mão de obra qualificada e com alta proporção de pequenas empresas. Bhattachaya e Bloch (2004), ao analisarem o setor industrial da Austrália separam as empresas em: de alta e de baixa tecnologia. As empresas de baixa tecnologia apresentaram resultados não significativos estatisticamente,

já as empresas de alta tecnologia apresentaram que o tamanho, a intensidade de P&D, a estrutura de mercado e a margem de comércio são relacionados positivamente com a inovação.

Além da classificação das empresas pelo grau de tecnologia, a capacidade de relacionamento entre as empresas e os consumidores é testada por Raider (1998). O estudo utiliza o conceito de rede da Sociologia e rejeita a HS, ou seja, as empresas maiores não necessariamente apresentam mais inovação e relacionamento com o consumidor. A definição e forma de se medir o relacionamento com o consumidor sofrem constantes mudanças e não necessariamente são considerados positivos; por exemplo, a rede de consumidores pode se articular para protestar contra uma empresa poluidora.

Este campo de estudo é promissor, mas ainda em formação. Tirole (2020) denomina esta nova área de Economia Digital e vê grandes desafios para medir e interpretar os resultados. O estudo de Raider (1998) chama a atenção para essa nova forma de poder de mercado por meio da capacidade de influência e organização dos consumidores digitais. Ainda faltam definições e resultados que indiquem com segurança se a relação entre empresas e consumidores nessa nova economia digital depende da inovação e em que sentido.

A relação entre custos e a HS é testada no estudo de Kinugasa (1998) para o setor de transporte de cargas por caminhões. O autor decompôs a produtividade total dos fatores em efeito de escala e estimou a *trans-log* dos custos. Os resultados apresentados foram negativos, não confirmando a HS. O problema da relação entre poder de mercado e custos econômicos sobre a capacidade de inovação da empresa reside no comportamento de redução dos custos, o que explica o sinal negativo. A meta da empresa é reduzir os custos, e, conforme Rosenberg (1976), estes custos podem ser de maquinário ou técnicos. De acordo com o autor, ambos são reduzidos por meio da HS; quanto maior a empresa ou mais concentrado o setor, maior a capacidade de redução de custos e de inovação da empresa. Essa conclusão aproxima a HS das hipóteses trabalhadas pela Nova

Economia Institucional (NEI), já que esta é a conclusão de Williamson (1965): a grande empresa inova mais e dilui com maior eficiência os investimentos em custos fixos (o que aumenta a capacidade de inovação da empresa).

Outra ressalva sobre a relação entre inovações e custos microeconômicos reside no estudo de Archibugi, Evangelista e Simonetti (1995) que analisa a relação entre inovações em custos e P&D. Os autores chamam a atenção para a existência de recursos para a inovação em investimento, *marketing*, *design* e engenharia. Além de existirem inovações para reduzirem os custos microeconômicos (produção e distribuição), existe o efeito do aumento da escala sobre os custos (aumento das vendas de produtos inovadores reduzem os custos). Os estudos se dedicam apenas ao efeito de escala, negligenciando o papel das inovações em processos organizacionais na empresa.

O estudo de Lunn (1986) justamente aponta a relação positiva entre inovação em processo e concentração. O estudo considera o número de patentes como a medida de inovação (*output* de inovação). Já para a inovação em produto, a relação não foi significativa. Percebe-se que existe uma definição simples de inovação nos estudos, o que afeta e envia os resultados. Outra medida pouco relacionada é o aumento das importações, que são positivas com o desenvolvimento de inovações (SHERER; HUH, 1992; BERTSCHEK, 1995). Além da justificativa de melhoria da produtividade com o acesso a insumos do mercado internacional, o aumento da importação, se não houver efeito substituição com o produto nacional, pode significar aumento da escala de produção da empresa (mais insumos e mais produtos importados). Além do impacto direto citado por Rosenberg (1976) nos custos, a presença de inovações aumenta a escala e reduz custos via importações.

Como apontado por Nelson (1990), a introdução da escala na definição de produtividade e explicação da inovação na empresa acaba rejeitando a HS. A explicação reside no enviesamento entre tamanho e eficiência econômica. A análise da inovação não necessariamente pressupõe eficiência. Primeiramente, há outros

objetivos da empresa, como aumentar a sua participação de mercado. Em segundo lugar, conecta-se de forma automática a noção de que inovação é impulsionada pela produtividade, porém, a causalidade pode estar invertida. Como aponta Rodriguez (1979), a empresa pode apresentar prejuízos com aumentos dos gastos em P&D (*input* de inovação), recebendo lucros extraordinários no longo prazo.

Percebe-se a falta de uma teoria dinâmica da empresa inovadora, pois grande parte do raciocínio em muitos estudos utiliza a estática como metodologia para ligar causalidades entre aumento da escala, ganho de produtividade e aumento da capacidade de inovação. Essa linha de raciocínio apoia a visão Neoclássica de que a inovação depende da demanda (tamanho do mercado), como em Schmookler (1962). A literatura Schumpeteriana critica essa metodologia, como indica o estudo de Fagerberg e Verspagen (2009), por não aprofundar na definição dos fatores que causam a inovação. Ao longo dos anos oitenta, mais especificamente após o estudo de Nelson e Winter (1982b), surge a teoria da empresa neoschumpeteriana (ou evolucionária) e os fatores determinantes para o processo de inovação são definidos, ampliando o escopo de análise com mais elementos que explicam a inovação, além de mais tipos de inovação.

Com a ampliação da linha de pesquisa neoschumpeteriana, busca-se analisar os recursos envolvidos com o processo de inovação e percebe-se que a relação não é direta e linear. Além dessa conclusão, a visão de que o processo de inovação é sistêmico e não depende apenas da empresa ganhou espaço na pesquisa. A verificação da HS perdeu espaço, pois reflete a visão linear da inovação, que foi abandonada pelos evolucionários. O foco em sistema de inovação introduz o papel da instituição, do setor, da região e da cooperação entre empresas, universidades, governo, entre outros atores envolvidos no processo de inovação.

O estudo do impacto setorial na inovação ainda persiste com mais destaque na literatura neoschumpeteriana. O tamanho da empresa aparece nos estudos aplicados como sinal positivo para a indústria.

2.2 O problema setorial

A HS sobre o setor é desdobramento da segunda versão acerca da inovação e do processo de desenvolvimento (Mark II) de Schumpeter. As inovações não são mais dominadas pelos empreendedores, mas sim por grandes empresas, portanto o foco da HS muda para o tamanho da empresa e o poder de mercado. Karbowski (2020) mostra que o termo empregado no estudo de Schumpeter é “corporação monopolista”, o que levou ao entendimento de que se trata de formação de poder de mercado. Por outro lado, o conceito de poder de mercado não é específico, e não necessariamente o tamanho da empresa e o número de concorrentes (monopólio) a definem.

Nesse sentido, surgem diversas interpretações da grande empresa, além do tamanho (medido pelo número de empregados), como o valor de vendas, a participação de produtos inovadores nas vendas totais, o valor das ações da empresa (FISHER; TEMIEN, 1973; KARBOWSKI, 2019; LEE; SUNG, 2005; TIROLE, 1988). Esses estudos estimam a relação entre concorrência e inovação como negativa, contradizendo a HS. A limitação de muitos estudos reside na definição de concentração a partir da demanda. Esta análise de concentração é dominada pelo “Efeito Arrow”: o modelo é limitado a Bertrand (concorrência por preço), com apenas inovação em processo e negligencia os fatores necessários a oferta de P&D.

Tandon (1984) aponta o estudo seminal de Dasgupta e Stiglitz (1980) como o modelo de relação positiva entre concentração de mercado e inovação. O modelo inicialmente analisa a relação entre P&D e concentração de mercado, mas seu raciocínio é utilizado para a inovação também. Inicialmente, Scherer (1967, 1983) e Kamien e Schartz (1982) encontram empiricamente uma relação significativa e positiva entre inovação e concentração na esfera setorial.

Os estudos setoriais priorizam a análise da oferta e negligenciam o lado da demanda. Esses estudos se originam com de Galbraith (1962) e, nesta linha de pesquisa, há estudos que focam diretamente na inovação, já outros analisam os

gastos em P&D. Kleinknecht e Verspagen (1989) analisam a mão de obra empregada no setor de P&D e chegam na mesma conclusão positiva que os estudos anteriores. A discussão sobre os gastos em P&D usam o raciocínio de que se o mercado apresentar livre entrada em relação aos gastos em P&D, os novos entrantes conduzirão a uma situação de retornos decrescentes. O subótimo não é preferível em relação a um setor com menos empresas e altos gastos per capita em P&D, o que forma uma barreira à entrada. O mesmo raciocínio é utilizado para a inovação. A concentração de mercado garante uma maior eficiência para os gastos em P&D e inovação.

O dilema posto aqui é a melhor utilização de recursos com oligopólio e concentração de mercado. Os gastos em P&D são empregados de maneira mais eficiente em setores concentrados, todavia o poder de mercado adquirido pode ser utilizado como um fator de apropriação de renda, o que reduz o bem estar do consumidor e no final pode ser um fator de ineficiência. O setor inova mais, mas os gastos associados à inovação são altos e podem ser cobertos por preços mais elevados relacionados ao poder de mercado e não pela diferenciação de produtos. Por outro lado, a competição reduz o retorno dos investimentos em P&D, e pode também ser uma fonte de ineficiência e subutilização dos recursos dedicados à inovação; portanto, não é interessante socialmente a livre entrada de competidores (LOURY, 1979).

O problema da concentração justifica os ganhos de escala nos investimentos em P&D e no processo de inovação, porém, eles também estão relacionados com a intenção de controlar os preços no mercado (BURNS, 1933). Os economistas ortodoxos não aceitam bem essa hipótese, considerada uma falha de mercado, ao gerar desigualdades na distribuição dos fatores (ADELMAN, 1951). Geroski (1990) mostra que a concentração é positivamente relacionada com a inovação e pode ser medida de várias formas. O autor destaca a formação de barreiras à entrada de novos concorrentes no mercado, a participação relativa de produtos importados, o número relativo de pequenas empresas, as taxas de concentração

(índices tradicionais, como Lerner e HH), a variação das taxas de concentração no tempo e a nova participação de mercado de empresas saindo do mercado.

Muitos estudos procuram desmistificar a visão de que os setores concentrados inovam mais, primeiramente demonstrando que as empresas de menor porte inovam também, e, em segundo plano, demonstrando que a concentração não é necessária para aumentar o volume de inovações. Porém, as evidências da HS com a análise setorial apontam que a concentração está ligada a maior eficiência dos gastos em P&D.

Outros estudos setoriais aprofundam a heterogeneidade entre setores industriais como fator que explica a capacidade de inovação e a presença de resultados antagônicos nas pesquisas empíricas. Kamien e Schwartz (1975) utiliza a concentração com gastos em propaganda e conclui que eles são positivos com a inovação, sendo que o gasto em propaganda é maior em setores concentrados e é uma prática de concorrência extra preço. O estudo de Shrieves (1978) cria uma classificação setorial para bens duráveis e não duráveis, e os resultados apontam que os setores de bens duráveis são mais concentrados e inovam mais.

De forma geral, os estudos começam a convergir para a ideia de que os setores são diferentes, o que explica a divergência de resultados. Há setores concorrenciais e setores com menor concorrência, que são os mais inovadores, e os resultados apontam que a concentração está relacionada com a estrutura setorial e também com a demanda.

Outra forma de verificar essa posição na literatura Schumpeteriana é com a História da Tecnologia e a História das Empresas. Nicholas (2003) aponta que a posição inicial de Schumpeter está ligada ao seu tempo, ou seja, o início do século XX. Para o autor, o período foi marcado por um intenso processo de concentração industrial nos Estados Unidos, principalmente nos anos 20. Os altos ganhos de produtividade alcançados com o processo de concentração de mercado repercutiram no aumento da taxa de inovação, e este fato estilizado foi visualizado por Schumpeter como uma tendência do capitalismo e uma fase superior dele.

Outros autores como Mowery e Rosemberg (1998), Rosemberg (1983) e Chandler (1977) já demonstravam que as trajetórias tecnológicas do início do século XX foram marcadas pela criação da grande empresa moderna, que internalizou o processo de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) para os seus próprios laboratórios. Logicamente, assim como Schumpeter, a inovação e o processo de P&D deixaram de ser realizados por empresários inovadores e pequenas empresas, o que elevou os gastos e restringiu para as grandes empresas a tarefa de investir em P&D e realizar inovações.

A própria literatura Schumpeteriana mostra mais adiante que as pequenas empresas estão inseridas em processos de inovação ligados a universidade e gastos públicos, principalmente a literatura de Sistemas Regionais de Inovação (COOKE; URANGA; ETXEBARRIA, 1997). O desenvolvimento de políticas públicas de incentivo às pequenas empresas e ao empreendedorismo aceleraram a capacidade de inovação dos pequenos negócios (STEINGRABER 2013). Todavia, a HS ainda é evidente e os estudos com análise setorial concordam mais com esta hipótese em relação aos estudos microeconômicos.

Estudos empíricos apontam uma relação mais significativa da HS entre os setores. Geroski e Pomroy (1990) mostram setenta e três (73) setores industriais do Reino Unido entre 1970 e 1979 em que a HS é válida. Os mesmos dados são analisados por Geroski (1990) para a relação entre concentração e inovação, os resultados encontrados confirmam a relação positiva entre as duas variáveis.

A partir do estudo de D'Aspremont e Jacquemin (1988) há uma nova mudança sobre os estudos que investigam a HS. Os autores analisam os gastos em P&D e verificam que esses possuem um efeito de transbordamento na sua fase inicial (ainda não comercial). As empresas tendem a cooperar para dividir custos, o que leva a uma solução de Nash (conluio). As conclusões do estudo de D'Aspremont e Jacquemin (1988) são confirmadas empiricamente pelo estudo de Becker e Dietz (2004).

Koeller (1995) analisa os setores com quatro dígitos da indústria de transformação e encontra dois resultados. Para a relação entre os fatores que originam a inovação (*input*) e concentração, o sinal estimado foi positivo, o que confirma a HS. Porém, para os resultados da inovação (*output*), o sinal estimado foi negativo, o que confirma a ideia de Arrow (1962), de que o poder de mercado se beneficia mais da relação entre os preços e quase-renda, do que da ampliação das inovações.

A partir da década de noventa surgem novos modelos que analisam o impacto das inovações sobre a estrutura de mercado e o crescimento econômico. Os modelos de crescimento endógeno de Aghion e Howitt (1998) apresentam a concorrência schumpeteriana, na qual a HS é válida. No modelo Schumpeteriano de crescimento, a imitação inibe o crescimento, que é dado em função da dinâmica setorial, logo os setores mais concentrados geram mais P&D e inovam mais (AGHION; HOWITT, 2009).

Estudos empíricos, como o de Nickell (1996) e o de Blundell, Griffith e Reenen (1990), confirmam a validade entre concentração setorial e inovação dos modelos de crescimento endógeno. O primeiro estudo avalia seiscentos e setenta (670) setores da indústria do Reino Unido entre 1972 e 1986, já o segundo estudo considera os dados de trezentos e quarenta (340) empresas com patentes depositadas nos Estados Unidos e ações na Bolsa de Londres (portanto, trata-se de um modelo microeconômico). Os dois estudos, com foco na inovação no setor e na empresa, chegam aos mesmos resultados: a concentração de mercado é positivamente relacionada com a inovação.

Os modelos de crescimento endógeno analisam a relação entre lucro e custo de adoção. O custo de adoção é decrescente com o aumento do número de empresas que adotam uma nova tecnologia, porém, os lucros são menores. A conclusão de Aghion e Howitt (1998) é que a relação deve ser modelada como uma curva em forma de "U" invertido. O setor com muitas empresas (concorrência), assim como a situação de monopólio, conduz a uma redução nos

ganhos da inovação. O setor tende a se manter concentrado, mas sem adentrar no monopólio, pois a concorrência reduz os custos de adoção de uma nova tecnologia, mas reduz o lucro também. Já o monopólio aumenta o lucro, porém, os custos de adoção são mais elevados. O tamanho mais eficiente está justamente no meio da curva, sem entrar em concorrência e monopólio, portanto, há um tamanho eficiente no setor para se investir em inovação.

Entretanto, há críticas relacionadas com esses modelos. Cornwall, J. e Cornwall, W. (1994) confirmam que a teoria prevê uma relação positiva entre concentração e inovação no setor, mas há a falta de análise da demanda agregada, assim como de mudanças distributivas no produto e no emprego. Existem duas formas de se pensar nessas críticas. A primeira é avançar nos estudos que seguem a lógica de Arrow, ou seja, verificar a concentração pelo lado da demanda, o que significa analisar o impacto da inovação (*output*), o que já levou a literatura a verificar que os setores com maior poder de mercado não são os mais inovadores. A segunda estratégia é seguir para a análise do Sistema Setorial de Inovação e verificar, assim como o modelo de Malerba (2002), a complexidade e a heterogeneidade setorial no processo de inovação. Estudos futuros podem se dedicar a essas tarefas, que são desdobramentos naturais da análise ainda simples dos modelos de crescimento endógenos. O outro campo aberto com os estudos atuais da HS está em Grossman e Helpman (1994) para o comércio internacional e as inovações: há uma forte concentração mundial na produção e no comércio (exportação) de bens inovadores.

A literatura de análise setorial também concorda com a relação entre concentração e P&D como dependente do regime de apropriação (LEE, 2005). Esse raciocínio se estende ao processo de inovação como um todo e adere bem ao modelo de Aghion *et al.* (2005), com uma distribuição em forma de “U” invertido. Para a relação entre P&D e concentração, Scott (1984) e Levin, Cohen e Mowery (1985) já utilizaram a distribuição quadrática para modelar a concentração e o desempenho econômico. Os resultados apontam para a mesma

conclusão do estudo de Aghion *et al.* (2005) para as inovações: as empresas com alta concorrência e monopólios inovam menos, a distribuição tende para um tamanho ótimo (intermediário) com poder de mercado.

A seção seguinte desenvolve o modelo a ser estimado empiricamente a partir da representação quadrática das variáveis dependentes, além de apresentar as fontes de dados e as variáveis utilizadas.

3 O MODELO E FONTES DE DADOS

Apesar do intenso debate sobre a relação positiva ou negativa acerca da concentração de mercado e do processo de inovação envolvendo a geração de patentes e os gastos em P&D, o modelo de Aghion *et al.* (2005) supera essa discussão ao considerar que as inovações apresentam os dois sinais, por meio de uma distribuição quadrática.

Com a estimativa em forma de “U” invertido, os setores menos concentrados aumentam a capacidade de inovação com o aumento do poder de mercado (sinal positivo), concordando com a HS, assim como concorda com a literatura de falta de eficiência nos gastos com P&D e inovação em mercados com pouca capacidade de apropriação. Já mercados concentrados apresentam maior capacidade de apropriação, o que conduz as empresas ao estágio de aumentarem os seus lucros sem a necessidade de constantes investimentos na diferenciação de produtos (sinal negativo). No limite, um monopólio não precisa mais inovar, pois se apropria via preços do excedente do consumidor (ou de fornecedores), assim como a concorrência (perfeita) inova pouco pela falta de escala. Nos dois modelos de estrutura de mercado o gasto em diferenciação de produtos é ineficiente. No monopólio em razão da não existência de concorrentes, o que levaria o produto inovador a uma receita igual ao produto antigo, porém com maiores custos. Na concorrência os gastos em diferenciação são ineficientes, em função da rápida imitação, o que não permitiria a geração de

lucros extraordinários (acima do lucro normal). Nas duas estruturas de mercado, inovar não é uma estratégia eficiente.

Outra explicação pode estar nas estimativas de Geroski e Pomroy (1990). Os autores analisam setenta e três (73) indústrias do Reino Unido entre 1970 e 1979 e concluem que o aumento da inovação conduz ao aumento da desconcentração setorial. Há um sinal negativo entre as duas variáveis, ou seja, o regime de apropriação é baixo e as empresas entram no mercado que apresenta mais inovações. Essa conclusão pode ser influenciada por condições históricas, como as políticas conduzidas pelo governo Thatcher de abertura econômica. Mas como apresentado anteriormente, existem políticas de ampliação da concorrência e, conseqüentemente, o papel do governo na condução da política econômica e na distribuição de incentivos parece apresentar uma grande influência sobre a desconcentração industrial, assim como na promoção de inovações. Analisar a relação entre concentração e inovação na perspectiva do modelo de Aghion *et al.* (2005) é mais prudente do que tentar explicar que a relação é simplesmente linear, seja negativa ou positiva.

O modelo de Aghion *et al.* (2005) utiliza o número de patentes como *proxy* de inovação e o índice de Lerner como concentração de mercado. Mesmo com conclusões importantes na literatura aplicada, o modelo não mede diretamente o tamanho da inovação. Aplicar a metodologia dos autores com as variáveis de inovação na indústria brasileira, disponíveis na PINTEC, já é uma contribuição relevante, porém, ainda torna-se importante discutir a forma de se mensurar a concentração de mercado. No caso atual, o IBGE possui um índice de participação das maiores empresas no mercado (quatro, oito e doze maiores empresas). O índice HHI (*Herfindahl-Hirschman*) só pode ser calculado com acesso aos microdados, o que foge do escopo desse artigo.

Para evitar problemas na definição da inovação, Acs e Audretsch (1987) utilizam uma taxa média de inovação por empregado nas suas estimativas (númerodeinovações/númerodeempregados). A vantagem dessa medida reside

na relativização da variável de controle utilizada; uma grande empresa deve apresentar uma ampla taxa de inovação per capita e não apenas um elevado número de inovações. Como a variável de inovação é explicada por um vetor de variáveis de características da empresa, o número de empregados acaba sendo endogeneizado por esse índice, o que pode minimizar erros por falta de variáveis. Outra vantagem é a possibilidade de comparação de setores com tamanhos diferentes.

Há problemas com a definição de setor e de inovação. O primeiro é que a fonte de dados de inovação no Brasil é a PINTEC, que apresenta setores com dois dígitos (Divisão) e alguns com três dígitos (Grupos). Apesar da redução de observações, torna-se aconselhável optar pela Divisão e eliminar os Grupos da análise setorial. Esse procedimento é adotado para todas as variáveis do estudo¹. São vinte e quatro (24) setores para cada ano da pesquisa.

O segundo problema está na definição das variáveis de inovação. A PINTEC apresenta dados do número de empresas inovadoras, e o uso dessas variáveis enviesaria os resultados para o tamanho do setor e não para a capacidade de inovação dele. Torna-se necessário encontrar dados relativos que corrijam essa tendência.

3.1 Dados de inovação

Os estudos da PINTEC que utilizam a CNAE 2.0 estão disponíveis a partir de 2008. São quatro estudos: 2008, 2011, 2014 e 2017. As variáveis selecionadas para a análise de inovação são apresentadas no quadro 1.

¹ No caso da PINTEC ainda são eliminados outros setores fora da Indústria de Transformação, como o setor de Pesquisa e Desenvolvimento. A justificativa reside no problema de serem setores de serviços, fora da indústria, e de serem enviesados por apresentarem alta relevância de inovação e P&D.

Quadro 1 – Definição das variáveis de inovação e P&D

Variável absoluta	Fórmula	Variável relativa
Número de empresas que realizaram dispêndios com atividades inovativas (Unidades)	$\frac{empresas\ inovadoras_{it}}{total\ de\ empresas_{it}}$	Percentual de empresas inovadoras no setor
Valor dos dispêndios com atividades inovativas (Mil Reais)	$\frac{valor\ com\ inovação_{it}}{total\ de\ empresas_{it}}$	Valor médio de inovação por empresa no setor <i>i</i> (em mil reais).
Número de empresas que implementaram inovações de produto e/ou processo, no triênio de referência (Unidades)	$\frac{empresas\ com\ inovação\ em\ PP_{it}}{total\ de\ empresas_{it}}$	Percentual de empresas inovadoras em produto ou processo no setor <i>i</i> .
Número de empresas que implementaram apenas inovações organizacionais e/ou de <i>marketing</i> , no triênio de referência (Unidades)	$\frac{empresas\ com\ inovação\ org_{it}}{total\ de\ empresas_{it}}$	Percentual de empresas com inovações organizacionais no setor <i>i</i> .

Fonte: Elaboração própria (2022)

As variáveis selecionadas do Quadro 1 são padronizadas pelo número total de empresas e pelo número total de empresas inovadoras por setor CNAE 2.0 na Divisão (dois dígitos) para a Indústria de Transformação. Os dados de concentração são apresentados na próxima seção.

3.2 Dados de concentração

Os dados de concentração são distintos. Aghion *et al.* (2005) usa o Índice de Lerner, que neste caso deverá ser adaptado de empresa para setor. Mais precisamente, o índice é definido como:

$$E_i = \frac{P - Cmg}{P} \quad (1)$$

Na equação (1) as variáveis estão no nível da empresa. Para o setor, assume-se que $P = R$ (preço se iguala à receita) e o custo marginal deve ser relacionado com diversos indicadores de custos da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE. Outra solução é relacionar o ganho líquido (receita menos custo) com ganhos ou custos.

Na margem, a interpretação seria diferente, mas indicaria a presença de poder de mercado se o índice de ganhos sobre a receita (ou custos) for alta.

O Quadro 2 apresenta os indicadores de concentração selecionados para a análise empírica. A escolha para o IL foi de relacionar o ganho setorial (valor adicionado) com a receita bruta total (valor bruto da produção ou VBP).

Quadro 2 – Indicadores selecionados de concentração

Variável	Fórmula	Interpretação
C4	$\frac{\text{emprego4maiores}_{it}}{\text{emprego total}_{it}}$	Participação das quatro maiores empresas no emprego total do setor <i>i</i> .
Índice de Lerner	$\frac{\text{ValorAdicionado}_{it}}{\text{Valorbrutodaprodução}_{it}}$	Margem de ganho bruto
H – concentração de capital humano	$\frac{\text{TrabalhadoresES}_{it}}{\text{TrabalhadoresTotal}_{it}}$	Participação da mão de obra qualificada (superior completo) no emprego total do setor

Fonte: Elaboração própria (2022)

Os três indicadores de concentração selecionados apresentam a mesma interpretação: quanto maior o poder de mercado no setor, maior o valor do indicador. O IL foi calculado com o VA, mas utilizou-se também o VTI (valor da transformação industrial) e os resultados foram praticamente iguais, o que reforça o conceito de valor adicionado no indicador sobre os custos. A Tabela 1 a seguir mostra a média das variáveis utilizadas, para os anos selecionados e do período total.

Tabela 1 – Médias das variáveis

Variável	Inovadoras	Valor Ino	Ino PP	Ino Org	C4	IL	H
2008	0,3279	1.289,80	0,4006	0,3274	13,99	0,3263	0,0833
2011	0,3160	1.589,08	0,3884	0,3313	14,64	0,3447	0,1005
2014	0,3160	1.927,31	0,3873	0,3420	15,38	0,3344	0,1134
2017	0,3119	1.606,17	0,3587	0,3109	15,25	0,3229	0,1453
Total	0,3179	1.603,09	0,3837	0,3279	14,81	0,3320	0,1106

Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE (2022)

As médias apontam para valores estáveis para a inovação na indústria brasileira, com tendência de queda no último período considerado (2017). Em média, 32% das empresas brasileiras inovaram, sendo que 38% inovou em produto ou processo e 32% inovou organizacionalmente. O valor médio de gasto com inovação foi de R\$ 1.603.090,00 por empresa no ano, e o maior valor foi perto de 2 milhões de reais no ano de 2014.

As variáveis de concentração de mercado mostram que a indústria brasileira apresenta, em média, 14,81% do setor para as quatro maiores empresas do segmento, com 33,20% de margem de valor adicionado sobre o VBP e com 11% de mão de obra com ensino superior em relação ao total de trabalhadores do setor. A Tabela 2 apresenta os valores de correlação entre as variáveis analisadas.

Tabela 2 – correlação entre as variáveis

	Inovadoras	Valor Ino	Ino PP	Ino Org	C4	Lerner	H
Inovadoras	1						
Valor Ino	0,2524	1					
Ino PP	0,9362	0,2173	1				
Ino Org	-0,6026	-0,0986	-0,5947	1			
C4	0,0593	0,5560	0,0310	-0,0154	1		
Lerner	-0,3938	-0,0671	-0,4496	0,2646	-0,0973	1	
H	0,5284	0,4842	0,4354	-0,4008	0,4565	-0,1759	1

Fonte: Elaboração própria com os dados da PINTEC, IBGE e RAIS (2022)

Os dados da Tabela 2 apontam que as variáveis exógenas apresentam baixa correlação com as variáveis dependentes de inovação. Este resultado é interessante estatisticamente, pois evita problemas de endogeneidade nas estimativas.

As estimativas realizadas são apresentadas na próxima seção. A estratégia foi estimar cada uma das quatro variáveis dependentes em função das três exógenas de concentração de mercado.

4 RESULTADOS

As estimativas com dados em painel podem ser de três tipos: *pooling* (equivalente ao MQO - mínimos quadrados ordinários), efeitos fixos e efeitos aleatórios. A Tabela 3 apresenta os testes para os três modelos e a melhor escolha estatisticamente.

Tabela 3 – testes de escolha do modelo de dados em painel

	Empresas Ino	Valor Inovação	Emp Ino PP	Emp Ino Org
Teste LM (EA x MQO)	1,4761 (0,06995)	10,131 (2,2e ⁻¹⁶)	1,9435 (0,02598)	-0,1315 (0,5523)
Teste LM (EF x MQO)	2,2281 (0,00577)	30,136 (2,2e ⁻¹⁶)	2,5811 (0,0019)	0,87354 (0,458)
Hausman	11,355 (0,02286)	3,7641 (0,4389)	41,48 (2,13e ⁻⁰⁸)	2,9335 (0,569)
Conclusão	EF	EF e EA	EF	MQO

Entre parênteses: (ρ)

Fonte: Elaboração própria (2022)

Os resultados da Tabela 3 mostram que as estimativas para o percentual de empresas inovadoras e o percentual de empresas inovadoras em produto ou processo devem ser realizadas por EF (a alta correlação entre as duas variáveis explica este comportamento). Para o percentual de empresas com inovações organizacionais, as estimativas devem ser realizadas por MQO. Já a estimativa do Valor da Inovação pode ser realizada por EF ou EA. As duas estimativas foram não significativas nos testes de robustez e novas estimativas foram realizadas. Apenas a correção robusta de Arrelano, com agrupamento de tempo para EF, foi significativa.

Inicialmente, as variáveis exógenas foram estimadas sozinhas e ao quadrado. Apenas a variável de participação de capital humano no setor ficou significativa com o termo quadrático. As demais ficaram sozinhas. Os resultados finais significativos estatisticamente são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Estimativas

	Empresas inovadoras (EF)	Valor da inovação (EF robusto)	Empresas inovadoras (prod ou proc) (EF)	Empresas inovadoras (pooling)
Intercepto				0,3475*** (9,2569)
C4	-0,00209*** (-3,7821)	76,1426*** (13,9128)	-0,00212*** (-3,7887)	0,0013** (2,6346)
Índice de Lerner	-0,2987** (-3,0980)	2.299,06* (2,5635)	-0,3978*** (-4,0628)	0,1288 ^{ns} (1,4905)
Índice de capital humano	1,6282*** (5,7524)	25.307,48*** (3,5781)	1,6141*** (5,6148)	-1,0011*** (-3,9823)
Índice de capital humano ²	-2,2263** (-3,2164)	-36.491,55* (-2,0606)	-2,4193*** (-3,4416)	1,5582* (2,5083)
R ²	0,5226		0,51879	0,2859
F	24,0832 (0,00)		23,7178 (0,00)	9,1082 (0,00)
Pesaran	-0,71782*** (0,4729)		-1,1769*** (0,2392)	-0,9678*** (0,3331)
Shapiro Wilk	0,96191 (0,0069)		0,97548*** (0,0686)	0,98784*** (0,5264)
Breusch Pagan	9,8259* (0,0434)		7,8829*** (0,0959)	9,6384* (0,0469)
Breusch Godfrey	5,9892*** (0,2000)		3,3329*** (0,5037)	0,5638*** (0,967)

*** significativo a 0,00%, ** significativo a 0,001%, * significativo a 0,05%. Entre parênteses: parâmetros (estatística t), demais (p)

Fonte: Elaboração própria (2022)

As estimativas realizadas apresentam resultados robustos (a segunda equação é uma estimativa robusta por não ter os mesmos resultados em relação à homocedasticidade e autocorrelação). O percentual de empresas inovadoras em produto ou processo e com inovações organizacionais apresentam todos os testes estatísticos validados. O valor da inovação não apresentou nenhum modelo de painel significativo. A correção robusta de Arellano com agrupamento pelo tempo apresentou os melhores resultados. Por fim, no primeiro modelo, o percentual de empresas inovadoras apresentou erros não normais, assim como a presença de heterocedasticidade a 4,34%. Como a margem de aceitação é de 5%, a melhor escolha é deixar os dados dessa forma, sem fazer uma nova estimativa (robusta), porém seus resultados estão muito próximos da margem de aceitação.

Os resultados estimados apresentam algumas características importantes. O percentual de empresas inovadoras e o percentual de empresas inovadoras em produto e processo apresentam os mesmos sinais. Os setores com mais empresas inovadoras são também os setores com mais empresas com inovação em produto ou processo. Esse resultado vai ao encontro de Negri, Salerno e Castro (2005), no qual os autores já notaram que a principal inovação é de produto e processo nas empresas industriais, ou seja, há uma correlação alta entre as duas variáveis dependentes.

Para essas duas variáveis, a concentração de mercado por tamanho (C4) e participação da receita (Índice de Lerner) é negativamente relacionada com o percentual de empresas inovadoras. Portanto, os setores com maior poder de mercado apresentam um percentual menor de empresas inovadoras e empresas com inovação em produto ou processo. Setores industriais com maior poder de mercado inovam menos no Brasil, conforme os resultados estimados.

Já para a variável de participação da mão de obra qualificada (ensino superior), o resultado positivo para a variável linear e negativo para o termo quadrático mostra que a distribuição quadrática é voltada para baixo, com formato de "U" invertido (segunda derivada negativa). Os setores mais concentrados e os menos concentrados apresentam menor participação de mão de obra qualificada. Na medida em que o setor aumenta seu poder de mercado, a participação de mão de obra com ensino superior vai aumentando, até o ponto máximo, no qual a taxa de aumento começa a ficar negativa. Esse resultado mostra que a relação entre mão de obra qualificada e inovação é positiva, porém, para setores muito concentrados, a relação fica menor (negativa).

A variável de valor gasto com inovação apresenta os sinais de C4 e IL positivos, assim como o percentual de empresas com inovações organizacionais. A diferença entre as duas está na participação de mão de obra com ensino superior. A concavidade do Valor da Inovação é a mesma (voltada para baixo) da inovação em produto e processo. Apenas o percentual de empresas com

Inovação Organizacional apresenta a concavidade voltada para cima. O que indica que os setores que aumentam a presença de mão de obra com ensino superior reduzem a capacidade de inovação organizacional, até o limite (ponto mínimo), em que a capacidade de inovação organizacional aumenta em função de mais mão de obra qualificada.

Quanto ao poder de mercado em função do tamanho da empresa (C4) e o Índice de Lerner, os setores mais concentrados apresentam maior valor gasto com inovações e maior percentual de empresas com inovações organizacionais. Os resultados encontrados mostram que, de acordo com o tipo de inovação, a relação entre concentração e inovação muda. Para o percentual de empresas inovadoras e inovadoras em produto e processo, a relação estimada foi negativa, já para o valor gasto em inovação e as inovações organizacionais, o sinal estimado é positivo.

Não há como generalizar a conclusão da HS para todos os setores e, principalmente para todo o tipo de inovação. As estimativas mostram que existem diferenças de acordo com a variável de inovação escolhida. Nesse sentido, há como comprovar a HS, bem como as teorias que a contradizem. Percebe-se que o comportamento das inovações é bem mais complexo, mesmo setorialmente.

5 CONCLUSÃO

Este artigo analisou teórica e empiricamente a relação entre inovação e concentração de mercado. Esse debate está fundamentado na Hipótese Schumpeteriana (HS) de que as grandes empresas inovam mais, portanto, mercados concentrados apresentam maiores indicadores de inovação em relação a mercados competitivos.

A literatura relacionada a este tema apresenta resultados antagônicos, porém, eles são o resultado de estratégias empíricas diferentes. Há distintas maneiras de definir a inovação (número de empresas inovadoras, patentes, P&D), além de diferentes tamanhos e formação de amostras. Na literatura há

resultados tanto positivos quanto negativos para a concentração de mercado e a inovação. Por fim, há estudos que se concentram nas diferenças microeconômicas (tamanho da empresa), outros consideram o setor como local de análise da inovação e verificam o poder de mercado.

A estratégia deste artigo é contribuir com a relação entre inovação e concentração de mercado no setor. Estudos futuros podem analisar essa relação na esfera microeconômica, que consiste na análise do tamanho da empresa e a geração de inovações (sem esquecer as competências para inovar). Assim como considerar outras variáveis importantes, como os gastos em Pesquisa e Desenvolvimento.

Pelo lado do setor, o corte de análise privilegiou a PINTEC, e especificamente as divisões industriais (apenas da indústria de transformação). A justificativa reside na maior homogeneidade das observações. Outros segmentos incorporam o setor terciário, o que gerou inúmeros *outliers*. O período considerado foi entre os anos de 2008 e 2017, que utilizam a CNAE 2.0, o que forma quatro anos de observações (a PINTEC é divulgada a cada três anos).

As estimativas na forma de dados em painel relacionaram quatro medidas de inovação em função de três variáveis de concentração de mercado. Os resultados encontrados são robustos estatisticamente e apontam semelhança nos resultados entre o percentual de empresas inovadoras no setor e o percentual de empresas com inovação em produto ou processo no setor. Para essas duas formas de inovação, a concentração de mercado C4 e o Índice de Lerner foram estimados com sinal negativo. Esse resultado mostra que setores com maior poder de mercado inovam menos na indústria brasileira no período considerado.

Já para o percentual de empresas com inovações organizacionais e o valor da inovação, apresentou-se o sinal positivo para as duas formas de concentração de mercado. Esse resultado mostra que os setores com maior poder de mercado inovam mais organizacionalmente e apresentam maior gasto médio com inovação.

Essa diferença mostra que cada tipo de inovação responde de forma diferente aos incentivos de concentração de mercado, o que explica os resultados antagônicos da literatura aplicada. Há um comportamento muito mais dinâmico do que a tendência linear exata das teorias pró e contra a Hipótese Schumpeteriana.

A variável de participação de mão de obra qualificada (percentual de trabalhadores com ensino superior completo em relação ao total de trabalhadores do setor) foi a única variável de concentração que aceitou o termo quadrático, como no modelo de Aghion *et al.* (2005). Para o percentual de empresas inovadoras com inovação em produto ou processo, e para o valor médio da inovação, a concavidade da participação de mão de obra qualificada foi estimado para baixo. Esse resultado indica que o aumento do poder de mercado eleva a participação de mão de obra qualificada (geralmente relacionada com o processo de inovação), porém para níveis mais elevados de concentração de mercado, essa participação cai, o que indica que setores com elevado poder de mercado tendem a inovar menos, já que possuem menos mão de obra qualificada (em termos relativos).

Apenas para o percentual de empresas com inovações organizacionais a concavidade da variável de participação da mão de obra qualificada ficou voltada para cima. Esse resultado indica que os setores mais concentrados inovam mais organizacionalmente e apresentam maior participação de mão de obra com ensino superior. Já setores menos concentrados e de monopólio tendem a perder a participação de mão de obra qualificada.

A aplicação dos resultados encontrados apoia um debate presente ainda de forma tímida na política pública de inovação no Brasil, mas que é presente na literatura internacional: apoiar a inovação significa concentrar os mercados e, mesmo que indiretamente, apoiar a estratégia de diferenciação das grandes empresas?

A discussão de sistemas de inovação regional e a relação entre empresa e universidade são exemplos de aplicações da literatura de promoção da inovação em pequenas empresas. Porém, há o debate sobre a formação de empresas “campeãs nacionais”; até a regulação da concorrência, o tema sobre inovação e concentração de mercado é altamente relevante. Outro debate importante é o que as empresas consideram como Inovação Organizacional, já que nessa rubrica podem estar incluídos os gastos mercadológicos, como publicidade e propaganda, embalagens e novas formas de comercialização do produto. Fatores ligados à concorrência extra preço podem estar incluídos nesse rol de inovações.

Logicamente, a limitação deste estudo reside na não determinação do tamanho da inovação, em outras palavras, a definição de inovação aborda inovações radicais ou incrementais? Estudos futuros podem medir o grau de internacionalização das grandes empresas ou de setores concentrados, assim como verificar o tamanho da inovação, ou seja, o grau de novidade e o seu impacto nas receitas da empresa. A verificação do percentual de empresas que inovaram no setor pode não mostrar a totalidade do processo de inovação, mas aponta a presença de inovação setorialmente.

Os resultados obtidos mostram que a Hipótese Schumpeteriana deve ser levada em consideração, principalmente para as inovações organizacionais. A análise empírica não permite descartar que a concentração do setor ajuda na formação de inovações, ou de pelo menos, mais empresas inovadoras em relação ao total de empresas no setor. As inovações organizacionais refletem as mudanças de concorrência e flexibilidade, assim como a busca por diferenciação, como o gasto em publicidade e propaganda (*marketing*). A hipótese de concentração de mercado e a orientação para a inovação organizacional se aproximam dos modelos de concorrência Schumpeteriana e da maior capacidade de inovação das grandes empresas com poder de mercado (DASGUPTA; STIGLITZ, 1980), enquanto a inovação em produto e processo se aproxima dos modelos de concorrência imperfeita, com exploração do poder de mercado e menor

investimento em inovações, como a tradição de Mansfield (1964). Uma pergunta que surge é: e se a dinâmica da concorrência sobre a inovação for algo intermediário? Assim como o modelo de concorrência monopolística de Dixit e Stiglitz (1977). Essa resposta deve ser obtida com análise dos microdados da PINTEC, controlando o setor e a concentração de mercado.

Para a definição de políticas públicas, percebe-se que não há como generalizar o conceito de inovação. Os diferentes tipos de inovação (produto, processo e organizacional) reagem diferentemente nos setores industriais (concentração, tipo de produto ou demanda). A política pública de incentivo à inovação deve estar em alerta para essas diferenças. Uma das formas de se apresentar políticas públicas mais eficientes é justamente se aprofundar no estudo do comportamento do setor, como aponta a literatura sobre inovação setorial. Essa é uma tendência que abrange mais do que apenas o comportamento econômico do setor, mas que identifica as suas características, ou seja, a concentração passou a ser apenas um ponto de análise, entre diversos outros.

REFERÊNCIAS

- ACS, Z. J.; AUDRETSCH, D. B. Innovation, market structure, and firm size. **The Review of Economics and Statistics**, v. 69, n. 4, p. 567-574, 1987.
- ACS, Z. J.; AUDRETSCH, D. B. Innovation in large and small firms: an empirical analysis. **The American Economic Review**, v. 78, n. 4, p. 678-690, 1988.
- ADELMAN, M. A. The measurement of industrial concentration. **The Review of Economics and Statistics**, v. 33, n. 4, p. 269-296, 1951.
- AGHION, P.; HOWITT, P. **Endogenous growth theory**. Cambridge: The MIT Press, 1998.
- AGHION, P.; HOWITT, P. **The economics of growth**. Cambridge: The MIT Press, 2009.
- AGHION, P.; BLOOM, N.; BLUNDELL, R.; GRIFFITH, R.; HOWITT, P. Competition and innovation: an inverted-U relationship. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 120, n. 2, p. 701-728, 2005.
- ANDERSEN, E. **Schumpeter's evolutionary economics**: a theoretical, historical and statistical analysis of the engine of capitalism. London: Anthem Press, 2009.

ANGELMAR, R. Market structure and research intensity in high-technological-opportunity industries. **The Journal of Industrial Economics**, v. 34, n. 1, p. 69-79, 1985.

ARCHIBUGI, D.; EVANGELISTA, R.; SIMONETTI, R. Concentration, firm size and innovation: evidence from innovation costs. **Technovation**, 15(3), p. 153-163, 1995.

ARROW, K. Economic welfare and the allocation of resources for invention. *In*: National Bureau Committee for Economic Research. **The rate and directions of inventive activity: economic and social factors**. Princeton: Princeton University Press, 1962, p. 609-626.

BECKER, W; DIETZ, J. R&D cooperation and innovation activities of firm – evidence from German manufacturing industry. **Research Policy**, v. 33, n. 2, p. 209-223, 2004.

BERTSCHEK, I. Product and process innovation as a response to increasing imports and foreign direct investment. **Journal of Industrial Economics**, v. 43, n. 4, p. 341-357, 1995.

BHATTACHARYA, M.; BLOCH, H. Determinants of innovation. **Small Business Economics**, v. 22, p. 155-162, 2004.

BLUNDELL, R.; GRIFFITH, R.; REENEN, J. Market share, market value and innovation in a panel of British manufacturing firms. **The Review of Economics and Statistics**, v. 66, n. 3, p. 529-554, 1999.

BRESCHI, S.; MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regimes and Schumpeterian patterns of innovation. **The Economic Journal**, v. 110, n. 463, p. 388-410, 2000.

BURNS, A. R. The process of industrial concentration. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 47, n. 2, p. 277-311, 1933.

CHANDLER, A. D. **The visible hand: the managerial revolution in American business**. Harvard: Harvard University Press, 1977.

COHEN, W. M.; KLEPPER, S. A reprise of size and R&D. **The Economic Journal**, v. 106, n. 437, p. 925-951, 1996.

COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional innovation systems: institutional and organizational dimensions. **Research Policy**, v. 26, n. 4-5, p. 475-491, 1997.

CONNOLLY, R. A.; HIRSCHHEY, M. R&D, market structure and profits: a value-based approach. **The Review of Economics and Statistics**, v. 66, n. 4, p. 682-686, 1984.

CORNWALL, J.; CORNWALL, W. Growth theory and economic structure. **Economica**, v. 61, p. 237-251, 1994.

DASGUPTA, P. S.; STIGLITZ, J. E. Industrial structure and the nature of innovative activity. **Economic Journal**, v. 90, p. 266-293, 1980.

D'ASPROMONT, C.; JACQUEMIN, A. Cooperative and non-cooperative R&D in duopoly with spillovers. **The American Economics Review**, v. 78, n. 5, p. 1133-1137, 1988.

DIXIT, A. K.; STIGLITZ, J. E. Monopolistic competition and optimum product diversity. **The American Economic Review**, v. 67, n. 3, p. 297-308, 1977.

FEGERBERG, J.; VERSPAGEN, B. Innovation studies – the emerging structure of a new scientific field. **Research Policy**, v. 38, n. 2, p. 218-233, 2009.

FISHER, F. M.; TEMIN, P. Returns to scale in research and development: what does the Schumpeterian hypothesis imply? **Journal of Political Economy**, v. 81, n. 1, p. 56-70, 1973.

FISHER, F. M.; TEMIN, P. The Schumpeterian hypothesis: reply. **Journal of Political Economy**, v. 87, n. 2, p. 386-389, 1979.

GALBRAITH, J. K. **American capitalism: the concept of countervailing power**. Boston: Houghton Mifflin, 1962.

GEROSKI, P. A.; POMROY, R. Innovation and the evolution of market structure. **The Journal of Industrial Economics**, v. 38, n. 3, p. 299-314, 1990.

GEROSKI, P. A. Innovation, technological opportunity, and market structure. **Oxford Economic Papers**, v. 42, n. 3, p. 586-602, 1990.

GEROSKI, P. A. Vertical relations between firms and industrial policy. **The Economic Journal**, v. 102, n. 410, p. 138-147, 1992.

GEROSKI, P. A.; POMROY, R. Innovation and the evolution of market structure. **The Journal of Industrial Economics**, v. 38, n. 3, p. 299-314, 1990.

GROSSMAN, M.; HELPMAN, E. Endogenous innovation in the theory of growth. **Journal of Economic Perspectives**, v. 8, n. 1, p. 23-44, 1994.

JADLOW, J. M. New evidence on innovation and market structure. **Managerial and Decision Economics**, v. 2, n. 2, p. 91-96, 1981.

KAMIEN, M. I.; SCHWATZ, N. L. Market structure and innovation: a survey. **Journal of Economic Literature**, v. 13, n. 1, p. 1-37, 1975.

KAMIEN, M. I.; SCHWARTZ, N. L. **Market structure and innovation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

KARBOWSKI, A. Cooperative and non-cooperative R&D in product innovation and firm performance. **Journal of Business Economics and Management**, v. 20, n. 6, p. 1121-1142, 2019.

KARBOWSKI, A. Schumpeterian hypothesis revisited: on market structure and firm' R&D. **Ekonomia i Prawo, Economics and Law**, v. 19, n. 4, p. 699-712, 2020.

KINUGASA, T. The Schumpeterian hypothesis and technical change. **International Journal of Social Economics**, v. 25, n. 6, 7, 8, p. 1207-1216, 1998.

KLEINKNECHT, A.; VERSPAGEN, B. R&D and market structure: the impact of measurement and aggregation problems. **Small Business Economics**, v. 1, n. 4, p. 297-301, 1989.

KOELLER, C. T. Innovation, market structure and firm size: a simultaneous equations model. **Managerial and Decision Economics**, v. 16, n. 3, p. 259-269, 1995.

KOHN, M.; SCOTT, J. T. Scale economics in research and development: the Schumpeterian hypothesis. **The Journal of Industrial Economics**, v. 30, n. 3, p. 239-249, 1982.

LEE, CY. A new perspective on industry R&D and market structure. **The Journal of Industrial Economics**, v. 53, n. 1, p. 101-122, 2005.

LEE, CY.; SUNG, T. Schumpeter's legacy: a new perspective on the relationship between firm size and R&D. **Research Policy**, v. 34, n. 6, p. 914-931, 2005.

LEVIN, R. C.; COHEN, W. M.; MOWERY, D. C. R&D appropriability, opportunity, and market structure: new evidence from Schumpeterian hypotheses. **The American Economic Review**, v. 75, n. 2, p. 20-24, 1985.

LOURY, G. C. Market structure and innovation. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 93, n. 3, p. 395-410, 1979.

LUNN, J. Research and development and the Schumpeterian hypothesis: alternative approach. **Southern Economic Journal**, v. 49, n. 1, p. 209-217, 1982.

LUNN, J. An empirical analysis of process and product patenting: a simultaneous equation framework. **Journal of Industrial Economics**, v. 34, n. 3, p. 319-330, 1986.

MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 247-264, 2002.

MANSFIELD, E. Size of firm, market structure, and innovation. **Journal of Political Economy**, v. 71, n. 6, p. 556-576, 1963.

MCNULTY, P. J. On firm size and innovation in the shumpeterian system. **Journal of Economic Issues**, v. 8, n. 3, p. 627-632, 1974.

MOWERY, D. C.; ROSENBERG, N. **Paths of innovation: technological change in 20th-century America**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

MUKHOPADHYAY, A. K. Returns to scale in R&D and the shumpeterian hypothesis: a comment. **The Journal of Industrial Economics**, v. 33, n. 3, p. 359-361, 1985.

NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S.; CASTRO, A. B. Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. *In*: NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (org.). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005, p. 5-46.

NELSON, R. R.; WINTER, S. The Schumpeterian tradeoff revisited. **The American Economic Review**, v. 72, n. 1, p. 114-132, 1982.

NELSON, R. R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982(b).

NELSON, R. A. Productivity growth, scale economics and the Schumpeterian hypothesis. **Southern Economic Journal**, v. 57, n. 2, p. 521-527, 1990.

NICHOLAS, T. Why Schumpeter was right: innovation and market power, and creative destruction in 1920s America. **The Journal of Economic History**, v. 63, n. 4, p. 1023-1058, 2003.

NICKELL, S. J. Competition and corporate performance. **Journal of Political Economy**, v. 104, n. 4, p. 724-746, 1996.

RAIDER, Holly J. Market structure and innovation. **Social Science Research**, v. 27, n. 2, p. 1-21, 1998.

RODRIGUEZ, C. A. A comment on Fisher and Temin on the Schumpeterian hypothesis. **Journal of Political Economy**, v. 87, n. 2, p. 383-385, 1979.

ROSENBERG, N. Research and market share: a reappraisal of the Schumpeter hypothesis. **The Journal of Industrial Economics**, v. 25, n. 2, p. 101-112, 1976.

ROSENBERG, N. **Inside the black box: technology and Economics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.

SCHERER, F. M. Market structure and the employment of scientists and engineers. **The American Economic Review**, v. 57, n. 3, p. 524-531, 1967.

SCHERER, F. M. Concentration, R&D, and productivity change. **The Southern Economic Journal**, v. 50, n. 1, p. 221-225, 1983.

SCHMOOKLER, J. Changes in industry and in the state of knowledge as determinants of industrial invention. *In*: NBER. **The rate and direction of inventive activity: economic and social factors**. Princeton: Princeton University Press, 1962, p. 195-232.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, socialism, and democracy**. London: George Allen & Unwin, 1943.

SCOTT, J. T. Firm versus industry variability in R&D intensity. *In*: GRILICHES, Z. (ed.). **R&D, patents, innovation and economic change**. Chicago: Chicago University Press, 1984, p. 233-248.

SHRIEVES, R. E. Market structure and innovation: a new perspective. **Journal of Industrial Economics**, v. 26, n. 4, p. 329-347, 1978.

SOLO, C. S. Innovation in the capitalist process: a critique of the Schumpeterian theory. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 65, n. 3, p. 417-428, 1951.

SHAKED, A.; SUTTON, J. Product differentiation and industrial structure. **The Journal of Industrial Economics**, v. 36, n. 2, p. 131-146, 1987.

STEINGRABER, R. **Desenvolvimento das micro, pequenas e médias empresas no Brasil: desafios e tendências**. Rio de Janeiro: BNDES – Pesquisa em Desenvolvimento Econômico (PDE), 2013.

SYMEONIDIS, G. **Innovation, firm size and market structure**: Schumpeterian hypothesis and some new themes. Paris: OECD – working paper n. 161, 1996.

TANDON, P. Innovation, market structure, and welfare. **The American Economic Review**, v. 74, n. 3, p. 394-303, 1984.

TIROLE, J. **The theory of industrial organization**. Cambridge: MIT Press, 1988.

TIROLE, J. **A economia do bem comum**. Rio de Janeiro: Zahar, 2020.

WILLIAM, R.; CHIANG, J. Are Sutton's predictions robust? Empirical insights into advertising, R & D, and concentration. **The Journal of Industrial Economics**, v. 44, n. 4, p. 389-408, 1996.

WILLIAMSON, O. E. Innovation and market structure. **Journal of political Economy**, v. 73, n. 1, p. 67-73, 1965.

Contribuição de autoria

1 – Ronivaldo Steingraber

Doutor em Desenvolvimento Econômico, Professor do Departamento de Economia e Relações Internacionais, Universidade Federal de Santa Catarina

<https://orcid.org/0000-0003-4110-6701> • ronivaldo.s@ufsb.br

Como citar este artigo

STEINGRABER, R. Inovação e concentração de mercado: uma análise setorial da PINTEC. **Econ. e Desenv.**, Santa Maria, v. 34, e5, 2022. DOI 10.5902/1414650972218. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1414650972218>. Acesso em: XX/XX/XXXX.