



Estudos empíricos robustos sobre o uso de patentes: da proteção ao uso estratégico promovido pelos regimes pró-patentes

Evaldo Henrique da Silva
Departamento de Economia
Universidade Federal de Viçosa - UFV

Maria Tereza Leopardi de Mello
Instituto de Economia
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

RESUMO

Desde início dos anos 80, tem sido crescente o número de estudos empíricos sobre o uso de patentes. Neste trabalho foram analisados alguns desses estudos, selecionados pelo emprego de metodologias para reduzir ao máximo os vieses estatísticos e as ambiguidades de resultados sobre o objeto de pesquisa. Esses estudos foram divididos em dois grupos. Um grupo é formado por obras pioneiras, as quais tinha como objeto de pesquisa o fenômeno da apropriação, ou da proteção contra imitações. O outro grupo é formado por estudos cujo objeto principal de análise é o uso estratégico das patentes. Num ambiente de regimes patentários “fortes” (regimes pró-patente), as firmas acreditam que patentes criam barreiras à entrada tão poderosas quanto as barreiras tradicionais. Os estudos analisados destacam a conclusão de que a capacitação na esfera da atuação legal se tornou tão importante quanto outros tipos de capacitação.

Palavras-chaves: patentes, estudos empíricos, estratégia

Área:

ABEIN: Políticas públicas e regulação

JEL: L51 Economics e Regulation

ABSTRACT

Since the early 1980s, an increasing number of empirical studies on patent use has been carried out. The present work analyzed some of these studies, selected by methodologies aimed at reducing statistical biases and the ambiguities of results on the research object. These studies were sorted into two groups. One group is formed by pioneer works, whose object of research was the phenomenon of appropriation, or protection against imitations. The other group consists of studies whose main object of analysis is the strategic use of patents. In an environment of "strong" patent regimes (pro-patent regimes), companies believe that patents create barriers to entry as powerful as the traditional barriers. The studies analyzed highlight the conclusion that legal action training has become as important as other types of training.

Keywords: patents, empirical studies, strategy

1) Introdução

Na história da tecnologia abundam casos em que o processo de adoção e difusão de tecnologias foram decisivamente afetados pela propriedade intelectual sobre as invenções (MOSER, 2005).

Surpreendentemente, apesar de representar um campo de pesquisa indispensável para o entendimento mais profundo da relação entre inovação e bem-estar e da evolução tecnológica, pouco se lê sobre propriedade intelectual (PI) ao longo da história do pensamento econômico. As primeiras contribuições que efetivamente estudaram a PI utilizando-se de ferramentas científicas (hipóteses testáveis e suportes por evidências empíricas) surgiram somente em meados do século XX, com destaque para as contribuições de Penrose (1951), Scherer *et al.* (1959), Machlup (1958), Arrow (1962) e Nordhaus (1969).

Os anos 80 foram muito prodigiosos para o avanço do conhecimento sobre PI no âmbito da economia. Nessa época foi produzida gama significativa de contribuições teóricas e empíricas relevantes. São muito citadas as obras de Mansfield *et al.* (1981), Mansfield (1986), Teece (1986), Levin *et al.* (1987) entre outros.

Desde os anos 90, as pesquisas econômicas sobre PI vêm acumulando um número expressivo de contribuições dentro de diversas linhas de pensamento. Esta aceleração dos estudos econômicos no campo da PI coincide com a profusão de regimes pró-patentes e uma forte tendência da harmonização do direito de propriedade intelectual (DPI) em nível mundial.

A expressão “pró-patente” é normalmente usada para expressar a ideia de que esses regimes fortalecem os direitos dos patenteadores, ampliando os objetos patenteáveis, dando mais abrangência às reivindicações dos pedidos e tornando mais duras as penas contra as infringências dos direitos de patente. Para muitos autores, especialmente pertencentes ao campo do direito e da economia, este tipo de regime exacerba a dimensão restritiva/excludente da patente, promovendo a criação de monopólios de mercado, criando barreias à entrada de natureza jurídica e, surpreendente, reduzindo o estímulo à inovação. No entanto, outros autores apresentam uma visão diferente em favor da ideia de que a patente é apenas um entre diversos outros mecanismos de proteção da inovação contra a imitação. Segundo esses autores, os outros mecanismos são os que efetivamente criam monopólios de mercado na maior parte dos casos. Mas, apesar dessa diferença de visões, parece que ainda não se formou uma arena de debates entre essas duas correntes. No entender dos autores desta pesquisa, parece inexistir trabalhos dedicados ao estudo comparativo entre essas duas correntes.

Em ambas visões, existe um grande número de trabalhos empíricos. Seria interessante, portanto, fazer em primeira mão um estudo comparativo desses trabalhos, o qual poderá solidificar futuras discussões sobre os impactos da profusão de regimes pró-patente nas economias capitalistas. Assim, é fundamental saber os elementos dispares entre essas duas visões, as quais comportam argumentos empiricamente consistentes. Afinal, em que fundamentos residem as raízes desta bifurcação de ideias sobre o uso das patentes?

A proposta deste artigo é a realização de uma revisão de literatura, destacando os principais resultados de trabalhos empíricos sobre o uso das patentes, com objetivo de identificar as ideias ou hipóteses convergentes e divergentes, o que pode contribuir para um melhor delineamento de pesquisas futuras envolvendo o uso protetivo e estratégico das patentes.

Para uma leitura mais produtiva das obras selecionadas, as mesmas foram divididas em dois grupos. O primeiro grupo contempla contribuições que revelam as complexas determinações entre as dimensões incentivadoras e restritivas da PI, indicando que este tipo de propriedade pode, sob determinados contextos, não exercer sua função incentivadora e/ou restritiva/excludente, o que torna questionável a ideia de um *trade off* incondicional entre essas dimensões. Sendo assim, essas obras enfocam principalmente o papel da PI na formação de regimes de apropriação (MELLO, 2009). Isto é, a PI é vista como uma parte, dentre várias outras, de amplo conjunto de mecanismos que moldam as condições de apropriação de rendas provenientes do monopólio de um novo conhecimento. O segundo grupo dá um passo mais adiante, no sentido de buscar maior compreensão da inserção da PI nas estratégias de negócio das empresas. Nesse caso, os estudos vão além da questão central do *trade off* entre incentivar e restringir/excluir, pondo em

cena o uso (ou abuso) das patentes e direitos correlatos para perpetuar ou defender posições vantajosas de mercado.

A importância dos estudos sobre o uso estratégico da PI tornou-se evidente face as grandes mudanças nos sistemas de propriedade intelectual em nível mundial, observadas a partir dos anos 80, sendo os Estados Unidos o baluarte dessas mudanças.

Nas próximas seções faz-se uma breve discussão sobre a metodologia de seleção dos artigos e, em seguida, tem-se a revisão de literatura dividida em duas seções. A primeira é dedicada aos trabalhos com foco no uso protetivo e a segunda aos trabalhos com foco no uso estratégico. A primeira seção foi intitulada estudos pioneiros focadas na apropriação e a segunda estudos focados nas estratégias em contexto de regimes pró-patentes. Em seguida, são apresentadas as considerações finais com uma síntese dos resultados e proposições para trabalhos futuros.

2) Metodologia para seleção dos artigos

Dois critérios foram usados para selecionar previamente os artigos. Em seguida, entre os artigos selecionados, foi realizada uma nova rodada de seleção tendo em vista a necessidade de limitar o número de página deste artigo sem perder o mínimo de conteúdo para uma análise comparativa de qualidade.

O primeiro critério foi, conforme o título deste artigo sugere, o tipo de metodologia utilizada. Todos os artigos selecionados usaram *surveys* como fonte principal de dados, inquirindo diretamente pessoas ligadas à tomada de decisões nas empresas em relação ao uso de patentes. Este critério está fundamentado na premissa de que as informações contidas nos bancos de dados de patentes não permitem discernir se a patente será usada para outro fim que não a proteção da invenção. O segundo critério de algum modo está ligado ao primeiro, pois foram selecionados artigos tratando exclusivamente do uso, sem envolver análises relativas aos impactos ou efeitos desse uso, seja para empresa, setor ou país. Em todos os artigos analisadas, os autores focaram exclusivamente nos fatores indutores do uso protetivo ou estratégico das patentes. O resultado deste critério foi ter em mãos artigos com análises minuciosas a respeito dos determinantes do uso protetivo ou estratégico das patentes.

Mesmo com este critério, o número de artigos encontrados foi relativamente grande. Assim, fez-se uma nova seleção, agora observando os artigos mais comumente citados, utilizando como referência o Google Acadêmico. De qualquer forma, os resultados e as conclusões dos artigos que ficaram de fora apresentam grandes afinidades com os artigos analisados, seja com foco no uso protetivo ou estratégico.

A parte mais delicada desta pesquisa refere-se à metodologia de busca dos artigos. Alguns dos artigos analisados já se tornaram referências obrigatórias na literatura sobre o uso protetivo das patentes (MELLO, 2009), a exemplo dos artigos de Mansfield (1981, 1986) e Levin *et al.* (1987). Outros, no entanto, foram produzidos em anos mais recentes, especialmente os que tratam do uso estratégico, os quais são muito novatos para serem considerados contribuições clássicas. Neste caso, a alternativa mais plausível foi a busca livre na internet usando palavras-chaves da pesquisa. Foram acessados os sites Google, Google Acadêmico e Periódicos da CAPES. Concomitantemente, a cada artigo relevante encontrado, suas referências bibliográficas eram também consultadas e novas rodadas de busca eram realizadas usando como guia os títulos dos trabalhos citados. Certamente, muitos trabalhos interessantes não foram acessados na pesquisa. Mas, espera-se que esta pesquisa tenha sido bem sucedida na obtenção de uma amostra representativa das principais ideias envolvendo estudos empíricos sobre o uso de patentes.

3) Estudos pioneiros e focados na apropriação

Este conjunto de estudos formou um amplo acervo de evidências empíricas da relação entre o DPI e os mecanismo protetivos ou de apropriação empregados pelas empresas e os impactos econômicos e tecnológicos da proteção via DPI. São explorados estudos de caso de um único setor ou país, assim como estudos abrangentes, envolvendo diversos setores e/ou países, com *surveys* de larga escala.

Algumas evidências são compartilhadas entre todos esses estudos. A primeira é a constatação de que a propriedade intelectual, expresso principalmente nas patentes, não é o modo mais importante de se proteger uma inovação contra imitações; salvo exceção de alguns ramos industriais, a exemplo do setor de fármacos. Quando usada, a proteção por patente, assim como outros mecanismos de origem legal, tem um tempo de vida relativamente curto e necessita do suporte de outros tipos de proteção, a exemplo do controle sobre a rede de distribuição, para ter algum efeito mais expressivo sobre os ganhos da empresa. A segunda trata-se da observação de que a maior parte das inovações não são patenteáveis, seja devido à dificuldade de provar o caráter de inventividade e não obviedade, seja devido ao risco de expor elementos de segredo industrial, seja por conta dos custos de manter a efetividade do direito e por conta de diversos outros fatores. A terceira refere-se à discrepância entre as indústrias ou setores produtivos para com o uso e os motivos do uso das patentes. Sempre que os estudos são feitos, nota-se casos extremos em que quase nenhuma ou quase todas as inovações são patenteadas.

As primeiras evidências mais robustas sobre o uso das patentes aparecem no trabalho de Mansfield *et al.* (1981). O objetivo principal dos autores era demonstrar que o fenômeno da proteção da inovação contra imitações não envolve uma simples dicotomia entre a garantia de proteção total com a patente ou a perda total causada pela imitação na ausência da patente. Os autores apontavam a necessidade de repensar as teorias econômicas mais tradicionais do avanço tecnológico, cujo arcabouço incorporava essa dicotomia.

A pesquisa empírica foi conduzida sobre um número não muito grande de inovações de produtos observadas em certo número de setores. Não foi usada uma amostra de larga escala, mas para os autores a amostra era relevante para o estudo do fenômeno da proteção. Em termos de metodologia foram usadas principalmente estatísticas descritivas, organizadas em tabelas, acrescidas de alguns exercícios econométricos com modelos mais básicos. Os resultados mais destacados foram a constatação de que percentual significativo das inovações havia sido imitado, com ou sem patentes, porém com custos de imitação que atingiam ao menos 50% do valor dos gastos realizados pela empresa autora da inovação. Resultado semelhante era válido em relação ao tempo gasto para desenvolver e colocar no mercado uma imitação da inovação. Os autores constataram que existe uma correlação entre os gastos e o tempo para se fazer uma imitação. Constataram também que existe um gasto mínimo juntamente com um tempo mínimo para se fazer a imitação, acima dos quais pode ser estabelecido um *trade off* entre gastos e tempo de imitação. Quer dizer, se o imitador quiser reduzir o tempo necessário para colocar a imitação no mercado, terá que elevar seus gastos com imitação acima do limite mínimo e vice-versa. Existe alguns fatores que podem deslocar este *trade off* em favor ou contra o imitador. Por exemplo, se a inovação for no setor de fármacos ou se o uso do produto imitado não envolve algum material ou princípio patentado pela empresa inovadora, isso favorece a redução dos custos e do tempo de imitação.

Especificamente em relação ao uso da patente, os resultados indicam que para a maioria das inovações pesquisadas a patente não é a barreira mais importante contra a imitação. O principal efeito da patente é aumentar, de forma pouco significativa, os custos e o tempo para realização da imitação.

Se a patente não é de fato uma fonte crucial de proteção, por que as empresas em diversos setores, especialmente as de maior porte, fazem sistematicamente aplicações de pedidos de patentes desde longa data e por que os sistemas de PI estão presentes desde os primórdios das economias industriais? Esta é a questão que vai direcionar alguns trabalhos importantes produzidos posteriormente ao de Mansfield *et al.* (1981).

O primeiro deles foi publicado por Mansfield (1986). O objetivo do autor era investigar a importância de se dar ao inventor a prerrogativa de usar ou não uma patente para viabilizar seu esforço inventivo, assim como o esforço inovativo. Subjacente a este objetivo existia a ideia de que com ou sem patente a atividade inventiva e inovativa seguia o seu curso. A questão era saber qual o poder da PI, especialmente no âmbito das patentes, de alterar este curso.

A base de dados utilizada por Mansfield (1986) é formada por uma pesquisa de campo envolvendo uma centena de empresas, distribuídas entre duas dezenas de setores. A estatística descritiva é a principal

ferramenta de análise utilizada pelo autor. Por vezes, modelos de regressão mais básicos completam as análises para investigar relações de causalidades.

Por meio de entrevistas diretas junto aos executivos dos departamentos de P&D, o autor constatou que, exceto na indústria farmacêutica, as empresas pesquisadas teriam realizadas mais de 60% das invenções, e também das inovações, que foram feitas mesmo se não houvesse o DPI sobre elas. Em alguns setores esse valor ultrapassa a 90%. Isso porque, segundo o autor, as empresas utilizam outros mecanismos de proteção considerados muito mais eficientes do que a patente. Sendo eles o tempo de liderança no mercado, o segredo industrial, a posse de ativos completos na produção e nas vendas, a exemplo do controle sobre as redes de distribuição e fontes de matérias primas, marketing, marca comercial, além do domínio de know how.

Vale notar que a reivindicação de patentes é largamente praticada pela maioria das empresas pesquisadas (nos casos em que é possível o patenteamento), apesar de não ser o mecanismo que efetivamente assegura a proteção das inovações contra imitações. Para o autor, existem outros motivos que não a proteção, mas que oferecem algum tipo de vantagem para empresa desde que seja possível o patenteamento. O autor cita como exemplo a criação de barreiras legais que dificultam a entrada de empresas rivais ou a colocação no mercado de produtos similares. Este tipo de conduta, certamente, reflete as oportunidades criadas pelo sistema de PI. O que, no entanto, não foi investigado pelo autor. Essa tarefa ficou a cargo de contribuições posteriores, que se tornaram mais comuns a partir dos anos 90, período este marcado pela disseminação de regimes pró-patentes.

De posse de informações sobre o número de invenções patenteáveis, o autor testa a hipótese de que a taxa média de patenteamento (o número de patentes por unidade de gasto com P&D) de cada indústria varia de acordo com a taxa média de invenções patenteáveis (o número de invenções patenteáveis por unidade de gasto com P&D) de cada indústria. Esta hipótese é testada com modelo econométrico e o resultado corrobora a hipótese.

Esse resultado faz acreditar que o principal motivo do patenteamento decorre das condições tecnológicas reinantes em cada indústria. Estas condições são fruto das características tecnologicamente específicas do objeto da invenção ou criação, estampadas nas propriedades físico-químicas, mecânicas, térmicas, elétricas, eletrônicas etc desse objeto. E, sobre essas propriedades, as empresas não têm controle absoluto. O máximo que podem fazer são mudanças paulatinas ou incrementais, o que ao longo do tempo pode mudar as próprias condições de patenteamento. Mas, a tomada de decisão de patentear, ou não patentear, fica circunscrita ou limitada às condições impostas pela tecnologia. Na teoria da inovação essas condições tecnológicas são conhecidas como regime tecnológico (NELSON e WINTER 1982; WINTER, 1984; DOSI, 1988; MALERBA e ORSENIGO, 1997).

Convicto da hipótese de que a taxa de patenteamento é tecnologicamente condicionada, o autor analisa a evolução dessa taxa entre dois períodos distintos: 1965-69 e 1980-82. Nos resultados, foi observada a redução desta taxa em um terço das empresas pesquisadas. Em contrapartida, mais da metade das empresas aumentaram essa taxa entre esses dois períodos. Segundo o autor, essa evolução favorável ao patenteamento está associada à tendência observada na maioria das indústrias de aumento da complexidade tecnológica dos objetos de invenção ou de criação, que geram a inovação. O uso de conhecimento científico se tornou mais disseminado, a exemplo dos novos ramos da eletrônica e da biotecnologia surgidos nos anos 80, os quais são, por natureza, dignos de obtenção de patentes, pois o conhecimento para imitação é facilmente acessado em artigos científicos.

Do exposto está clara a conclusão de que a patente não representa o modo mais efetivo de proteger as inovações contra imitações, salvo o caso especial da indústria farmacêutica. Mas, essencialmente, as empresas reivindicam patentes desde que as características da tecnologia imponham as condições para o patenteamento. Em síntese, podendo patentear as empresas patenteiam, não importando os demais motivos, inclusive a proteção.

Esses primeiros estudos empíricos foram caracterizados pelo uso de amostras relativamente pequena. Para contornar esta limitação de tamanho da amostra, Levin *et al.* (1987) propuseram o desenvolvendo de

uma pesquisa baseada em um *survey* de grande escala, conhecido na literatura com o *survey* de Yale. Nesse *survey* foram obtidos 650 questionários preenchidos por executivos da área de P&D das empresas americanas, envolvendo 130 linhas de negócio, o que abarcava quase todos os ramos industriais existentes na época da pesquisa. O objetivo era investigar com mais profundidade, usando uma pesquisa mais abrangente possível, a inserção das patentes como parte integrante dos esforços das empresas de obter vantagens com inovações. Com isso, os autores estavam em busca de um melhor entendimento dos motivos do patenteamento e qual a relação desses motivos com o processo efetivo de adoção e difusão de tecnologias.

Os objetivos dos autores foram além de uma proposta meramente acadêmica, de crítica ou de revisão de alguma teoria ou formulação de alguma hipótese. Os autores dirigiram o foco da pesquisa para as mudanças que estavam acontecendo no sistema de PI dos Estados Unidos desde o início dos anos 80.

No *survey* os executivos foram diretamente questionados sobre o grau de importância de cada mecanismo de proteção das inovações contra imitações. Foram especificadas seis alternativas: patentes para proteger contra imitação, patente para obter royalties, segredo industrial, tempo de liderança, curva de aprendizagem, posse de ativos complementares na produção ou vendas. Na média, a patente de proteção aparece como um mecanismo importante, mas não tão importante quando comparada com os demais mecanismos, exceto em relação ao segredo industrial, seja para inovação de produto ou de processo. A indústria de fármacos aparece como a exceção mais importante. Em poucas outras indústrias, o grau médio de importância da patente se nivela no topo com algum outro mecanismo.

Interessante notar os comentários dos autores a respeito do que hoje é conhecido com o “paradoxo das patentes”. Apesar das empresas em geral considerarem diversos mecanismos mais importante do que a patente para proteger suas inovações, a maioria das empresas obtém patentes da maior parte de suas invenções ou criações patenteáveis. A explicação dos autores para este fenômeno pode ser atualmente considerada superficial ou, como eles próprios reconhecem, meramente especulativa. O que, de certo modo, é frustrante visto que os autores estão focados em alimentar o debate sobre o novo contexto dos regimes pró-patentes.

Outro resultado importante, refere-se à constatação de que, no geral, as empresas fazem uso de mecanismos combinados de proteção. Esta constatação advém das análises fatorial e de cluster empregadas pelos autores. Ambas as análises são sugestivas, indicando que patentes de proteção e de royalties tem uso combinado, o mesmo acontecendo com tempo de liderança, curva de aprendizagem e posse de ativos complementares. Segredo industrial é fracamente combinado com estes últimos mecanismos. Para os autores, seriam necessários estudos mais aprofundados sobre essas formas combinadas e seus efeitos.

Os autores investigaram também os fatores que limitam o patenteamento. O mais importante dos fatores foi a existência de patentes concedidas às empresas rivais, abarcando um artefato tecnológico similar ao que a empresa pretendia patentear. Nesse ponto, os autores alertam para os potenciais problemas decorrentes das reformas nos sistemas de PI, que estavam se tornando menos exigentes nos requerimentos legais para a aplicação de patentes. Os autores advertiam para o risco de uma corrida das patentes usadas como mecanismo de defesa contra a perda de campos tecnológicos para as empresas rivais. O que, de fato, acabou se concretizando desde aquela época. Na verdade, os autores estavam percebendo o risco de formação do que hoje é conhecido como “thicket” de patente, o qual pode criar barreiras contra os esforços inovativos que dependem de algum modo da proteção patentária.

As fontes internas e externas de aquisição de conhecimento que alimentaram a produção de inovações de produto e de processo foram também objeto de análise da pesquisa. Neste caso, o objetivo principal era analisar evidências sobre o papel do spillover na determinação do fluxo de inovações e de patenteamento. Na pesquisa foram citadas cinco fontes de aprendizagem: licenciamento, publicações de patentes, publicações científicas, participação em eventos técnicos, participação em eventos científicos, sondagens ou contratação de membros de equipes de P&D de outras firmas, engenharia reversa e, finalmente, o P&D

da própria firma junto com outras fontes internas. Esta última foi, efetivamente, taxada como sendo a mais importante de todas.

Quanto à imitação per se, os autores concentraram suas atenções sobre os recursos – tempo e dinheiro – empregados na consecução dessa tarefa. Em acordo com alguns estudos anteriores, os autores constataram que os custos e o tempo de imitação são relativamente elevados na presença ou não de patentes. Para o grupo de empresas em que as taxas de imitação das inovações ultrapassaram 50%, os custos da imitação também ultrapassaram o percentual de 50% em relação aos gastos da empresa inovadora, seja para inovações de produto ou de processo, seja com ou sem patente. Por sua vez, ficou constatado que a patente efetivamente aumentou o custo e o tempo de imitação, porém este efeito não é substancial. Outros mecanismos de proteção produzem barreiras de custo e de tempo de imitação maiores que as patentes.

Todas as análises referentes ao conjunto da amostra podem ser replicadas para cada setor. Nesse caso, fica evidente a diversidade setorial em quase todos os aspectos analisados acima, o que é plenamente coerente com outros estudos. Em alguns setores a proteção via patente ocupa posição efetivamente estratégica na proteção. Em outros, quase não tem importância este tipo de proteção. O custo e o tempo para obtenção de imitação bem-sucedida também variam significativamente entre certos grupos de setores. Igualmente diversificado são as maneiras em que os diversos tipos de mecanismos de proteção são combinados.

De posse dessas conclusões, os autores traçam alguns comentários a respeito das mudanças que estavam ocorrendo no sistema de PI nos Estados Unidos, as quais estavam promovendo a disseminação de instrumentos jurídicos de cunho horizontalista, homogeneizando indiscriminadamente a aplicação do DPI entre os diversos campos tecnológicos, e altamente permissivo para com os patenteadores. Na perspectiva dos autores, este regime pró-patente era potencialmente pernicioso para a dimensão incentivadora da PI e altamente prodigioso para sua dimensão restritiva/excludente. Segundo os autores, este horizontalismo, combinado com a permissividade e o fortalecimento do poder executório dos proprietários de patentes, desembocaria fatalmente na profusão de patentes de baixa qualidade, mas com elevado poder de proteção. A flexibilização da aplicação de patentes afrouxaria os critérios de inventividade e não obviedade, amplificando o escopo da patente e criando um espaço de proteção patentária com forte poder executório e não relacionado com os mecanismos originais de proteção nem com a qualidade das patentes. Para os autores, dois fenômenos eram eminentes: a corrida e o “*thicket*” de patentes. O que de fato ocorreu segundo diversos autores mais contemporâneos.

Cohen *et al.* (2000) são pioneiros na aplicação de *survey* de grande escala para o estudo da relação entre a adoção de regimes de PI pró-patentes e o uso de mecanismos protetivos e incentivadores da inovação. O objetivo principal é investigar os motivos afetando a decisão das empresas americanas de patentear suas inovações em um contexto de regime pró-patente. Para tanto, os autores utilizaram uma pesquisa de campo com aplicação de aproximadamente mil questionários junto aos executivos responsáveis pelos laboratórios de P&D, selecionados numa amostragem aleatória de empresas norte americanas de todos os tamanhos, envolvendo todos os setores da economia e referente ao ano de 1994. Este *survey* ficou conhecido na literatura como Carnegie Mellon Survey. Os dados da pesquisa, por sua vez, foram cruzados com dados secundários, obtidos em diversas outras fontes.

Os autores empregaram principalmente análises de estatísticas descritivas, complementadas com algumas análises multivariadas, como análise fatorial e análise de cluster. A variável-chave de todas as análises foi o índice de proteção contra imitações, elaborado pelos autores. Este índice é dado pelo percentual de inovações que foram efetivamente protegidas contra imitação com cada mecanismo de proteção: patente, segredo industrial, tempo de liderança e posse de ativos complementares na produção ou vendas, incluindo marcas. Os autores usaram uma escala discreta, variando de 10 em 10%.

De acordo com os resultados da pesquisa, os índices de proteção dado pelo segredo industrial e pelo tempo de liderança em relação às inovações de produtos ultrapassaram a média de 50% do total da amostra. Abaixo disso aparece ativos complementares de produção e vendas com uma média de 40%. A patente

segue atrás, com pouco mais de 30%. As inovações de processo seguem o mesmo padrão, com destaque para o segredo industrial.

Visto que as empresas podem usar de forma integrada diversos mecanismos de proteção, os autores empregaram a análise fatorial para investigar o modo como fazem essa integração. São empregados dois modelos, um para o conjunto das empresas e outro para o conjunto de setores (neste caso, toma-se com referência a média de cada setor). Os resultados são semelhantes e a principal conclusão é de que existe uma integração mais forte entre liderança de mercado e posse de ativos complementares (nas áreas de produção ou de vendas) para inovações de produto e de processo, sendo esse fator considerado o mais efetivo em termos de proteção das inovações contra imitações de produto e de processo. Os autores ressaltam, contudo, que mecanismos menos importantes, a exemplo das patentes, podem ser considerados um fator que eleva o grau de proteção dos mecanismos citados como mais importantes. No caso das patentes, isso pode ocorrer devido ao fato de que, nas fases iniciais de desenvolvimento da inovação, a patente pode ser usada para proteger algumas partes dos novos conhecimentos que serão usados posteriormente na invenção e inovação.

Em uma parte da pesquisa, os autores investigam em que medida os motivos do patenteamento foram impactados pelo advento do regime pró-patente, cujo implantação foi iniciada nos Estados Unidos no começo dos anos 80. Para este objetivo, os autores compararam os seus resultados com os de Levin *et al.* (1987), cuja base de dados foi produzida em 1981 por meio do conhecido *survey* de Yale. Tal comparação foi feita com base em uma sub amostra composta pelo mesmo número de empresas que participaram do *survey* de Yale, selecionadas criteriosamente para que o tamanho, perfil tecnológico e perfil mercadológico fossem o mais semelhante possível.

Fazendo comparações em nível setorial e agregado, os autores notaram um sensível aumento do grau de importância atribuída às patentes como mecanismo de proteção contra imitações. Mas, a mudança mais substancial foi o aumento expressivo na importância atribuída ao segredo industrial vis-à-vis ao tempo de liderança e posse de ativos complementares (produção ou vendas) na proteção de inovações de produto e de processo. Os autores não arriscaram apontar algum fator ou sugerir alguma hipótese para este fenômeno. Apenas reafirmaram que a mudança ocorreu e que isso foi corroborado por outros estudos.

Voltando as atenções para os motivos do não patenteamento, os autores constataram que diversos motivos se sobrepõem como causa do não patenteamento. O motivo citado com maior frequência foi a facilidade de imitação da inovação sem infringência legal. Porém, o motivo mais citado como a barreira mais importante foi a dificuldade de provar a inventividade da patente a ser reivindicada. Facilidade de imitação e receio de tornar público os conhecimentos são os motivos mais importantes depois da inventividade. Isto corrobora com a tendência de aumento do segredo industrial como mecanismo de proteção constatado pelos autores em relação aos resultados de Levin *et al.* (1987). Isso também sugere que as mudanças na percepção com relação à importância dos mecanismos de proteção, podem ser causadas pelas mudanças advindas do surgimento de novos paradigmas tecnológicos, ocorridas ao longo dos anos 80, como as tecnologias de informação e comunicação (TIC's) e a biotecnologia. Fatos esses aparentemente não associados com as tendências jurídicas em prol de regimes pró-patentes, observadas também a partir do início dos anos 80. Além do surgimento de novos paradigmas, mudanças estruturais, a exemplo do aumento do tamanho médio das empresas e/ou do grau de concentração da produção podem também impulsionar a produção de inovações e a taxa de patenteamento. Em favor desse quesito, os autores apresentam alguma evidência ao analisarem a relação entre tamanho e percentual de patenteamento das inovações patenteáveis, sugerindo a existência de economias de escala na atividade de patenteamento, tendo em vista a significância e o valor dos coeficientes estimados da relação entre tamanho e taxa de patenteamento. Mais uma vez, os autores apresentam resultados indicando que o impulso ao patenteamento pode estar associado a fatores não pertencentes ao âmbito jurídico.

Os motivos que levam a empresa americanas a patentear uma invenção também foram analisados pelos autores. Os dados se referem às decisões tomadas dentro dos últimos três anos que antecederam a pesquisa.

A ideia dos autores era captar a tomada de decisões das empresas dentro de um ambiente jurídico totalmente delineado pelo o regime pró-patente. Segundo resultados da pesquisa, nesse período 49 e 31% do total de inovações de produtos e de processo, respectivamente, foram patenteadas, o que, segundo os autores é uma taxa de patenteamento extremamente elevada para os padrões históricos. Porém, comparações com outros estudos indicam que o grau de proteção das patentes contra imitação não mudou substancialmente desde que se iniciou o processo de consolidação do regime pró-patente. Isso implica dizer que os autores estavam diante de um fenômeno atualmente conhecido como “paradoxo das patentes”. Por conta disso, os autores debruçaram sobre os esforços para entender por que as empresas patenteiam.

Empregando modelos econométricos do tipo MQO, os autores constaram que a efetividade da patente, medido pelo grau de importância da patente para proteção contra imitação, é de fato uma variável importante para explicar a taxa de patenteamento. Esse resultado é plenamente combatível com outros resultados da pesquisa, indicando que fatores de natureza tecnológica e/ou estrutural, que estão fora do âmbito jurídico, são importantes para explicar a tomada de decisão das empresas em relação ao patenteamento das invenções ou inovações.

No entanto, de acordo com os mesmos resultados, existe uma parcela expressiva das variações na taxa de patenteamento que não são explicadas pelo poder protetivo das patentes. Adicionalmente, para entender quais seriam os outros fatores, os autores adicionam análises com estatísticas descritivas envolvendo dados sobre outros motivos que estimularam o patenteamento. Nesse caso, foram citados os motivos impedir imitação e bloquear publicação de patentes por empresas rivais, obter royalties e outras rendas de licenciamento, se prevenir contra litígios, melhorar poder de barganha junto aos proprietários de patentes similares e melhorar reputação da equipe de P&D ou da empresa frente a avaliação de seus ativos. Os motivos impedir imitação e bloquear rivais foram os que apresentaram o maior grau de importância. Abaixo deles vêm os motivos barganha e impedir litígio. O licenciamento está entre os menos importantes.

De praxe, todas essas análises podem ser replicadas para cada setor individualmente, as quais apontam para uma variabilidade significativa dessas grandezas entre os setores. Mas, segundo os autores, é possível perceber um certo padrão nos resultados quando os setores são divididos em dois tipos de tecnologia: os de tecnologia discreta e complexa. No primeiro tipo, basta uma ou um número muito reduzido de patentes para viabilizar a inovação, sendo o setor de fármacos, juntamente com os ramos mais próximos da química pura, os exemplos ícones desse grupo. Neles, uma única molécula, expressa no princípio ativo, representa o conhecimento primordial da inovação. No tipo complexo, ao contrário, a inovação pode ser desmembrada em grande número de patentes, muitas delas já concedidas muito antes da chegada da inovação, revelando o caráter cumulativo da produção dos novos conhecimentos nesse segundo tipo de tecnologia. No primeiro tipo o grau de efetividade da patente é muito elevado, sendo a patente o mecanismo mais importante ou um dos mais importantes para proteção contra imitação, o que não ocorre no segundo tipo. Por outro lado, o motivo barganha aparece quase exclusivamente no segundo tipo.

Levando em conta todas essas análises, os autores chegam a conclusão de que o crescimento explosivo do número absoluto e da taxa de aplicação de patentes a partir do início dos anos 80 foi produto das reformas jurídicas que consolidaram o regime pró-patente nessa mesma época, pois a efetividade da patente em termos de proteção contra imitações pouco mudou, mantendo-se o mesmo padrão que já era observado antes das reformas, com os tipos básicos de tecnologias, a discreta e a complexa.

Conhecer o perfil dos solicitantes de patente em anos mais recentes, com os regimes pró-patentes já consolidadas, pode ser visto como um primeiro passo para lançar luzes sobre o entendimento do enigma da explosão da aplicação de patentes sem mudanças notáveis na conduta inovativa das empresas.

A pesquisa realizada por Giuri *et al.* (2007) teve exatamente o propósito de mapear o perfil dos solicitantes no âmbito da União Europeia, contemplando aspectos sociais, econômicos e tecnológicos. A pesquisa foi conduzida na forma de *survey* de grande escala, referente ao ano de 2003/2004, que ficou conhecido como PatVAI-EU Survey. Foram aplicados mais de nove mil questionários junto a inventores que fizeram pedidos de patentes entre 1993 a 1997.

A pesquisa ficou limitada ao delineamento de perfil, não envolvendo análises de causa e efeito. Uma das revelações foi a constatação de que a grande maioria dos inventores são relativamente jovens (média de 45 anos), sexo masculino e funcionários de grandes empresas (acima de 200 funcionários). Mais da metade deles (quase 60%) não receberam nenhum tipo de contrapartida financeira em função da patente. Neste caso, a compensação advém da remuneração salarial do trabalho. Isso faz crer que a aplicação de patentes está plenamente integrada às atividades rotineiras das grandes empresas.

Em relação às fontes de conhecimentos que alimentam a atividade inventiva geradora de patente, os autores constataram que a fonte mais importante advém da aprendizagem gerada no âmbito interno das empresas, segundo opinião dos donos das patentes. Em segundo lugar, aparece as interações com consumidores ou clientes. Do total de patentes, em torno de 80% foi desenvolvida pela própria equipe de inventores das empresas, e cuja aproximação física dos membros da equipe, dentre outras formas de contato, foi citada como a condição mais importante para o desenvolvimento da patente. Outras fontes, como literatura de patentes, literatura científica e interações com universidades, e outras condições, a exemplo dos contatos com outras equipes, são pontuadas como importantes, porém em grau menor.

Quanto ao uso das patentes, os autores constataram que em torno de 50% das patentes são usadas como mecanismo protetivo ou comercialmente, via licenciamento ou outros tipos de contratos. Os outros 50% não são usadas da forma original. Uma boa parte, 35% do total das patentes tem função estratégica de bloquear rivais, impedir entrada de substitutos, assegurar poder de barganha no acesso a patentes complementares, evitar execuções judiciais, realizar expectativa de valorização de ativos e obter melhores condições de financiamento. Em muitos casos, essas estratégias se sobrepõem, conforme já apontado por outros autores. Mas, o exato grau de correlação entre essas estratégias não foi analisado pelos autores. Os 15% restantes ficam em letargia, sem uso protetivo, comercial ou estratégico, o que não significa desperdício em absoluto, pois a qualquer momento, dependendo do desenvolvimento tecnológico da própria empresa ou de concorrentes, essas patentes podem ser despertadas, seja numa função protetiva ou estratégica.

Vale ressaltar o fato já observado por outros autores que estes perfis apresentam uma variabilidade por campos tecnológicos. A maior variabilidade ocorre entre os grupos de tecnologia discreta, a exemplo dos fármaco-químicos, e os de tecnologia complexa, a exemplo dos eletrônicos e maquinaria. Mas, em todos os campos, o percentual de uso estratégico é significativamente elevado, sendo a média de 50% uma boa representação de todos os grupos.

Concomitantemente, os autores analisam a distribuição de valores das patentes indicados pelos seus proprietários. A maior parte das patentes, 68%, foram avaliadas com valores inferiores a um milhão de euros. Uma pequena parte, 8%, foi avaliada com valores superiores a 30 milhões de euros.

Os autores não expressam qualquer hipótese sobre esses valores e sua distribuição. Porém, levando em conta os diversos resultados analisados pelos autores, é tentadora a hipótese de que o predomínio de patentes de valor relativamente baixo pode estar associado ao fato de que a metade de todas as patentes serem usadas para outros fins que não a proteção nem a comercialização. Certamente, fora do campo protetivo ou comercial fica extremamente difícil, senão impossível, fazer uma estimativa mais robusta do valor da patente. Mas, visto que as reformas pró-patentes afrouxaram os critérios de patenteamento e reforçaram os direitos dos proprietários, criou-se um ambiente totalmente favorável a aplicação de patentes de baixo valor de mercado, porém extremamente úteis do ponto de vista estratégico. Resta agora saber os efeitos “colaterais” desse novo ambiente jurídico.

4) Estudos focados nas estratégias em contextos de regimes pró-patentes

Hall e Ziedonis (2001) foram os primeiros autores que formularam hipóteses sobre as causas do paradoxo das patentes para serem testadas empiricamente usando como referência a opinião de executivos que atuavam nas atividades de patenteamento das empresas sobre os que os fizeram mergulhar numa corrida

de patentes, provocando aumento quase explosivo do número de patentes por unidade de gastos com P&D. Foi assim que, pela primeira vez, hipóteses relativas a esse fenômeno receberam um teste empírico robusto.

A relevância dos resultados obtidos pelos autores com essa técnica de tomar diretamente a opinião dos agentes envolvidos no objeto de pesquisa é evidenciada em seus comentários sobre os resultados de outros estudos do paradoxo das patentes, realizados sem o aval de opiniões vinda dos próprios agentes patenteadores. O esforço dos autores em obter informações mais minuciosas para captar detalhes tecnológicos, estratégicos e jurídicos, impossível de serem obtidos em bancos estatísticos, rendeu bons frutos na comprovação de que as mudanças no sistema de PI em favor de um regime pró-patente, observadas nos Estados Unidos nos anos 80, mudaram a conduta das empresas do setor de semicondutor daquele país em relação as estratégias concorrenciais, emparelhando as competências jurídicas com as tecnológicas na obtenção de vantagens competitivas nesse setor. Os autores tiveram o cuidado de ressaltar que as minúcias e detalhes da relação entre DPI e concorrência podem variar de setor para setor, assim como de país para país, implicando a necessidade de estudos empíricos aprofundados de cada caso, desaconselhando, portanto, o emprego de hipóteses generalistas sem antes investigar detalhes ou particularidades de cada caso.

Tendo por base inferências extraídas de modelos econométricos contendo relações de causalidades desenhadas de forma consistente com as entrevistas, os autores concluíram que o aumento acelerado da propensão a patentear, fenômeno subjacente ao paradoxo das patentes, ocorrida nos 80 na indústria de semicondutores dos Estados Unidos, foi fortemente influenciado por dois eventos de natureza jurídica: o caso da Texas Instrumental e o da Kodack, julgados pela corte americana entre os anos de 1985 e 1986.

Visando o teste desta hipótese, os autores empregaram modelos econométricos do tipo painel, cuja variável dependente é o número de patentes por unidade de gasto com P&D e entre as variáveis explicativas tem-se as dummies anuais, ocupando uma posição-chave. Além dessas dummies, outras variáveis-explicativas foram inseridas nos modelos, visto que foram apontadas como relevantes nas entrevistas. Também foram inseridas, a título de controle, variáveis apontadas como relevantes em estudos anteriores.

Os autores utilizaram uma base de dados formada por aproximadamente 100 empresas da indústria norte americana de semicondutores, cruzando informações dos bancos de patentes com diversas outras fontes, abrangendo o período de 1979 a 1995. Nos primeiros anos da pesquisa o número de empresas foi menor, visto que algumas empresas da amostra foram criadas posteriormente ao ano de 1979, o que exigiu a aplicação de modelo painel desbalanceado. O conjunto de variáveis-explicativas era formado pelo gasto com P&D por trabalhador, pelo valor do capital por trabalhador, pela idade da empresa, pelo tamanho da empresa, medido pelo valor das vendas por trabalhador, as quais sistematicamente eram apontadas como relevantes em outros estudos. Em atenção aos resultados das entrevistas, foram adicionadas dummy para a empresa Texas Instrumental, considerada um outline da amostra por conta de sua estratégia agressiva de patenteamento, dummy para empresas não manufatureiras especializadas exclusivamente em design de produtos e dummy para entrantes pós-1982, visto que as empresas mais antigas apressaram em patentear suas invenções após a criação da Corte de Apelos de Circuito Federal (CAFC na sigla em inglês) em 1982. Por fim, foi incluída uma dummy para empresas que não reportaram gastos com P&D.

Os resultados dos modelos indicaram que os eventos jurídicos envolvendo a Texas Instrumental e a Kodak podem ser tratados como “choques” que deram impulso à tendência de aumento da propensão a patentear das empresas estudadas, visto que os coeficientes relativos às dummies temporais são estatisticamente significativos e se revertem para uma tendência de contínuo crescimento exatamente a partir de 1985.

Os autores refazem o teste subdividindo a amostra em três períodos: 1979-83, 1984-88 e 1989-93 e selecionando as empresas da amostra que foram criadas antes de 1979, totalizando 30 empresas. Os modelos foram implementados usando o mesmo conjunto de variáveis explicativas dos modelos anteriores, exceto, obviamente, as dummies relativas ao tempo. Atendendo as expectativas dos autores, a comparação dos resultados dos modelos do primeiro e do último período revela um declínio substancial do valor do

coeficiente dos gastos com P&D por trabalhador e um aumento substancial do coeficiente relativo ao valor do capital por trabalhador. De acordo com os autores, essa mudança é indicativo de que as empresas com maior intensidade de capital, por terem maior parcela de capital investido em plantas mais especializadas de custos irreversíveis, são mais propensas a patentear visando proteger seus investimentos de riscos associados a execuções judiciais por infringimentos não intencionados de patentes. Conduta essa típica do patenteamento estratégico, cujo grau de importância foi, segundo esses resultados, exacerbado pelos eventos jurídicos de 1985. O uso da dummy para o ano de 1982 também indica um aumento da propensão a patentear depois desse ano, cujo evento jurídico foi a criação do CAFC.

Todos estes resultados, inclusive as entrevistas, sugerem que as reformas no sistema de PI norte americano nos anos 80 contribuíram de forma expressiva para o aumento da propensão a patentear das empresas americanas no setor de semicondutores. É importante ressaltar que as causas do paradoxo das patentes examinadas pelos autores se restringem a um setor, período e país específicos, não devendo ser extrapoladas automaticamente para outros casos. O recado mais importante dado pelos autores é de que os estudos a respeito dos fenômenos da corrida e do paradoxo das patentes não pode prescindir de uma estratégia metodológica para examinar as particularidades tecnológicas, organizacionais e jurídicas de cada caso. O setor de semicondutor emprega tecnologia do tipo complexa e que estava atravessando um determinado estágio de desenvolvimento dentro dos EUA, quando ocorreram os eventos jurídicos que marcaram as mudanças no sistema de PI desse país.

Apesar da sofisticação das análises, os autores admitem ter ficado em aberto uma questão importante: a qualidade das patentes. Se o aumento da propensão a patentear estiver correlacionado com o aumento da qualidade média das patentes, então o maior estímulo ao patenteamento pode ser reflexo da maior produtividade das atividades de P&D e não um produto de estímulos jurídicos perniciosos. Pode ser também reflexo de mudanças nas regras de aplicação de patentes, que ampliaram as possibilidades de patenteamento das invenções. Sendo assim, se fosse constatada a tendência de aumento ou de manutenção da qualidade das patentes, então pode-se inferir que as mudanças no regime de PI não afetaram substancialmente a conduta ou as estratégias das empresas.

Nesta parte os autores se contentam com uma análise de estatísticas descritivas, usando como referência uma medida tradicional de qualidade das patentes: as citações a jusante, isto é, o número de citações recebidas pela patente. Mais precisamente, analisam a série histórica do número médio de citações recebidas na indústria norte americana de semicondutores a partir de 1986, exatamente após os “choques” jurídicos da Texas Instrumental e da Kodak, indicando de fato uma leve tendência de queda desta série após o referido ano. Não obstante, os autores ressaltam que este resultado pode mudar quando se eliminam as citações da própria empresa, gerando assim resultados ambíguos. O mais importante, no entanto, segundo os autores, é lembrar que essa medida tradicional de qualidade da patente é precária, pois citações podem ocorrer para patentes de baixa qualidade também, dependendo do uso destas patentes. Se estiver envolvido o uso de natureza estratégica, patentes de baixa qualidade podem ser frequentemente citadas, indicando atitude defensiva dos citantes.

Com o propósito de conhecer com mais profundidade o fenômeno do paradoxo das patentes, Ziedonis (2004) desenvolve um novo estudo sobre os motivos do patenteamento, usando como base de dados uma amostra de empresas norte americanas que atuam no setor de semicondutores. Neste estudo a autora pretende testar uma hipótese pioneira, formulada por ela mesma, de que a propensão a patentear é fortemente influenciada pela interação entre o grau de irreversibilidade dos investimentos e a fragmentação do mercado de tecnologia e que essa relação é exacerbada em contextos de regimes pró-patentes. O tratamento recebido por essa hipótese ao longo de toda análise faz crer que a intenção da autora é testar uma hipótese de cunho generalista, potencialmente aplicável no estudo de diversos setores, independentemente do país.

A ideia subjacente a essa hipótese é puramente intuitiva, pois é fácil imaginar a importância do patenteamento estratégico para as empresas que atuam em mercados cuja produção é intensiva em capital,

com plantas muito especializadas, cuja tecnologia envolve um mosaico de conhecimentos complementares, que pode ser fragmentado em grande número de patentes, o qual pode se espalhar nas mãos de grande número de proprietários. Nesse contexto, pode-se imaginar que os custos de aquisição e de transação com tecnologias são muito elevados em termos de unidade de capital, o que impele as empresas para produção do maior número possível de patentes, mesmo que não seja para proteger inovações, mas sim para proteger seus investimentos contra execuções judiciais.

A indústria norte americana de semicondutores foi usada apenas como base empírica da pesquisa. Essa opção metodológica se apoia na observação de que existe dentro dessa indústria uma variabilidade muito grande entre as empresas nos valores das variáveis usadas na análise, característica essa comum em diversos outras indústrias, o que permite extrapolar as inferências da pesquisa para estudos empíricos em outros setores, dentro ou fora dos EUA.

A autora não trata da questão da qualidade das patentes, nem dos efeitos do patenteamento sobre a inovação. No entanto, ela obtém um resultado extremamente relevante associado ao paradoxo das patentes, ao constatar que a intensidade de P&D não integra o rol de variáveis explicativas da propensão a patentear dentro de regimes pró-patentes.

Para alcançar esse resultado, a autora utiliza uma amostra de 64 empresas norte americanas do setor de semicondutores, envolvendo séries históricas obtidas em bancos de patentes e de outras fontes contendo variáveis relevantes para a pesquisa e abrangendo o período de 1980 a 1994. A principal ferramenta de análise são modelos econométricos do tipo Poisson. O número de aplicação de patentes por ano ocupa a posição de variável dependente. Entre as variáveis explicativas posições-chave são ocupadas pela intensidade de capital, isto é, o valor do capital por trabalhador, e o índice de fragmentação do mercado de tecnologia. Esse índice mede o grau de dispersão das citações a montante, isto é, das citações que a empresa tem que fazer ao aplicar suas patentes. Se cada patente aplicada requer uma única citação e o total de aplicações é muito alto, então a dispersão atinge um valor assintoticamente próximo do máximo, que é igual a 1. Ao contrário, quanto todas as citações é atributo de uma única patente da firma, então o índice atinge o valor mínimo, que é igual 0. É usado, portanto, como uma variável proxy do grau de dispersão da propriedade das patentes complementares ou cujos atributos protegidos se sobrepõem ao da patente solicitada. No seu sentido mais teórico, é usado como um indicador do custo de aquisição e custo de transação¹ por unidade de capital que a empresa terá que arcar, caso ela própria não detenha todas as patentes relacionadas à tecnologia empregada. Diversas outras variáveis foram introduzidas no modelo a título de controle, a exemplo do total de empregados como proxy do tamanho da empresa, os gastos com P&D por trabalhador, dummies para cada ano da série e outras mais.

O ponto de maior destaque das análises é a inserção de uma variável de interação entre o índice de fragmentação e o indicador de intensidade de capital, representada pela multiplicação do índice de fragmentação com a intensidade de capital. Com essa inserção, a autora demonstra o quanto é complexa a relação de causa e efeito entre os condicionantes da propensão a patentear no âmbito da empresa e a estrutura de mercado de tecnologias.

Os principais resultados das análises dos efeitos condicionados² indicam que as empresas com baixa intensidade de capital respondem positivamente diante do aumento da fragmentação do mercado de tecnologia, mesmo em um cenário de baixa fragmentação. Segundo a autora, isso ocorre devido à escassez

¹ É da natureza dos contratos de tecnologias a presença de elementos de incertezas quanto a resultados futuros. Nem sempre as cláusulas de salvaguarda protegem as partes de todos os imprevistos, o que muitas vezes termina em execuções judiciais por infringência de uma parte contra a outra, o que pode implicar custos elevados. Custos de elaboração dos contratos podem ser também elevados. Vários outros custos explícitos e implícitos podem estar envolvidos em um contrato, especialmente se o mesmo carrega alto grau de incerteza (WILLIAMSON, 1975). Pode-se então imaginar a grandeza desses custos quanto um inovador se vê obrigado a realização de contratos de tecnologias de forma individualizada com grande número de proprietários de patentes.

² Nos modelos do tipo Poisson o valor isolado do parâmetro não expressa o efeito marginal da variável. Este efeito é dado levando em conta o valor dos demais parâmetros e variáveis.

de recursos dessas empresas, normalmente empresas de menor porte, para arcar com os custos de aquisição e de transação de tecnologias ou de execução jurídica, em caso de infringência. A alternativa mais viável, mesmo diante de uma fragmentação relativamente baixa, é produzir as próprias patentes. Com relação às empresas intensivas em capital, representadas normalmente por empresas de grande porte, os resultados são radicalmente diferentes. Diante de um cenário de baixa fragmentação, essas empresas são mais propensas ao licenciamento, reduzindo sua taxa de aplicação anual de patentes. Opostamente, quando a fragmentação atinge valores muito elevados, essas empresas mergulham num grande esforço para aumentar sua taxa anual de patenteamento. A lógica subjacente a essa conduta pode ser compreendida no âmbito dos custos de transação. A negociação de contrato de licenciamento de forma individualizada com um grande número de proprietários de patentes, envolvendo tecnologias de capital intensivo, inviabiliza a estratégia de licenciamento. Nessas condições, o mais racional é a produção verticalizada de um grande portfólio de patentes.

Na prática, as empresas podem buscar formas de governança supostamente mais eficazes para minimizar os custos de transação, a exemplo do pool de patentes³ e do licenciamento cruzado. Mas, segundo os autores, essas soluções alternativas de fato operam em situações de fragmentação intermediárias, nem muito baixa nem muito alta.

Visto que esses resultados foram produzidos utilizando séries históricas cujo ponto de partida é o ano de 1980, fica subentendido que o efeito da fragmentação é universal, isto é, independe do contexto jurídico, tecnológico e histórico. Em outros termos, havendo ou não um sistema de PI com viés pró-patente, a fragmentação do mercado de tecnologia e a intensidade de capital são as variáveis cruciais na determinação da propensão a patentear das empresas. Mas, segundo a autora, o viés pró-patente exacerba os efeitos da fragmentação, provocando inclusive mudanças qualitativas ao suprimir os efeitos dos gastos com P&D sobre a propensão a patentear. Essa conclusão deriva da repetição do experimento anterior, aplicando o mesmo modelo em dois períodos distintos: 1980 a 1985 e 1986 a 1994 sobre o mesmo conjunto de empresas, agora reduzido para um número igual a 38, todas fundadas antes de 1980. Ao serem comparados os resultados desses dois períodos, foi observado um aumento substancial do coeficiente relativo a variável de integração entre fragmentação e intensidade de capital no segundo período. Outra mudança exacerbada, além da perda de significância estatística para os gastos com P&D, ocorreu com a dummy de realização ou não de gastos com P&D. No primeiro período, o coeficiente dessa variável foi positivo e estatisticamente significativo. No segundo período, esse parâmetro registra uma forte queda, mantendo-se significativo, porém negativo. Basicamente, este resultado pode ser visto como um indicativo de que, antes da implantação do regime pró-patente, as invenções produzidas sem grande esforço de aprendizado (um tipo de learning by doing de baixo custo) apresentavam um melhor perfil para o patenteamento. No segundo período, após implantação do novo regime de PI, este quadro muda radicalmente. Certamente, as tecnologias menos complexas foram rapidamente patenteadas por empresas ativas em P&D, obliterando assim as chances de patenteamento das empresas com menos capacitação tecnológica.

Se for aceita a proposição da autora de que esses resultados são representativos da indústria em geral, então pode-se concluir que a corrida e o paradoxo das patentes têm em seu bojo um grupo de empresas intensivas em capital e que deparam com mercado de tecnologias altamente fragmentado ou atomizado, pouco importando se estão ou não dentro do grupo de empresas altamente inovativas. Nessa conclusão, obviamente, está implícita a ideia de que parte significativa das patentes aplicadas ou concedidas é de baixa qualidade, mas com alto potencial de execução judicial. Isso pode ser pernicioso para os esforços inovativos das empresas envolvidas ou não com os fenômenos do paradoxo e da corrida das patentes.

O pretensioso objetivo de testar hipóteses assumidamente generalistas sobre as causas da corrida das patentes foi pioneiramente proposto por Blind *et al.* (2006). A base de argumentação dos autores tem um elemento de suporte inédito: uma amostra de toda a população de empresas alemãs que fizeram pelo menos

³ Quando as empresas formam um consórcio de patentes, inclusive com gestão independente dos associados.

três pedidos de patentes no ano de 1999, além do elemento de atualidade. Nesse ano haviam em torno de 1500 empresas que depositaram 3 ou mais pedidos de patentes, das quais aproximadamente 500 responderam os questionários, representando uma amostra de 30% do total da população de empresas. Segundo os autores, não ocorreram vieses amostrais que pudessem comprometer os resultados da pesquisa.

Essencialmente, os executivos das empresas foram indagados a respeito do grau de importância dos motivos do patenteamento, adotando a mesma estrutura de *survey* utilizada em outras pesquisas sobre o mesmo assunto. Além dos motivos tradicionalmente citados, os autores adicionaram alguns motivos não avaliados em outras pesquisas. A estratégia dos autores de usar uma amostra de empresas com um número quase mínimo de patentes e mais atualizada possível, rendeu frutos importantes para a pesquisa. Entre os mais importantes foi a constatação de que a diversidade de resultados entre setores e entre empresas de diferentes tamanhos deixou de ser substancial ou se tornou quase insignificante, contrariando praticamente todo os estudos anteriores. Em relação ao uso protetivo da patente, por exemplo, o percentual de empresas em cada setor citando a proteção da patente como importante ou muito importante variou de 82 a 97%, enquanto em estudos anteriores era comum disparidades muito maiores, entre 50 e mais de 80%. Menores ainda foram as disparidades em termos de tamanho da empresa.

Outro resultado inédito foi a mudança de posição da importância atribuída à patente como mecanismo de proteção no conjunto da amostra. Nos estudos anteriores a patente sempre ocupava a terceira posição em termos de percentuais de empresas atribuindo-lhe alto grau de importância. No presente caso, a patente sobe para a segunda posição. Na primeira posição permanece o tempo de liderança.

Resultados semelhantes foram obtidos em relação aos motivos do patenteamento. O motivo proteção contra imitações manteve-se na primeira posição, com 84% das empresas citando-o como importante ou muito importante. Logo em seguida, a necessidade de diferenciação de produto para assegurar participação de mercado europeu, motivo este não contemplado em outros estudos, aparece com 75%. Bloqueamento defensivo e ofensivo estão praticamente juntos na terceira posição com valores em torno de 72%. Nota-se, portanto, que a aplicação de patentes por motivos estratégicos, para evitar que outras empresas assegurem direitos de propriedade próximos às tecnologias exploradas comercialmente pelas empresas (conduta defensiva), ou para assegurar direitos sobre todo o campo tecnológico que a empresa tem condições de atuar (conduta ofensiva), aparece na pesquisa como um forte indutor de decisões envolvendo o uso do DPI nas estratégias de negócios das empresas.

Visto ser comum a combinação entre diversos usos, as análises do ranking de importância de cada motivo isolado não captam plenamente o modo como efetivamente as empresas usam as patentes. A forma mais comum de contornar essa limitação é por meio da análise fatorial para formação de clusters de motivos, o que foi feito pelos autores. Os grupos de fatores assim obtidos apresentam o mesmo padrão observados em outros estudos. Assim, os motivos proteção contra imitação, proteção do mercado doméstico, proteção do mercado europeu e proteção do mercado mundial ficaram dentro do mesmo grupo. O mesmo acontecendo com os motivos bloqueamento defensivo e ofensivo. Por sua vez, ficaram juntos os motivos melhorar imagem para acesso no mercado de capitais e incrementar valores dos ativos, grupo este intitulado motivo reputação. Finalmente, formaram-se os clusters unindo os motivos barganha (moeda de troca) e licenciamento em um grupo e os motivos incentivos de equipe e reputação dos inventores em outro grupo. Este último chamado de motivo incentivo.

Aplicando esses novos clusters ou grupos de motivos, os autores obtiveram alguns resultados inéditos. O primeiro deles foi a constatação de que mais de 90% das empresas apontaram a patente como mecanismo importante ou muito importante para a proteção, incluindo proteção de mercados. Nos estudos anteriores, os mecanismos de proteção que tradicionalmente lideram esse ranking não são as patentes e eles poucas vezes alcançaram essa marca dos 90%. Ficou constatado também que o grupo do motivo bloqueio atingiu a marca de 88%, uma diferença quase insignificante frente ao motivo proteção. As diferenças intersetoriais nos percentuais relativos à proteção e ao bloqueio também não foram substanciais, sendo muitas vezes estatisticamente insignificantes. A mesma tendência foi observada em relação ao tamanho das empresas.

De posse de todas essas evidências, indicando que tamanho das empresas e especificidades tecnológicas não são relevantes para explicar conduta das empresas, principalmente em relação aos usos protetivos e bloqueamento, os autores seguem para uma nova trilha de investigação, criando novas hipóteses para explicar os motivos do patenteamento. São levantadas as seguintes hipóteses: a) quanto maior o grau de competição, maior a propensão a patentear para fins de proteção e bloqueio, b) quanto maior a probabilidade de cooperação, maior a propensão a patentear para fins de licenciamento, c) quanto maior o número de pessoas empregado em P&D em relação ao total de empregados maior a propensão a patentear para fins de proteção dos resultados da equipe de P&D.

São hipóteses de inspiração intuitiva, obviamente. Porém, o mais importante é o teste do poder explicativo dessas causas vis-à-vis à tradicional hipótese de que o tamanho das empresas e as especificidades de suas áreas tecnológicas são fatores decisivos. Nesse caso, o objetivo dos autores foi testar a robustez de suas análises estatísticas, as quais estavam apontando para a perda de importância dos fatores tidos como relevantes em estudos anteriores.

Para consecução desse objetivo, os autores aplicam versões básicas dos modelos de regressão do tipo Probit sobre cada um dos clusters de motivos obtidos na análise fatorial. Sendo assim, cada cluster ocupa a posição de variável dependente, formando um conjunto de cinco modelos. Mais especificamente, a variável dependente de cada modelo é uma binária com valor igual a 1 quando um dos motivos dentro do grupo é citado como importante ou muito importante e zero no caso oposto. Entre as variáveis explicativas, os autores adicionaram variáveis binárias expressando a opinião dos executivos em relação à intensidade de competição, intensidade de cooperação em sentido amplo (fornecedores, consumidores, universidades, firmas rivais etc), intensidade de P&D, intensidade de cooperação restrito à aplicação de patentes, sendo incluída também uma dummy para o direito sobre marcas. A título de controle, os autores incluíram dummies setoriais e uma variável indicadora de tamanho das empresas, medida pelo número de empregados. Essa última variável entrou com formato quadrático, tendo em vista a hipótese de uma relação do tipo “U” invertido na relação entre tamanho e grau de importância do uso da patente, apresentado em outros estudos.

Atendendo as expectativas dos autores, os coeficientes das variáveis intensidade de competição e do direito de marca foram positivos e estatisticamente significantes para o cluster dos motivos de proteção. Para as dummies setoriais e a variável tamanho das empresas os coeficientes não foram estatisticamente significantes. O mesmo aconteceu com o coeficiente da variável intensidade de P&D. Em relação ao cluster do motivo bloqueio, o sinal e a significância estatísticas seguem o mesmo padrão do motivo proteção, exceto para as variáveis dummies do direito de marca e do setor de construção, as quais não foram significantes. Para os demais clusters, a variável intensidade de competição não foi estatisticamente significativa. Por sua vez, o coeficiente da variável intensidade de P&D foi positivo e estatisticamente significativo somente para os clusters dos motivos de barganha e incentivo, o mesmo acontecendo com o tamanho da empresa. A importância da diversidade setorial ficou evidenciada somente no cluster dos motivos de barganha.

Em síntese, as variáveis proxies da intensidade de P&D e do tamanho das empresas e a maioria das dummies setoriais não foram consideradas relevantes para explicar os motivos do patenteamento, contrariando assim as assertivas de uma parte expressiva dos estudos realizados anteriormente sobre as causas do patenteamento.

Visando a produção de novos insights para os estudos do patenteamento estratégico, Blind *et al.* (2009) realizaram pioneiramente uma análise da relação entre os motivos do patenteamento e as propriedades essenciais do portfólio de patentes das empresas. Segundo os autores, quando maior o grau de importância dado ao efeito protetivo, maior a probabilidade de alguma patente dessa empresa receber uma citação. Por outro lado, quanto maior o grau de importância dado ao efeito bloqueamento de futuros rivais em campos tecnológicos de domínio da empresa, mesmo quando não correntemente explorado com inovações, maior a probabilidade de alguma patente da empresa receber uma oposição. Por final, se a empresa tem como

foco a transação ou comercialização da patente, menor a probabilidade de alguma patente dessa empresa receber uma citação ou oposição.

Uma interpretação direta desses resultados permite concluir que o número de citações ou de oposições envolvendo o conjunto de patentes de uma empresa sinaliza sua conduta em relação ao DPI. Caso haja uma tendência de crescimento do número de citações por patente, então, considerando os argumentos dos autores, pode-se afirmar que a empresa segue uma conduta protetiva. Controversamente, se o número de oposição por patente é crescente, então a conduta é do tipo bloqueamento ofensivo. Por último, se o número de citações e de oposições por patente fica estagnado ou declinante então a conduta é do tipo transação.

Essas proposições não foram testadas pelos autores. Não foram realizadas análises das séries históricas de citações e oposições. Muitos menos estudos sobre os períodos pré e pós reforma. Não obstante, os autores indicam um novo e eficaz recurso metodológico para o estudo do paradoxo e da corrida das patentes.

A base de dados utilizadas pelos autores foi um *survey* de larga escala empregado em outro estudo (BLIND *et al.*, 2006), o qual envolveu praticamente todas as empresas que detinham patentes e/ou pedidos de patentes na Alemanha em 1999. A principal ferramenta de análise foram os modelos econométricos do tipo Tobit. Foram analisados dois grupos de modelos. Em um dos grupos a variável dependente era o número médio de citações de patentes (valor mínimo igual a 1). No outro, foi o número de oposições por patente (valor mínimo igual a 1). As variáveis explicativas foram exatamente as mesmas em ambos os grupos. Entre elas ocuparam posição de destaque o grau de importância dado ao uso protetivo, defensivo, ofensivo e comercial das patentes. Número total de patentes (concedidas e aplicadas) e dummies setoriais entraram como variáveis de controle.

Os resultados atenderam plenamente as expectativas dos autores. Em relação aos modelos explicativos do número de citações, o coeficiente para a variável indicadora do grau de importância do uso protetivo foi positivo e estatisticamente significativo, o que não ocorreu com os coeficientes para o uso defensivo, ofensivo e comercial, todos eles com valores estatisticamente não significantes. Por sua vez, o coeficiente da variável indicadora do tamanho do portfólio, medido pelo total de patentes, foi positivo e estatisticamente significativo. Quanto às dummies setoriais, os resultados indicam que as especificidades tecnológicas não são um fator primordial na determinação das características essenciais do portfólio de patentes das empresas. Exceto a dummy para o setor de drogas, todos os demais coeficientes foram estatisticamente não significativos.

Essa tendência de homogeneização intersetorial do grau de importância de cada tipo de uso da patente, apontada na análise econométrica, aparece também nas estatísticas descritivas. A mesma tendência ocorre em relação ao tamanho das empresas. O único setor que apresenta diferença substancial em relação aos demais para todos os tipos de uso foi o setor de química. No tamanho, as diferenças mais substanciais foram observadas somente em relação ao uso comercial.

Com relação ao segundo grupo de modelos, os resultados também foram condizentes com as expectativas dos autores, mas com algumas diferenças em relação aos resultados anteriores. Uma delas foi a inserção do número de citações por patentes como variável explicativa do número de oposições por patentes, cujo coeficiente foi positivo e estatisticamente significativo, indicando que a maior qualidade das patentes dificulta a imitação, provocando reações nas empresas rivais que buscam um quinhão nos campos tecnológicos promissores. Outra diferença foi a constatação de que a conduta ofensiva é mais susceptível às especificidades tecnológicas, pois duas dummies setoriais apresentaram resultados estatisticamente significantes, o de fármacos e de eletrônicos.

Sendo assim, o número de oposições contra o portfólio de patentes das empresas depende de um espectro maior de variáveis explicativas se comparado com os determinantes das citações. Além do grau de importância atribuído ao uso ofensivo e ao tamanho do portfólio, cujos coeficientes foram positivos e estatisticamente significantes, tem-se o número de citações, incluso entre as variáveis explicativas, e algumas dummies setoriais.

Em ambos os grupos de modelos, os coeficientes relativos ao uso defensivo e comercial não foram estatisticamente significantes na explicação do número de citações e do número de oposições por patentes. De acordo com os autores, esse resultado confirma a hipótese de que o uso defensivo e/ou comercial das patentes não gera confrontos de interesses entre as empresas. Isso por que as patentes são aplicadas dentro do campo de domínio tecnológico das empresas, mas sem finalidade de proteção contra imitação das inovações. São patentes usadas para fins de proteção contra infringência ou de comercialização.

Um estudo muito mais pormenorizado e amplo do que os anteriores sobre o uso protetivo e estratégico das patentes foi elaborado por Torrisi e al (2016). O objetivo principal dos autores foi esmiuçar os imperativos do uso estratégico das patentes, com atenção especial para os motivos associados à concorrência. O período de análise abarcou propositalmente o cenário de regime pró-patentes.

A base de dados utilizada pelos autores foi um *survey* de larga escala, chamado pelos autores de Survey InnoS&T, formado por uma amostra de toda a população de inventores com vínculo empregatício que fizeram pedido de patentes no EPO entre 2003 e 2005 e que declararam residência em algum país da Europa, nos Estados Unidos, Israel e Japão. Depois dos devidos ajustes e correções, ficaram disponíveis para a pesquisa 8.144 questionários. Esses dados foram cruzados com outras bases relevantes para a pesquisa.

Em essência, a metodologia de pesquisa é muito semelhante à de outros estudos antecessores. Mas, sobressai o fato de ser o primeiro *survey* de larga escala que melhor reflete a era de harmonização e amadurecimento dos regimes pró-patentes em nível mundial. Novas evidências sobre o uso de patentes começam a aparecer com a análise das estatísticas descritivas. A primeira foi a constatação de que 67% dos inventores apontaram o uso da patente para bloqueamento como importante ou muito importante contra 61% que apontaram o uso protetivo ou comercial (licenciamento ou venda da patente) no mesmo grau de importância. Outro resultado importante foi a constatação de que as empresas com mais de mil empregados detiveram 70% de todas as aplicações. Mas, surpreendentemente, empresas com menos de cem empregados ficaram com a segunda maior fatia, 16%. A tendência de desconcentração setorial em nível mundial é outra evidência importante. Nenhum setor recebeu mais do que 8% do total de patentes aplicadas no EPO. Foi constatado também que a maioria das empresas, 67%, atuavam em mercados com características oligopolistas, isto é, com um número reduzido de empresas tecnologicamente competidora. Somente 27% depararam com grande número de competidores.

Quanto ao grau de importância dado aos diversos usos da patente, a pesquisa não revelou resultados muito surpreendentes se comparada com estudos similares. O uso comercial, visando obter direito exclusivo de exploração comercial de uma invenção, alcançou no conjunto da amostra o maior grau de importância dentre os demais tipos de uso. Mas, o bloqueamento das descobertas em torno da invenção para reduzir as chances de uma imitação, o que se pode chamar de bloqueamento defensivo, ocupou a segunda posição em grau de importância, com uma diferença pouco significativa da exploração comercial. Na sequência vem o bloqueamento propriamente dito, que é o patenteamento abarcando ou não invenções com a exploração comercial, cujo objetivo é impedir a entrada de patentes de terceiros no campo exploração tecnológica de domínio da empresa, protegendo assim não uma invenção ou inovação específica, mas todo o campo de exploração tecnológica da empresa. Proteger contra execuções judiciais por infringências e defesa pura, quando não há iminência ou risco de entrada de patentes de terceiros, foram apontadas como sendo de importância moderada, estando acima do licenciamento e acesso a padrões tecnológicos. Em síntese, salvo o motivo comercial, todos os motivos mais importantes são de uso estratégico.

A tendência de homogeneização setorial do uso das patentes, que foi observada em *surveys* de anos mais recentes, é outra constatação importante obtida pelos autores, reforçando a tese de que as especificidades tecnológicas não são condicionantes relevantes das estratégias de patenteamento das empresas. A mesma observação é válida em relação ao tamanho das empresas, salvo para os motivos licenciamento e reputação. Algumas diferenças um pouco mais substantivas foram observadas em relação

aos países, com destaque para o Japão, especialmente no que se refere ao uso licenciamento, reputação e proteção contra execuções judiciais.

A prevalência quase absoluta das grandes empresas no vínculo empregatício dos inventores está diretamente relacionada com a constatação de que o maior percentual das patentes foi aplicado para fins de bloqueio, seja de natureza mais defensiva ou ofensiva. De acordo com a pesquisa, pouco mais da metade dessas empresas, 54%, fizeram uso interno da patente, ou seja, fizeram patentes com intuito de garantir direitos exclusivos de exploração comercial de uma invenção. Percentual quase ínfimo fizeram algum outro tipo de uso comercial de suas patentes, a exemplo do licenciamento. Ou seja, o paradoxo e a corrida das patentes são fenômenos que envolvem quase exclusivamente as grandes empresas. Isso já havia sido notado em *surveys* anteriores, com a ressalva de que na presente pesquisa o percentual de inventores citando o bloqueio como um motivo importante ou muito importante do patenteamento sobrepõe o motivo de garantir exclusividade de exploração comercial.

Para finalizar as análises descritivas, os autores rebatizam os motivos do patenteamento. Chamaram de uso comercial quando a patente é citada como importante ou muito importante para assegurar o direito de exclusividade na exploração comercial de uma invenção ou para licenciamento/venda/acesso ao mercado de capitais, não importando se ela é citada como importante ou muito importante para outros fins. Chamaram de não-uso estratégico quando a patente é citada como importante ou muito importante exclusivamente para o bloqueamento, seja do tipo defensivo ou ofensivo. Por último, chamaram de patentes adormecida quando não atende nenhum dos dois motivos anteriores.

Com essa nova classificação, os autores constataram que aproximadamente 40% das patentes de toda a amostra não eram importantes para o uso comercial. Parte expressiva, 26,3%, foram consideradas importantes ou muito importantes para uso exclusivo de bloqueio e 13,1% mantidas adormecidas. Constataram também que uma parte expressiva das patentes aplicadas pelas grandes empresas, 44%, não eram importantes ou muito importantes para o uso comercial, sendo 30% mais importantes para fins de bloqueio. Entre os países e setores observaram-se também algumas diferenças significativas nesses percentuais, especialmente em relação ao Japão e aos setores de engenharia de processo, construção e bens de consumo.

Usando essa nova classificação, os autores desenvolveram análises de causalidade com modelos econométricos do tipo Logit multinomial, os quais foram divididos em três grupos, um para cada tipo de motivo. Em todos os modelos foram usados o mesmo conjunto de variáveis explicativas. O grau de importância do uso comercial da patente representa a variável dependente do primeiro grupo de modelos. No segundo grupo, entra em cena o grau de importância do não-uso estratégico. No terceiro, assume essa posição o grau de importância de manter adormecida a patente. O leque de variáveis explicativas é mais extenso se comparado com todos os estudos anteriores. Entre elas deve-se destacar algumas dummies indicadoras da estrutura de mercado, que foram introduzidas pela primeira vez para captar os efeitos da concorrência sobre as decisões de patenteamento das empresas.

Corroborando as expectativas dos autores, os resultados dos modelos econométricos indicaram que a presença de um único competidor tecnológico aumenta o grau de importância do patenteamento para uso comercial, que envolve patentes que protegem o direito de exclusividade para exploração comercial de uma invenção, o que não ocorre diante de um grande número de competidores, pois nesse último caso o coeficiente da dummy não foi estatisticamente significativo para o uso comercial. Em contraposição, um único competidor tecnológico desestimula o não-uso estratégico, pois o coeficiente dessa variável foi negativo e estatisticamente significativo, enquanto que um grande número de competidores age como estímulo ao não-uso estratégico, dado que a dummy para grande número de competidores foi positivo e estatisticamente significativo na explicação desse tipo de uso. Ou seja, quando a estrutura de mercado caminha para posições mais próximas do monopólio a estratégia de patenteamento das empresas dirige seu foco para o uso tradicional da patente. Opostamente, quando essa estrutura caminha para posições mais concorrenciais, aumenta o foco sobre o não-uso estratégico.

Fazendo uma ligação desse resultado com a constatação de que as empresas aplicadoras de patentes operam majoritariamente em mercados do tipo oligopolistas, com número mediano (nem muito nem pouco) de competidores tecnológicos, pode-se concluir que a resiliência do uso tradicional ou protetivo da patente (uso comercial para os autores) na posição de uso mais importante entre os demais, combinada com a crescente importância do uso estratégico, seja produto de uma complexa rede de interações entre fatores, que emerge no momento em que estruturas de mercados oligopolistas são colocadas em uma ambiente jurídico pró-patentes.

Outra variável importante para explicar o uso das patentes é o índice de dispersão do potencial de aplicação da patente, chamado pelos autores de índice de generalidade, calculado com base no número de citações recebida pela patente (citações a jusante) dos aplicadores de patentes pertencentes a classes diferentes da classe da patente citada. Nesse caso, quanto maior a generalidade da patente mais difícil é a reivindicação do(s) objeto(s) de exclusividade e, portanto, maior a probabilidade de imitações não infringentes. Como era de se esperar, o coeficiente para esta variável no grupo de modelos do uso comercial foi negativo e estatisticamente significativo, indicando que o maior grau de generalidade diminui o grau de importância do uso comercial da patente. Em relação ao não-uso estratégico, o coeficiente dessa variável não foi estatisticamente significativo, indicando que a generalidade não afeta o uso puramente estratégico da patente. Em contrapartida, a generalidade afeta positivamente a decisão de deixar a patente adormecida. O número de objetos de exclusividade reivindicado pela patente, incluído no modelo como uma das variáveis explicativas, afeta o uso comercial, não-uso estratégico e dormência da mesma forma que a generalidade.

Outro resultado encaixando perfeitamente na linha de raciocínio dos autores, porém muito relevante, refere-se ao efeito do tamanho das empresas sobre o uso das patentes. No grupo de modelos de uso comercial, todas as dummies relacionadas a um determinado estrato de tamanho foram negativas e estatisticamente significativas, indicando que o aumento do tamanho da empresa diminui o grau de importância do uso comercial das patentes. Tendência inversa é observada em relação ao não-uso estratégico, o que confirma mais uma vez a hipótese de que as grandes empresas estão mais propensas ao uso estratégico, especialmente o bloqueio, do que ao uso tradicional da patente. A dormência, por sua vez, concentra-se ainda mais nos estratos superiores, indicando mais uma vez que o uso estratégico é uma conduta típica das grandes empresas. Outro resultado interessante é a constatação de que o tamanho do estoque de patentes, ajustado por uma hipotética taxa de depreciação estimada pelos autores, afeta negativamente o grau de importância do uso comercial. Com relação ao não-uso estratégico ocorre efeito contrário, indicando que as empresas com grande portfólio de patentes dão maior importância ao não-uso estratégico, pois, obviamente, essas empresas são mais municiadas para esse tipo de uso, do qual, possivelmente, extraem melhores resultados do que os obtidos no uso comercial.

Os autores não teceram comentários sobre as dummies setoriais, cujos resultados não foram publicados. Provavelmente, essas dummies não apresentaram resultados relevantes, o que faz concluir que a maior parte dos seus coeficientes não foram estatisticamente significativos. Com relação aos países, todas as dummies foram estatisticamente significativas para o uso comercial, o que não ocorreu com os demais tipos de usos.

Fazendo um apanhado geral de todos estes resultados, a inferência mais importante é que o tamanho da empresa e do seu portfólio de patentes importam muito para tomada de decisões das empresas no campo da PI. Quando maior o tamanho da empresa e do seu portfólio de patentes maior será o foco sobre o uso estratégico das patentes. Mas, o número de competidores tecnológicos também importa muito. Faz sentido, portanto, imaginar que existe um *trade off* entre o tamanho das empresas e do seu portfólio e o número de competidores tecnológicos. São as grandes empresas que dominam o processo de geração de patentes, as quais são propensas ao uso estratégico. Mas, a maioria dessas empresas atuam em mercados do tipo oligopolistas, o que normalmente implica número reduzido de competidores tecnológicos, aumentando assim a propensão do uso tradicional ou não estratégico da patente. Certamente, os fenômenos do paradoxo

e da corrida das patentes nasceram, de algum modo, na esteira das reformas pró-patentes, mas os nexos de causalidades ligando todos esses fenômenos permanecem envoltos em uma nuvem de muitas dúvidas. Não, necessariamente, as reformas pró-patentes promoveram uma enxurrada de patentes de baixa qualidade para atrapalhar a concorrência.

Apesar de muitas dúvidas em relação ao entendimento das causas e dos efeitos do uso protetivo e estratégico das patentes, não se pode furtar da premissa de que as reformas dos sistemas de PI, observadas em quase todas as economias industrializadas, fizeram sobressair as competências ou capacitações jurídicas como recurso importante para assegurar posições vantajosas de mercado. Todos os resultados extraídos do Survey InnoS&T por Torrisi *et al.* (2016) selam definitivamente a visão de que as mudanças no ambiente jurídico afetaram sobremaneira a conduta de patenteamento das empresas. Estudos da dinâmica tecnológica e industrial, da competitividade e dos sistemas nacionais de inovação deverão eleger a PI como um objeto de pesquisa de importância comparável ao da inovação.

5) Considerações finais

Couberam aos estudos empíricos dos anos 2000 a investigação das causas e efeitos do uso estratégico das patentes. O objeto de pesquisa desses estudos se desloca do uso protetivo para o uso estratégico. Ao contrário da primeira geração de estudos empíricos da PI, que eram focados na apropriação ou uso protetivo das patentes, essa nova geração de estudos tinha como propósito investigar as relações entre as reformas pró-patentes e os fenômenos do paradoxo e da corrida das patentes. Em vários pontos demonstrados neste trabalho, estes estudos contrariam os resultados da primeira geração. Entre eles, pode ser citada a constatação de que a patente havia se tornado o mais ou um dos mais importantes mecanismos de proteção das inovações contra imitações na maioria dos setores. Concomitantemente, o uso da patente como instrumento jurídico para bloquear entrada de rivais no campo tecnológico de domínio das empresas, tornou-se tão ou quase tão importante quanto ao uso protetivo das patentes, sendo empregado pelas empresas com mais frequência do que o uso protetivo.

Neste novo contexto, as causas do uso estratégico versus o uso protetivo ocupam a posição nuclear como objeto de pesquisa dos estudos empíricos de PI. Passo a passo, a cada estudo, os autores foram identificando os fatores relevantes e não relevantes para explicação do uso protetivo e estratégico das patentes. Entre as evidências mais importante, presente na maior parte destes estudos, pode ser citada a perda de importância dos imperativos tecnológicos e de mercado, o que contraria todos os estudos empíricos da primeira geração analisados neste trabalho, cujo foco principal era a apropriação ou uso protetivo das patentes. No rol das variáveis explicativas do uso protetivo versus uso estratégico das patentes sai de cena as especificidades tecnológicas e de mercado, entrando no lugar fatores tais como a fragmentação do mercado de tecnologia, a generalidade das patentes, o tamanho do portfólio de patentes das empresas, o número de competidores tecnológicos, o número de citações e de oposições das patentes, o número de inventores, a cooperação entre inventores e outras mais, todas elas incomuns para os estudos empíricos focados na apropriação.

Desde o momento em que o paradoxo e a corrida das patentes ocupam a posição de objeto de pesquisa dos estudos empíricos sobre PI, imediatamente sai de cena a ideia de ambiguidade da PI, a qual é substituída pela ideia de competências em PI das empresas. De acordo com as análises apresentadas neste trabalho, fica evidente que as reformas pró-patentes, implementadas a partir dos anos 80 na maior parte das economias industrializadas, criaram um ambiente jurídico permissivo para que o DPI seja usado como arma de aniquilação da concorrência. Assim sendo, um novo ingrediente torna-se primordial nos estudos da concorrência: as estratégias jurídicas. As capacitações de gestão de PI despontam, portanto, como uma peça-chave dos estudos da dinâmica tecnológica e industrial. Concomitantemente, o sistema nacional de PI passa a ocupar uma posição nuclear nos estudos dos sistemas nacionais de inovação (SNI). De fato, alguns estudos focados nas estratégias de patenteamento das empresas, analisados neste trabalho, apresentam

evidências de que o poder de patenteamento das empresas, ou dos países, cria posições vantajosas de mercado entre empresas ou entre países.

Os estudos dos impactos do uso estratégico das patentes sobre a dinâmica industrial e tecnológico, seja no âmbito setorial ou nacional, estão numa fase muito embrionária. Mesmo assim, com base em alguns estudos analisados neste trabalho, é possível suspeitar que as capacitações jurídicas alcançaram o mesmo status de relevância das capacitações tecnológicas nos estudos da inovação e da concorrência.

Referências Bibliográficas

- ARROW, K. Economic welfare and the allocation of resources for invention, The rate and direction of inventive activity. Nova York: National Bureau of Economic Research, 1962.
- BLIND, K.; EDLER, J.; FRIETSCH, R.; SCHMOCH, U. Motives to patent: Empirical evidence from Germany. *Research Policy*, n. 35, pp. 655-672. 2006.
- BLIND, K.; CREMERSD, K.; MUELLHERD, E. The influence of strategic patenting on companies' patent portfolios. *Research Policy* 38, pp. 428-436. 2009.
- DOSI, G. Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, XXVI, pp. 1.120-1.171. 1988.
- COHEN, W.; NELSON, R. R.; WALSH, J. Protecting their Intellectual Assets: Appropriability conditions and why US manufacturing firms patent or not. Discussion Paper 7552 NBER. 2000.
- GIURI, P.; MARIANI, M.; BRUSONI, S.; CRESPI, G.; FRANCOZ, D.; GAMBARDELLA, A.; GARCIA-FONTES, W.; GEUNA, A.; GONZÁLES, R.; HARHOFF, D.; HOISL, K.; LE BAS, C.; LUZZI, A.; MAGAZZINI, L.; NESTA, L.; NOMALER, O.; PALOMERAS, N.; PATEL, P.; ROMANELLI, M.; VERSPAGEN, B. Inventors and Invention Processes in Europe: Results from the PatVal-EU Survey. *Research Policy*, 36, pp. 1107-1127. 2007.
- HALL, B.; ZIEDONIS, R. H. The Patent Paradox Revisited: an empirical study of patenting in the U.S. semiconductor industry, 1979-1995. *RAND Journal of Economics* Vol. 32 (1), pp. 101-128. 2001.
- LEVIN, R.; KLEVORICK, A.K.; NELOS, R.; WINTER, S. Appropriating the Returns from Industrial Research and Development. *Brookings Papers on Economic Activity*, 3, pp. 783-831. 1987.
- MACHLUP, F. An Economic review of the patent system. Study of The Subcommittee on Patents, Trademarks and Copyrights. Study n. 15. Government Printing Office. Whashington. 1958.
- MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regime and firms behaviours. *Industrial and Corporate Change*. n. 6 (1), pp. 83-117, 1997.
- MANSFIELD, E. Patents and Innovation: an empirical study. *Management Science*, v. 32 (2), pp. 173-181. 1986.
- MANSFIELD, E.; SCHWARTZ, M.; WAGNER, S. Imitation costs and patents: an empirical study. *The Economic Journal*, 91, pp.907-918. 1981.
- MELLO, M.T.L. Propriedade Intelectual e Concorrência. *In Revista Brasileira de Inovação*, 8 (2), p.445-482, julho/dezembro. 2009.
- MOSER, P. How Do Patent Laws Influence Innovation? Evidence from Nineteenth-Century World's. *The American Economic Review*, v. 95 (4), pp. 1214-1236. 2005.
- NELSON, R.; WINTER, S. An Evolutionary Theory of Economic Change. Havard University Press. 1982.
- NORDHAUS, W. D. Inventins, growth and welfare. A Theoretical Treatment of Technological Change. Cambridge, Massachutsets. MIT Press. 1969.
- PENROSE, E. T. The economics of the international patent system. Baltimore, Md: Johns Hopkins Press. 1951.
- SCHERER, F; HERZSTEIN, S. E.; DREYFOODS, A.; WHITNEY, W. BACHMANN, O.; PESEK, P.; SCOTT, C.; KELLY, T.; GALVIN, J. J.; Patents and the Corporation: a Report on Industrial Technology under changing public policy. 2ª edição. Boston: Harvad University. 1959.
- TEECE, D.J. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licencing and public policy. *Research Policy*, 15, pp. 285-305, 1986.
- TORRISIA, S.; GAMBARDELLAB, A.; GIURIA, P.; HARHOFFC, D.; HOISLC, K.; MARIANIB, M. Used, blocking and sleeping patents: Empirical evidence from a large-scale inventor survey. *Research Policy*, 45, pp. 1374-1385. 2016.
- ZIEDONIS, R. H. Don't Fence Me In: Fragmented Markets for Technology and the Patent Acquisition Strategies of Firms. *Management Science* 50(6): pp. 804-820. 2004.

WILLIAMSON, O. E. *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications: A Study in the Economics of Internal Organization*. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship. 1975.

WINTER S. G. *Schumpeterian Competition in Alternative Technological Regimes*. *Journal of Economic Behaviour and Organization*, n. 5, pp. 287-320. 1984.